



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

## **Καταγραφή Καλών Πρακτικών για την Αειφόρο Ενέργεια σε Τοπικό-Περιφερειακό Επίπεδο**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Σταυρίδου Αποστολία

**Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς**

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2012





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σταυρίδου Αποστολία

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 19<sup>η</sup> Ιουλίου 2012.

.....  
Ιωάννης Ψαρράς  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Δημήτριος Ασκούνης  
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Βασίλειος Ασημακόπουλος  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2012

.....

Σταυρίδου Αποστολία

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Σταυρίδου Αποστολία 2012

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στον τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή καλών πρακτικών για την αειφόρο ενέργεια σε τοπικό-περιφερειακό επίπεδο.

Θα ήθελα να εκφράσω την μεγάλη μου ευγνωμοσύνη στον Καθηγητή κ. Ιωάννη Ψαρρά για την ανάθεση αυτής της διπλωματικής εργασίας, την άψογη συνεργασία που είχαμε και κυρίως το έντονο ενδιαφέρον που έδειξε σε όλα τα ζητήματα που κατά καιρούς με απασχόλησαν.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον επιβλέποντα της διπλωματικής, υποψήφιο διδάκτορα Βαγγέλη Μαρινάκη, για την καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου παρείχε. Η συνεργασία μας ήταν άψογη και οι υποδείξεις και οι συμβουλές του υπήρξαν απαραίτητες για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους φίλους μου, τον Γιώργο Σαντίκο για την υπομονή και την συμπαράσταση που μου έδειξε, την Βίκυ Τζίφα για τις πολύτιμες συμβουλές της και την υποστήριξη που μου παρείχε, και φυσικά τον Βαγγέλη Μαδιά για την βοήθεια του και την μεγάλη κατανόηση του.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Ευστρατία και Ζήση, και την αδελφή μου, Αθανασία, για την αμέριστη στήριξή τους και την αγάπη τους όλα αυτά τα χρόνια, τα οποία με βοήθησαν και μου έδωσαν την δύναμη να συνεχίσω και να πραγματοποιήσω τους στόχους μου.

Αθήνα, Ιούλιος 2012

Σταυρίδου Αποστολία



## Περίληψη

Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής αποτελεί πλέον πραγματικότητα και λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων του. Τις τελευταίες δεκαετίες, η αυξανόμενη παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας έχει συντελέσει αποφασιστικά στην ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς και στην δραστική μείωση των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων του πλανήτη.

Στην εργασία, παρουσιάζεται η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις κλιματικές αλλαγές, και ιδιαίτερα το Σύμφωνο των Δημάρχων. Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια φιλόδοξη πρωτοβουλία που εμπλέκει Ευρωπαϊκά αστικά κέντρα και πόλεις στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής. Οι Δήμαρχοι, που υπογράφουν το Σύμφωνο, δεσμεύονται να υπερβούν τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το κλίμα και την ενέργεια για το έτος 2020, μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην επικράτειά τους τουλάχιστον κατά 20%. Για να το πετύχουν αυτό, αναπτύσσουν Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο (Βιώσιμη) Ενέργεια (ΣΔΑΕ), εφαρμόζουν δράσεις για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τόσο σε δημόσιους όσο και ιδιωτικούς τομείς του Δήμου και οργανώνουν Ημέρες Ενέργειας.

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή καλών πρακτικών που έχουν γίνει σε διάφορες χώρες της Ευρώπης, η αξιολόγηση των έργων αυτών καθώς και η δημιουργία μίας βάσης δεδομένων.

Οι καλές πρακτικές αποτελούν έναν σημαντικό οδηγό για όσους θέλουν να υλοποιήσουν έργα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας (ΟΧΕ). Μπορούν να αποτελέσουν σύμβουλο και οδηγό για τοπικούς και περιφερειακούς φορείς, που θέλουν να συνεισφέρουν στην προστασία του περιβάλλοντος και να διαθέτουν οικονομικά προσιτή ενέργεια. Στην εργασία, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στις κοινότητες με αγροτικά χαρακτηριστικά, καθώς διαθέτουν υψηλό δυναμικό για την υλοποίηση έργων ΑΠΕ και ΟΧΕ, και καθώς επίσης γιατί στις περιοχές αυτές υπάρχει έλλειψη τεχνογνωσίας και εμπειρίας.

### **Λέξεις Κλειδιά:**

Καλές Πρακτικές, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), Ορθολογική Χρήση Ενέργειας (ΟΧΕ), Κλιματική Αλλαγή, Αειφόρος Ανάπτυξη, Ευρωπαϊκή Στρατηγική.





## **Abstract**

The problem of climate change is a reality and steps have been taken to limit the effects. In recent decades, the increasing global energy consumption has been instrumental in the intensity of global warming and the drastic reduction of fossil fuel reserves on the planet.

This Thesis presents the EU strategy on climate change, and particularly the Covenant of Mayors. The Covenant of Mayors is an ambitious initiative engaging European cities and towns in fight against climate change. Covenant signatories commit themselves to go beyond the EU climate and energy goals set for 2020 by reducing carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions in their territories by at least 20%. To achieve this, signatories develop Sustainable Energy Action Plans (SEAPs), implement energy efficiency and renewable energy actions, both in public and private sector of their communities, and organize Energy Days.

Furthermore, this Thesis presents the recording of good practices have been taken place in various countries of Europe, evaluation of these projects and the creation of a database.

Good practices are an important guide for those wishing to implement Renewable Energy Sources (RES) and Rational Use of Energy (RUE) projects. They can be a counselor and a guide for local and regional authorities who want to contribute to environmental protection and have affordable energy. In this Thesis, special emphasis was given on rural communities as they possess a high potential for the implementation of RES and RUE, and because there is a lack of expertise and experience.

### **Keywords:**

Good Practices, Renewable Energy Sources (RES), Rational Use of Energy (RUE), Climate Change, Sustainable Development, European Strategy.



Περιεχόμενα

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή</b> .....                                                  | 17 |
| 1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας.....                                        | 19 |
| 1.2 Φάσεις Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας.....                                   | 20 |
| 1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....                                               | 22 |
| <b>Κεφάλαιο 2 Παρούσα Κατάσταση</b> .....                                         | 23 |
| 2.1 Ευρωπαϊκή Στρατηγική 2020 .....                                               | 25 |
| 2.1.1 Βασικές Προτεραιότητες .....                                                | 26 |
| 2.1.1.1 Έξυπνη Ανάπτυξη.....                                                      | 26 |
| 2.1.1.2 Διατηρήσιμη Ανάπτυξη .....                                                | 26 |
| 2.1.1.3 Ανάπτυξη Χωρίς Αποκλεισμούς.....                                          | 27 |
| 2.1.2 Στόχοι Ευρωπαϊκής Στρατηγικής.....                                          | 27 |
| 2.1.3 Ευρωπαϊκό Εξάμηνο .....                                                     | 28 |
| 2.1.4 Σχέδιο 20-20-20 .....                                                       | 29 |
| 2.1.4.1 Νομοθετικό Πλαίσιο .....                                                  | 29 |
| 2.2 Σύμφωνο των Δημάρχων .....                                                    | 33 |
| 2.2.1 Δεσμεύσεις Συμμετεχόντων.....                                               | 34 |
| 2.2.2 Παροχές Ευρωπαϊκής Επιτροπής.....                                           | 35 |
| 2.3 Κοινότητες με Αγροτικά Χαρακτηριστικά .....                                   | 36 |
| 2.3.1 Προβλήματα Κοινοτήτων .....                                                 | 36 |
| 2.3.2 Πλεονεκτήματα των Περιοχών .....                                            | 37 |
| 2.3.3 Στόχοι για τις Αγροτικές Περιοχές .....                                     | 38 |
| 2.3.4 Πιθανά Προβλήματα κατά την Υλοποίηση .....                                  | 39 |
| <b>Κεφάλαιο 3 Καταγραφή Πολυκριτηριακών Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων</b> .... | 41 |
| 3.1 Εισαγωγή .....                                                                | 43 |
| 3.2 Κατηγορίες Μεθόδων Πολυκριτηριακής Υποστήριξης Αποφάσεων.....                 | 43 |
| 3.3 Βασικές Μέθοδοι Αναγωγής σε Ένα Κριτήριο .....                                | 44 |
| 3.3.1 Technique For Preference By Similarity To The Ideal Solution (TOPSIS).....  | 44 |
| 3.3.2 Analytic Hierarchy Process (AHP).....                                       | 50 |
| 3.3.3 Multi Attribute Utility Theory (MAUT).....                                  | 52 |
| 3.4 Μέθοδοι Ασαφούς Λογικής.....                                                  | 53 |
| 3.4.1 Fuzzy AHP.....                                                              | 53 |
| 3.4.2 Fuzzy TOPSIS .....                                                          | 56 |
| 3.4.3 Linguistic Ordered Weighted Average (LOWA) .....                            | 58 |
| 3.5 Βασικές Μέθοδοι Σχέσεων Υπεροχής .....                                        | 60 |
| 3.5.1 Οικογένεια Μεθόδων ELECTRE .....                                            | 60 |

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5.2 PROMETHEE.....                                                                       | 66        |
| 3.6 Εφαρμογές Πολυκριτηριακών Μεθόδων.....                                                 | 71        |
| <b>Κεφάλαιο 4. Καταγραφή Καλών Πρακτικών ΑΠΕ.....</b>                                      | <b>75</b> |
| 4.1 Γενικά Στοιχεία.....                                                                   | 77        |
| 4.2 Βιομάζα.....                                                                           | 83        |
| 4.2.1 Ο σταθμός τηλεθέρμανσης Oriketo .....                                                | 83        |
| 4.2.2 Δημιουργία εγκατάστασης βιομάζας.....                                                | 84        |
| 4.2.3 Σύστημα ελέγχου εκπομπών.....                                                        | 85        |
| 4.2.4 Τηλεθέρμανση με χρήση βιομάζας στην Ακαδημία Aboyné.....                             | 86        |
| 4.2.5 Εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης.....                              | 87        |
| 4.2.6 Λέβητας σχολείου με βιομάζα.....                                                     | 88        |
| 4.2.7 Παραγωγή βιοαερίου.....                                                              | 89        |
| 4.2.8 Ηλεκτρική ενέργεια από βιοαέριο.....                                                 | 90        |
| 4.2.9 Σύστημα για παραγωγή βιοαερίου από βιολογικά απόβλητα και γεωργικές πρώτες ύλες..... | 91        |
| 4.2.10 Αστικό δίκτυο χωρίς ορυκτά καύσιμα.....                                             | 92        |
| 4.3 Φωτοβολταϊκά συστήματα.....                                                            | 93        |
| 4.3.1 Ανάπτυξη φωτοβολταϊκών συστημάτων.....                                               | 93        |
| 4.3.2 Φωτοβολταϊκές στέγες για την τοπική αυτοδιοίκηση.....                                | 94        |
| 4.3.3 Χρήση ανανεώσιμων πηγών σε ποσοστό 100%.....                                         | 95        |
| 4.3.4 Σύστημα ηλιακής ενέργειας χρηματοδοτούμενο από πολίτες.....                          | 96        |
| 4.3.5 Αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας.....                                                    | 97        |
| 4.3.6 Φωτοβολταϊκό σύστημα στο Πανεπιστήμιο Warsaw.....                                    | 98        |
| 4.3.7 Εξωτερικές Βελτιώσεις με χρήση φωτοβολταϊκών ηλιακών πάνελ.....                      | 99        |
| 4.3.8 Θερμική Ανασυγκρότηση Σχολείου στο Weißkirchen.....                                  | 100       |
| 4.3.9 Φωτοβολταϊκό Πάρκο στην περιοχή της Καρδίτσας.....                                   | 101       |
| 4.3.10 Διασυνδεδεμένο φωτοβολταϊκό σύστημα.....                                            | 102       |
| 4.3.11 Φωτοβολταϊκό πάρκο.....                                                             | 103       |
| 4.4 Ηλιακοί συλλέκτες.....                                                                 | 104       |
| 4.4.1 Ηλιακός συλλέκτης στο Όσλο της Νορβηγίας.....                                        | 104       |
| 4.4.2 Εγκατάσταση ηλιακού συστήματος νερού.....                                            | 105       |
| 4.4.3 Το σχέδιο Archimede.....                                                             | 106       |
| 4.4.4 Ηλιακός τόπος κατοικίας.....                                                         | 107       |
| 4.4.5 Χρήση ηλιακών συλλεκτών σε γυμναστήρια και κατοικίες.....                            | 108       |
| 4.4.6 Χρήση ηλιακού συλλέκτη για την κάλυψη των αναγκών για ζεστό νερό.....                | 109       |
| 4.4.7 Εγκατάσταση συστήματος ηλιακού συλλέκτη.....                                         | 110       |
| 4.4.8 Εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη για παραγωγή ζεστού νερού.....                          | 111       |
| 4.4.9 Σύστημα ηλιακής ενέργειας εγκατεστημένο σε σύστημα τηλεθέρμανσης.....                | 112       |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4.10 Ηλιακοί συλλέκτες για φοιτητική στέγαση .....                                        | 113 |
| 4.4.11 Αναβάθμιση κοινωνικού σπιτιού .....                                                  | 114 |
| 4.4.12 Κέντρο επίδειξης.....                                                                | 115 |
| 4.5 Υδροηλεκτρική ενέργεια μικρής κλίμακας.....                                             | 116 |
| 4.5.1 Υδροηλεκτρικός σταθμός στην Megeve της Γαλλίας .....                                  | 116 |
| 4.5.2 Υδροηλεκτρικές μονάδες ισχύος .....                                                   | 117 |
| 4.5.3 Εργοστάσιο υδροηλεκτρικής ενέργειας μικρής κλίμακας .....                             | 118 |
| 4.5.4 Παραγωγή ενέργειας στο Lydney .....                                                   | 119 |
| 4.5.5 Υδροηλεκτρικός σταθμός στην πόλη της Ξάνθης .....                                     | 120 |
| 4.5.6 Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας μικρής κλίμακας .....                               | 121 |
| 4.5.7 Μικρός Υδροηλεκτρικός σταθμός στο Ingering.....                                       | 122 |
| 4.5.8 Μικρός Υδροηλεκτρικός σταθμός στο Sanna .....                                         | 123 |
| 4.6 Αιολική ενέργεια.....                                                                   | 124 |
| 4.6.1 Αιολικό έργο στην κοινότητα Vép της Ουγγαρίας.....                                    | 124 |
| 4.6.2 Αιολικό έργο στο κέντρο Deighton .....                                                | 125 |
| 4.6.3 Έργο Αιολικής Ενέργειας στο Μάντσεστερ.....                                           | 126 |
| 4.6.4 Νησί ανανεώσιμης ενέργειας.....                                                       | 127 |
| 4.6.5 Κατασκευή αιολικού πάρκου στο Δήμο Pavlov .....                                       | 128 |
| 4.6.6 Κατασκευή αιολικού πάρκου στο Δήμο Ceronά.....                                        | 129 |
| 4.6.7 Ανεμογεννήτρια κοινοτικής ιδιοκτησίας .....                                           | 130 |
| 4.6.8 Αιολικό Πάρκο στο Payeralm.....                                                       | 131 |
| 4.6.9 Εφαρμογή Αιολικού Πάρκου στην Καρδίτσα .....                                          | 132 |
| 4.6.10 Εγκατάσταση ανεμογεννήτριας .....                                                    | 133 |
| 4.7 Εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού.....                                  | 134 |
| 4.7.1 Μονάδα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού με βιοαέριο .....                      | 134 |
| 4.7.2 Εγκατάσταση βιοαερίου στο Jühnde της Γερμανίας .....                                  | 135 |
| 4.7.3 Συμπαραγωγή Θερμότητας και Ηλεκτρισμού για την απεξάρτηση της χρήσης<br>καυσίμων..... | 136 |
| 4.7.4 Εκσυγχρονισμός συστήματος τηλεθέρμανσης .....                                         | 137 |
| 4.7.5 Συμπαραγωγή με βιομάζα στο κέντρο καινοτομίας ξύλου HIZ.....                          | 138 |
| 4.8 Τηλεθέρμανση .....                                                                      | 139 |
| 4.8.1 Τηλεθέρμανση με χρήση βιομάζας.....                                                   | 139 |
| 4.8.2 Σύστημα τηλεθέρμανσης στην Ουγγαρία .....                                             | 140 |
| 4.8.3 Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης .....                                                 | 141 |
| 4.8.4 Δημιουργία συστήματος θέρμανσης.....                                                  | 142 |
| 4.8.5 Επέκταση συστήματος τηλεθέρμανσης .....                                               | 143 |
| 4.8.6 Εκσυγχρονισμός συστήματος τηλεθέρμανσης .....                                         | 144 |
| 4.8.7 Σύστημα τηλεθέρμανσης με ροκανίδια .....                                              | 145 |

|        |                                                                       |            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.8.8  | Θερμότητα από υγρά απόβλητα.....                                      | 146        |
| 4.8.9  | Εγκατάσταση υπόγειων αντλιών θέρμανσης.....                           | 147        |
| 4.9    | Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας.....                                   | 148        |
| 4.9.1  | Σύστημα γεωθερμίας.....                                               | 148        |
| 4.9.2  | Σύστημα γεωθερμίας στην Ουγγαρία.....                                 | 149        |
| 4.9.3  | Σύστημα γεωθερμίας στην Βουλγαρία.....                                | 150        |
| 4.9.4  | Αντλίες Θερμότητας για πολυκατοικίες στην Viitina.....                | 151        |
| 4.9.5  | Αντλίες Θερμότητας στο δημοτικό σχολείο του Rouge.....                | 152        |
| 4.10   | Έργα ενεργειακής εξοικονόμησης.....                                   | 153        |
| 4.10.1 | Βελτίωση συμπλέγματος κατοικιών.....                                  | 153        |
| 4.10.2 | Δημιουργία τοπικού συνεταιρισμού για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας..... | 154        |
| 4.10.3 | Οχήματα συμπιεσμένου φυσικού αερίου.....                              | 155        |
| 4.10.4 | Περιβαλλοντικό πρόγραμμα στο Greuβenheim.....                         | 156        |
| 4.10.5 | Το έργο Smart House.....                                              | 157        |
|        | <b>Κεφάλαιο 5 Καταγραφή Καλών Πρακτικών ΟΧΕ.....</b>                  | <b>159</b> |
| 5.1    | Γενικά Στοιχεία.....                                                  | 161        |
| 5.2    | Εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού.....                | 162        |
| 5.2.1  | Νέο σύστημα θέρμανσης στο Stechford.....                              | 162        |
| 5.2.2  | Συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού.....                           | 163        |
| 5.2.3  | Πάρκο Woking.....                                                     | 164        |
| 5.2.4  | Σύγχρονο θερμοκηπίο με συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.....    | 165        |
| 5.3    | Βιοκλιματισμός.....                                                   | 166        |
| 5.3.1  | Εφαρμογή βιοκλιματισμού.....                                          | 166        |
| 5.3.2  | Ενεργειακά αποδοτικό κτίριο.....                                      | 167        |
| 5.3.3  | Ενεργειακή αναβάθμιση.....                                            | 168        |
| 5.3.4  | Ενεργειακή εξοικονόμηση στο κολλέγιο Linacre.....                     | 169        |
| 5.3.5  | Ακαδημία Mont-Cenis.....                                              | 170        |
| 5.3.6  | Οικολογικά σχεδιασμένη πόλη.....                                      | 171        |
| 5.4    | Τηλεθέρμανση.....                                                     | 172        |
| 5.4.1  | Σύστημα τηλεθέρμανσης.....                                            | 172        |
| 5.4.2  | Δημιουργία συστήματος θέρμανσης.....                                  | 173        |
| 5.5    | Έργα ενεργειακής εξοικονόμησης.....                                   | 174        |
| 5.5.1  | Εκσυγχρονισμός και εξοικονόμηση ενέργειας στον οδικό φωτισμό.....     | 174        |
| 5.5.2  | Ενεργειακή απόδοση σε κτίρια νοσοκομείων.....                         | 175        |
| 5.5.3  | Το σχέδιο ECTOS.....                                                  | 176        |
| 5.5.4  | Περιβαλλοντικό πάρκο.....                                             | 177        |
| 5.5.5  | Εξοικονόμηση ενέργειας για νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα.....         | 178        |

|                                                  |                                                                   |            |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.5.6                                            | Ενεργειακά αποδοτικές πολυκατοικίες.....                          | 179        |
| 5.5.7                                            | Δημιουργία Lighthouse.....                                        | 180        |
| 5.5.8                                            | Ενεργειακή αναβάθμιση της περιοχής Nieuw Terbregge.....           | 181        |
| 5.5.9                                            | Το Βιώσιμο Χωριό της Ortona .....                                 | 182        |
| 5.5.10                                           | Εγκατάσταση αντλιών θέρμανσης σε πισίνα .....                     | 183        |
| 5.5.11                                           | Εισαγωγή φυσικού αερίου σε σχολεία.....                           | 184        |
| 5.5.12                                           | Ανακαίνιση της αίθουσας του Συμβουλίου .....                      | 185        |
| 5.5.13                                           | Μόνωση Δημοτικού Σχολείου .....                                   | 186        |
| 5.5.14                                           | Κτίριο διοίκησης δημοτικών υπηρεσιών κοινής ωφέλειας.....         | 187        |
| 5.5.15                                           | Σύστημα Διαχείρισης για τα δημόσια κτίρια .....                   | 188        |
| <b>Κεφάλαιο 6. Επεξεργασία Καταγραφών.....</b>   |                                                                   | <b>189</b> |
| 6.1                                              | Εισαγωγή .....                                                    | 191        |
| 6.2                                              | Επεξεργασία Δεδομένων.....                                        | 191        |
| 6.2.1                                            | Πηγή Πληροφοριών, κατηγορία και κλίμακα.....                      | 191        |
| 6.2.2                                            | Χώρα υλοποίησης .....                                             | 195        |
| 6.2.3                                            | Πληθυσμός και κοινότητα .....                                     | 197        |
| 6.2.4                                            | Τύπος έργων, ισχύς, ενέργεια, κόστος και διάρκεια υλοποίησης..... | 199        |
| 6.2.5                                            | Μειώσεις εκπομπών CO <sub>2</sub> -eq ανά έτος .....              | 208        |
| <b>Κεφάλαιο 7. Συμπεράσματα-Προοπτικές .....</b> |                                                                   | <b>211</b> |
| 7.1                                              | Συμπεράσματα .....                                                | 213        |
| 7.2                                              | Προοπτικές.....                                                   | 215        |
| Βιβλιογραφία .....                               |                                                                   | 217        |





---

## *Κεφάλαιο 1.*

### *Εισαγωγή*

---



## 1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής αποτελεί πλέον πραγματικότητα και λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων του. Τις τελευταίες δεκαετίες, η αυξανόμενη παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας έχει συντελέσει αποφασιστικά στην ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς και στην δραστική μείωση των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων του πλανήτη. Λόγω των επιπτώσεων της αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης ένας μεγάλος αριθμός διεθνών δράσεων έχει επικεντρωθεί προς την κατεύθυνση της εξοικονόμησης και αειφόρου ενέργειας.

Ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις κλιματικές αλλαγές είναι η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε επίπεδο τέτοιο ώστε να αποτρέπεται η επικίνδυνη ανθρωπογενής επίδραση στο περιβάλλον. Για τον σκοπό αυτό το ευρωπαϊκό συμβούλιο και το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο έδωσαν έγκριση για το πακέτο προτάσεων της επιτροπής γνωστό ως «πακέτο 20-20-20», επειδή θέτει στόχους για την ενέργεια και το κλίμα στην ΕΕ για το έτος 2020. Οι στόχοι αυτοί είναι η μείωση κατά 20% των αερίων θερμοκηπίου, η βελτίωση κατά 20% της ενεργειακής αποδοτικότητας και η αύξηση κατά 20% της προσφοράς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το πακέτο πραγματοποιεί την δέσμευση της ΕΕ να μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας κατά τουλάχιστον 20% σχετικά με τα επίπεδα του 1990 έως το 2020 και, κατά 30% υπό την προϋπόθεση ότι θα υπάρξουν δεσμεύσεις για συγκρίσιμες μειώσεις των εκπομπών από άλλες ανεπτυγμένες χώρες και ότι οι πιο προηγμένες οικονομικά αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλλουν ανάλογα με τις υποχρεώσεις και τις δυνατότητές τους.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο πλαίσιο της διαμόρφωσης μιας σφαιρικής ενεργειακής πολιτικής έλαβε αποφάσεις για την υποστήριξη των τοπικών κοινοτήτων και την σταδιακή αλλαγή τους σε βιώσιμες ενεργειακά κοινότητες. Η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές είναι το Σύμφωνο των Δημάρχων. Οι Δήμαρχοι, που υπογράφουν το Σύμφωνο, δεσμεύονται να υπερβούν τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το κλίμα και την ενέργεια για το έτος 2020, μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην επικράτειά τους τουλάχιστον κατά 20%, μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, της παραγωγής καθώς και την χρήση καθαρότερης ενέργειας.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή των καλών πρακτικών που έχουν γίνει σε διάφορες χώρες της Ευρώπης, και ειδικότερα καλές πρακτικές οι οποίες έχουν γίνει σε αγροτικές κοινότητες. Επίσης, γίνεται αξιολόγηση των πρακτικών όσον αφορά τα διάφορα χαρακτηριστικά τους, γενικά στοιχεία των έργων, τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά. Με τον όρο καλές πρακτικές ορίζονται έργα εθνικών και Ευρωπαϊκών βιώσιμων σχεδίων ανάπτυξης με αξιολόγηση αποτελέσματα, τα οποία μπορούν να σταθούν ως σημείο αναφοράς για τοπικούς και περιφερειακούς φορείς που θέλουν να υλοποιήσουν παρόμοια έργα.

## 1.2 Φάσεις Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε μεταξύ Σεπτεμβρίου 2011 και Ιουνίου 2012, και η πορεία αυτής ακολούθησε τις εξής φάσεις, οι οποίες περιγράφονται συνοπτικά και στην συνέχεια απεικονίζονται εποπτικά στο Σχήμα 1.1.

### **Φάση 1<sup>η</sup>:** Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης στην Ευρώπη

Κατά την διάρκεια της πρώτης φάσης, έγινε έρευνα και συλλογή στοιχείων από την διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με την υπάρχουσα κατάσταση της Ευρώπης, τόσο γενικά όσο και ειδικότερα για τις ενεργειακές ανάγκες. Επίσης μελετήθηκε το ενεργειακό πλάνο που έχει τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

### **Φάση 2<sup>η</sup>:** Συλλογή στοιχείων για το ενεργειακό πλάνο της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στην δεύτερη φάση της εργασίας, έγινε έρευνα και συλλογή στοιχείων, με την βοήθεια ηλεκτρονικής αναζήτησης, σχετικά με ενεργειακό πλάνο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Συγκεκριμένα συλλέχθηκαν στοιχεία που αφορούν την Ευρωπαϊκή στρατηγική, τις βασικές προτεραιότητες, τους στόχους που έχουν τεθεί, το νομοθετικό πλαίσιο, καθώς και στοιχεία που αφορούν τις αγροτικές κοινότητες, τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν και τους στόχους που έχουν προταθεί για την ανάπτυξή τους.

### **Φάση 3<sup>η</sup>:** Παρουσίαση Πολυκριτηριακών Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων

Σε αυτήν την φάση, έγινε έρευνα και καταγραφή στοιχείων σχετικά με τα Πολυκριτηριακά Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων. Μελετήθηκαν οι κυριότερες κατηγορίες και συλλέχθηκαν στοιχεία για τις κυριότερες μεθόδους που ανήκουν στην κάθε κατηγορία. Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία πλάνων ενεργειακού σχεδιασμού από Δήμους και Κοινότητες.

### **Φάση 4<sup>η</sup>:** Καταγραφή καλών πρακτικών

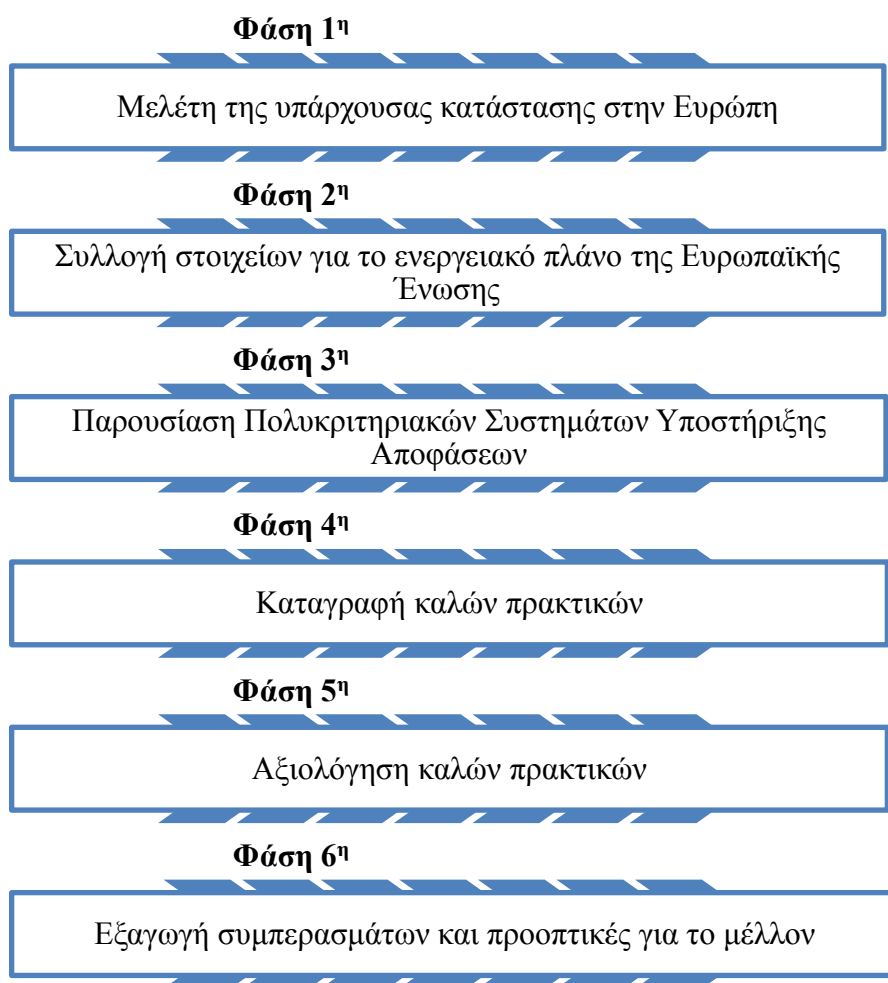
Η φάση αυτή αφορά την καταγραφή καλών πρακτικών που έχουν γίνει σε διάφορες χώρες της Ευρώπης. Έγινε προσπάθεια για την συλλογή στοιχείων σχετικά τόσο με εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, όσο και με εφαρμογές Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας. Επίσης, έγινε έρευνα ώστε να βρεθούν στοιχεία τα οποία να περιλαμβάνουν όλες τις κατηγορίες των έργων που μπορούν να χαρακτηρισθούν ως καλές πρακτικές.

### **Φάση 5<sup>η</sup>:** Αξιολόγηση καλών πρακτικών

Σε αυτήν την φάση, συλλέχθηκαν τα στοιχεία που αφορούσαν στα χαρακτηριστικά των έργων των καλών πρακτικών, έγινε ομαδοποίηση και παρουσιάστηκαν συνοπτικά.

**Φάση 6<sup>η</sup>:** Εξαγωγή συμπερασμάτων και προοπτικές για το μέλλον

Στην τελευταία φάση, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα προηγούμενα βήματα, έγινε η προσπάθεια της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξήχθησαν κατά την διάρκεια πραγματοποίησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας και οι πιθανές προοπτικές για το μέλλον.



**Σχήμα 1.1:** Φάσεις εκπόνησης διπλωματικής εργασίας

### 1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Το πρώτο κεφάλαιο είναι μία εισαγωγή της υπάρχουσας κατάστασης στον Ευρωπαϊκό χώρο. Επιπλέον, γίνεται μια αναφορά στα στάδια υλοποίησης της εργασίας και την δομή της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται μια σύντομη αναφορά στην προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης να βοηθήσει στην κλιματική αλλαγή, τους στόχους και τις στρατηγικές που έχουν τεθεί, καθώς και τις βασικές της προτεραιότητες. Επίσης αναφέρονται συγκεκριμένες δράσεις όπως είναι το Σύμφωνο των Δημάρχων και το πακέτο 20-20-20. Τέλος, γίνεται αναφορά στις αγροτικές κοινότητες, τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν, τα πλεονεκτήματα τους και τους στόχους που έχουν τεθεί για τις περιοχές αυτές.

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφονται αρχικά οι κατηγορίες μεθόδων και στην συνέχεια οι κύριες τεχνικές Πολυκριτηριακής Υποστήριξης Αποφάσεων διακριτού συνόλου επιλογών και αναλύονται οι σημαντικότερες μέθοδοι της κάθε τεχνικής.

Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η καταγραφή καλών πρακτικών που έχουν γίνει σε διάφορες χώρες της Ευρώπης. Υπάρχουν στοιχεία τα οποία αφορούν τους στόχους που τέθηκαν για το κάθε έργο, την διαδικασία που ακολουθήθηκε για την πραγματοποίηση τους καθώς και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των έργων αυτών.

Στο έκτο κεφάλαιο, γίνεται η επεξεργασία και η αξιολόγηση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν σχετικά με τις καλές πρακτικές. Παρουσιάζονται συνολικά τα στοιχεία όλων των έργων και γίνεται σύγκριση και αξιολόγηση μέσω διαγραμμάτων και πινάκων.

Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξήχθησαν και γίνεται αναφορά στις προοπτικές που υπάρχουν για το μέλλον.

---

## *Κεφάλαιο 2.*

### *Παρούσα Κατάσταση*

---





## 2.1 Ευρωπαϊκή Στρατηγική 2020

Η Ευρώπη από το 2010 προσπαθεί να κάνει ένα καινούριο ξεκίνημα ώστε να μπορέσει να βγει ισχυρότερη από την οικονομική και χρηματοπιστωτική κρίση. Ως εκ τούτου έχει προτείνει και εφαρμόσει μια στρατηγική για να κατορθώσει τόσο να βγει ισχυρότερη από την κρίση όσο και να μετατραπεί η ΕΕ σε μια έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς οικονομία με υψηλά επίπεδα απασχόλησης, παραγωγικότητας και κοινωνικής συνοχής.[1]

Η επιτροπή της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής 2020 έθεσε τις ακόλουθες επτά εμβληματικές πρωτοβουλίες για την επίτευξη των στόχων της.

1. «Ένωση καινοτομίας», για την αναβάθμιση των συνθηκών-πλαίσιο και της πρόσβασης στην χρηματοδότηση για την έρευνα και καινοτομία ώστε να είναι βέβαιο ότι οι καινοτόμες ιδέες θα έχουν την δυνατότητα να υλοποιηθούν σε προϊόντα και υπηρεσίες που θα δημιουργήσουν ανάπτυξη και θέσεις εργασίας.
2. «Νεολαία σε κίνηση», για την ενδυνάμωση των επιδόσεων των εκπαιδευτικών φορέων και την διευκόλυνση της πρόσβασης των νέων στην αγορά εργασίας.
3. «Ψηφιακό θεματολόγιο για την Ευρώπη», για την επίτευξη της βελτίωσης των υπηρεσιών πρόσβασης στο Διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας και την απόκτηση πλεονεκτημάτων από μια ψηφιακή ενιαία αγορά για νοικοκυριά και επιχειρήσεις.
4. «Μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους», για την αποκοπή της οικονομικής ανάπτυξης από την χρήση των πόρων, την προτροπή της αλλαγής σε οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τον εκσυγχρονισμό του τομέα των μεταφορών και την ενθάρρυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας.
5. «Μια βιομηχανική πολιτική για την εποχή της παγκοσμιοποίησης», για την εξέλιξη του επιχειρηματικού περιβάλλοντος, ιδίως για τις ΜΜΕ, και την ενθάρρυνση της δημιουργίας μιας ισχυρής και βιώσιμης βιομηχανικής βάσης, άξιας να ασκεί ανταγωνισμό σε παγκόσμιο επίπεδο.
6. «Ατζέντα για νέες δεξιότητες και θέσεις εργασίας», για τον εκσυγχρονισμό των αγορών εργασίας και την παροχή ευκαιριών στους πολίτες μέσω της δια βίου εκπαίδευσης με σκοπό την αύξηση της συμμετοχής στην αγορά εργασίας και την βελτιωμένη αντιστοίχιση προσφοράς και ζήτησης στην αγορά εργασίας, μεταξύ άλλων και μέσω της κινητικότητας του εργατικού δυναμικού.
7. «Ευρωπαϊκή πλατφόρμα για την καταπολέμηση της φτώχειας», για την επίτευξη της κοινωνικής και εδαφικής συνοχής, για να γνωστοποιηθούν παντού τα πλεονεκτήματα της ανάπτυξης και της απασχόλησης και τα άτομα που ζουν σε συνθήκες φτώχειας και κοινωνικού αποκλεισμού να έχουν τα μέσα αξιοπρεπούς διαβίωσης και να συμμετάσχουν ενεργά στην κοινωνία. [1]

## 2.1.1 Βασικές Προτεραιότητες

Οι τρεις προτεραιότητες που κατέχουν κύρια θέση στη στρατηγική για την Ευρώπη 2020 είναι:

- Έξυπνη ανάπτυξη – με την δημιουργία μιας οικονομίας που στηρίζεται στην γνώση και την καινοτομία.
- Βιώσιμη ανάπτυξη – με την προώθηση μιας πιο λειτουργικής στην αξιοποίηση των πόρων, πιο πράσινης και πιο ανταγωνιστικής οικονομίας.
- Ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς – με την δημιουργία μιας οικονομίας με υψηλό ποσοστό απασχόλησης που υπόσχεται οικονομική, κοινωνική και εδαφική συνοχή.[1]

### 2.1.1.1 Έξυπνη Ανάπτυξη

Με τον όρο Έξυπνη Ανάπτυξη η Ευρώπη στοχεύει στην ενδυνάμωση της γνώσης και της καινοτομίας ως κύριου παράγοντα της μελλοντικής ανάπτυξης. Αυτό απαιτεί την εξέλιξη της ποιότητας της εκπαίδευσής, την τόνωση των επιδόσεων στην έρευνα, την προβολή της καινοτομίας και της μεταβίβασης γνώσης σε όλη την Ένωση, την εξολοκλήρου εκμετάλλευση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών και την επιβεβαίωση ότι οι καινοτόμες ιδέες θα είναι δυνατό να αποκτήσουν την μορφή νέων προϊόντων και υπηρεσιών που οδηγούν στην ανάπτυξη, ποιοτικές θέσεις εργασίας και βοηθούν στην αντιμετώπιση των ευρωπαϊκών και παγκόσμιων κοινωνικών προκλήσεων. Ασφαλώς για το επιτυχές αποτέλεσμα πρέπει όλα τα προηγούμενα να συνδυαστούν με την επιχειρηματικότητα, τη χρηματοδότηση και την επικέντρωση στις ανάγκες των χρηστών και στις δυνατότητες που δίνουν οι αγορές.

Συγκεκριμένα η Ευρώπη πρέπει να δραστηριοποιηθεί στην καινοτομία , να βελτιώσει τους όρους για E&A του ιδιωτικού τομέα στην ΕΕ , στην εκπαίδευση, κατάρτιση και δια βίου μάθηση καθώς και στην ψηφιακή κοινωνία.[1]

### 2.1.1.2 Διατηρήσιμη Ανάπτυξη

Διατηρήσιμη ανάπτυξη σημαίνει την δημιουργία μιας οικονομίας βιώσιμης και ανταγωνιστικής στην οποία οι πόροι χρησιμοποιούνται αποδοτικά, την εκμετάλλευση του κυρίαρχου ρόλου της Ευρώπης στην μάχη για την δημιουργία νέων διαδικασιών και τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένων των πράσινων τεχνολογιών, την επιτάχυνση της εγκατάστασης ευφών δικτύων χρησιμοποιώντας τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ), την εκμετάλλευση δικτύων σε κλίμακα ΕΕ και την προώθηση των ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων των επιχειρήσεων, ειδικά στον μεταποιητικό τομέα και στον τομέα των μικρομεσαίων επιχειρήσεων όπως και με την παροχή βοήθειας στους καταναλωτές για να αντιμετωπίζουν με εκτίμηση την αποδοτική χρησιμοποίηση των πόρων. Μια τέτοια προσέγγιση θα κάνει την ΕΕ να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες σε έναν κόσμο με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και ελάχιστους πόρους σταματώντας επίσης την

περιβαλλοντική υποβάθμιση, την εξάλειψη βιοποικιλότητας και την μη αειφόρο χρήση των πόρων. Επίσης θα βοηθήσει την οικονομική, κοινωνική και εδαφική συνοχή.

Η Ευρώπη θα εστιάσει στην ανταγωνιστικότητα, στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και στην καθαρή και αποδοτική ενέργεια.[1]

### **2.1.1.3 Ανάπτυξη Χωρίς Αποκλεισμούς**

Ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς αποκτάται με την διανομή ευκαιριών στους πολίτες μέσω υψηλών επιπέδων απασχόλησης, την επένδυση σε δεξιότητες, την εξάλειψη της φτώχειας και τον εκσυγχρονισμό των αγορών εργασίας, της κατάρτισης και των συστημάτων κοινωνικής προστασίας που επιτρέπουν τους πολίτες να προετοιμαστούν και να δεχθούν τις αλλαγές με σκοπό την δημιουργία μιας συνεκτικής κοινωνίας. Είναι ύψιστης σημασίας, τα πλεονεκτήματα από την οικονομική ανάπτυξη να διαδοθούν σε όλα τα μέρη της Ένωσης, ακόμη και στις πιο απομακρυσμένες περιοχές της, βοηθώντας έτσι στην εδαφική συνοχή. Πρόκειται για εξασφάλιση πρόσβασης και ευκαιριών για όλους σε όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής. Η Ευρώπη πρέπει να εκμεταλλευτεί όλο το εργατικό της δυναμικό ώστε να αποκρούσει τις προκλήσεις της γήρανσης του πληθυσμού και της αύξησης του παγκόσμιου ανταγωνισμού. Σημαντικές είναι οι πολιτικές ενίσχυσης της ισότητας των φύλων για να αυξηθεί η συμμετοχή του εργατικού δυναμικού βοηθώντας έτσι την ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή.

Η Ευρώπη θα στοχεύσει στην απασχόληση, στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων όπως και στην καταπολέμηση της φτώχειας.[1]

### **2.1.2 Στόχοι Ευρωπαϊκής Στρατηγικής**

Επιπλέον έχουν επιλεγθεί ορισμένοι στόχοι, αλληλένδετοι μεταξύ τους, καθοριστικής σημασίας αφού με την ολοκλήρωσή τους επιτυγχάνεται και η επιτυχία της στρατηγικής αυτής.

1. Το ποσοστό απασχόλησης του πληθυσμού ηλικίας 20-64 ετών πρέπει να αυξηθεί σε τουλάχιστον 75%, και ειδικά μέσω της αυξημένης συμμετοχής των γυναικών, των ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας και της καλύτερης ενσωμάτωσης των μεταναστών στο εργατικό δυναμικό
2. Η επένδυση του 3% του ΑΕΠ σε Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A).
3. Μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 20% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 ή κατά 30%, εάν πληρούνται οι όροι, δηλαδή αν και άλλες ανεπτυγμένες χώρες να δεσμευθούν για συγκρίσιμες μειώσεις εκπομπών και οι αναπτυσσόμενες χώρες να συμβάλουν επαρκώς ανάλογα με τις ευθύνες και τις δυνατότητες που τους αναλογούν, αύξηση του ποσοστού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε 20% και αύξηση κατά 20% της ενεργειακής απόδοσης.

4. Συμμετοχή στην εκπαίδευση ο οποίος στόχος έχει να κάνει με το πρόβλημα των ατόμων που εγκαταλείπουν νωρίτερα την σχολική εκπαίδευση μειώνοντας το ποσοστό τους σε 10% από το σημερινό 15%, αυξάνοντας συγχρόνως το ποσοστό του πληθυσμού ηλικίας 30-34 ετών που έχει ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση από 31% σε τουλάχιστον 40% το 2020.
5. Ο αριθμός των Ευρωπαίων που ζουν κάτω από τα εθνικά όρια φτώχειας πρέπει να μειωθεί κατά 25%, βγάζοντας από την κατάσταση της φτώχειας πάνω από 20 εκατομμύρια πολίτες.[1]

### 2.1.3 Ευρωπαϊκό Εξάμηνο

Η παρακολούθηση της στρατηγικής εντάσσεται στο "Ευρωπαϊκό Εξάμηνο", έναν ετήσιο κύκλο συντονισμού της οικονομικής και δημοσιονομικής πολιτικής.

Η αρχή του εξαμήνου είναι τον Ιανουάριο και η επιτροπή παρουσιάζει την Ετήσια επισκόπηση της ανάπτυξης, το οποίο είναι η εξέταση των αποτελεσμάτων της μακροοικονομικής, της θεματικής και της δημοσιονομικής επιτήρησης όπως και σχετικές προβλέψεις.

Σύμφωνα με την επισκόπηση αυτή, η εαρινή σύνοδος του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου εξετάζει τα ακόλουθα

- την συνολική μακροοικονομική κατάσταση
- την πρόοδο προς την επίτευξη των 5 στόχων της ΕΕ
- την πρόοδο στο πλαίσιο των εμβληματικών πρωτοβουλιών

Εκτός από τα παραπάνω, παρέχει κατευθύνσεις για δημοσιονομικές, μακροοικονομικές διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις και για ζητήματα ώθησης της οικονομικής ανάπτυξης καθώς και συστάσεις όσον αφορά την πιθανή διασύνδεσή τους.

Υποχρέωση των κρατών μελών είναι να παρουσιάζουν τις μεσοπρόθεσμες δημοσιονομικές στρατηγικές τους στο πλαίσιο των εθνικών προγραμμάτων σταθερότητας και σύγκλισης και έπειτα καθορίζουν τα μέτρα τα οποία πρέπει να παρθούν, σε όποιο τομέα κρίνεται απαραίτητο, στο πλαίσιο των εθνικών μεταρρυθμιστικών τους προγραμμάτων. Τα δύο αυτά έγγραφα παρουσιάζονται τον Απρίλιο για αξιολόγηση στην επιτροπή.

Σύμφωνα με την αξιολόγηση της επιτροπής, το Συμβούλιο εκδίδει κατευθυντήριες γραμμές για κάθε κράτος μέλος μέσα στους επόμενους μήνες (Ιούνιο-Ιούλιο). Αν αυτές οι συστάσεις δεν ληφθούν υπόψη είναι δυνατό να εκδοθούν προειδοποιήσεις πολιτικής είτε να επιβληθούν οι συστάσεις μέσω κινήτρων και κυρώσεων.[1]

Σημαντικές είναι επίσης οι υπουργικές συναντήσεις όπου υπάρχουν προς συζήτηση πολιτικά ζητήματα καθοριστικής σημασίας για την αμοιβαία αξιολόγηση μεταξύ των κρατών μελών και την παρακολούθηση της προόδου ολοκλήρωσης των στόχων και την προώθηση των

εμβληματικών πρωτοβουλιών της στρατηγικής «Ευρώπη 2020». Η παρακολούθηση της προόδου γίνεται σε τρία μέτωπα

- αξιολόγηση των μακροοικονομικών παραγόντων
- μεταρρυθμίσεις που προωθούν την ανάπτυξη
- δημόσια οικονομικά

#### **2.1.4 Σχέδιο 20-20-20**

Ο τελικός στόχος της σύμβασης-πλαισίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις κλιματικές αλλαγές είναι η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε επίπεδο τέτοιο ώστε να αποτρέπεται η επικίνδυνη ανθρωπογενής επίδραση στο περιβάλλον. Για να ολοκληρωθεί ο στόχος αυτός, η συνολική μέση ετήσια αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη δεν πρέπει να ξεπερνά τους 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα και ως εκ τούτου να μειώνονται σταδιακά οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου έως το 2020.

Για τον σκοπό αυτό το ευρωπαϊκό συμβούλιο και το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο έδωσαν έγκριση για το πακέτο προτάσεων της επιτροπής γνωστό ως «ενέργεια-κλίμα» ή «σχέδιο 20-20-20», επειδή θέτει στόχους για την ενέργεια και το κλίμα στην ΕΕ για το έτος 2020. Οι στόχοι αυτοί είναι η μείωση κατά 20% των αερίων θερμοκηπίου, η βελτίωση κατά 20% της ενεργειακής αποδοτικότητας και η αύξηση κατά 20% της προσφοράς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το πακέτο πραγματοποιεί την δέσμευση της ΕΕ να μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας κατά τουλάχιστον 20% σχετικά με τα επίπεδα του 1990 έως το 2020 και, κατά 30% υπό την προϋπόθεση ότι θα υπάρξουν δεσμεύσεις για συγκρίσιμες μειώσεις των εκπομπών από άλλες ανεπτυγμένες χώρες και ότι οι πιο προηγμένες οικονομικά αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλλουν ανάλογα με τις υποχρεώσεις και τις δυνατότητές τους.[2]

##### **2.1.4.1 Νομοθετικό Πλαίσιο**

Το νομοθετικό πλαίσιο περιλαμβάνει τα εξής

###### 1. Βελτίωση του ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας εκπομπών

Την 1η Ιανουαρίου 2005 τέθηκε σε λειτουργία το ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας εκπομπών (ΣΕΔΕ). Σκοπός του είναι να βοηθήσει τα κράτη μέλη να εκπληρώσουν τις δεσμεύσεις που έχουν πάρει και να περιορίσουν ή να μειώσουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου με τρόπο ο οποίος να συμφέρει οικονομικά. Το ΣΕΔΕ θεσπίζει επομένως μέγιστο όριο για τις συνολικές επιτρεπόμενες εκπομπές αλλά, εντός του ορίου αυτού, δίνει την ελευθερία στους συμμετέχοντες στο σύστημα να αγοράζουν και να πωλούν δικαιώματα όπως θέλουν.

Η πρόταση αυτή επιπλέον βάζει ως στόχο, για την περίοδο μετά του 2012, να ενισχυθεί, να επεκταθεί και να βελτιωθεί η λειτουργία του ΣΕΔΕ, για να γίνει ένα από τα σημαντικότερα

και οικονομικότερα μέσα ολοκλήρωσης του στόχου της ΕΕ για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Οι κυριότερες αλλαγές είναι οι επόμενες:

1. Τα 27 εθνικά μέγιστα όρια για τον αριθμό των δικαιωμάτων εκπομπών θα αντικατασταθούν από ένα ενιαίο μέγιστο όριο για όλη την ΕΕ.
2. Το ετήσιο μέγιστο όριο θα μειώνεται με γραμμική τάση, φθάνοντας, το 2020, σε ελάττωση κατά 20% των αερίων θερμοκηπίου σε σχέση με το 1990.
3. Το μερίδιο δικαιωμάτων που θα δίνεται σε πλειστηριασμό αντί να είναι δωρεάν θα είναι πολύ περισσότερο. Ο πλειστηριασμός θα δίνει μεγάλα έσοδα στα κράτη μέλη που μπορεί να χρησιμεύσουν για την αλλαγή σε μια οικονομία με λιγότερα αέρια θερμοκηπίου.
4. Ο πλήρης πλειστηριασμός θα πρέπει να αποτελεί κανόνα, από το 2013 και μετά, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για τις εγκαταστάσεις σε άλλους τομείς, θα γίνει σταδιακή μετάβαση από τη δωρεάν κατανομή προς τον πλειστηριασμό, μέχρι να φτάσουμε στη μηδενική δωρεάν κατανομή, το 2027.
5. Τουλάχιστον 20% των εσόδων από τον πλειστηριασμό των δικαιωμάτων θα χρησιμοποιούνται για την ελάττωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, για την αλλαγή στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, για την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και για τη γεωλογική αποθήκευση των αερίων θερμοκηπίου.
6. Θα δημιουργηθούν εναρμονισμένοι κανόνες για τη δωρεάν κατανομή που θα βοηθούν στην κατά το δυνατόν πρόωθηση τεχνολογιών περιορισμού του άνθρακα.
7. Με πνεύμα αλληλεγγύης, 10% των δικαιωμάτων που δίνονται σε πλειστηριασμό θα αναδιανέμονται από τα κράτη μέλη με υψηλό κατά κεφαλή εισόδημα σε κράτη μέλη με χαμηλό κατά κεφαλή εισόδημα, έτσι ώστε να προωθηθεί η χρηματοοικονομική δυνατότητα των τελευταίων να επενδύσουν σε τεχνολογίες φιλικές προς το κλίμα και να προσαρμοστούν στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.
8. Το πεδίο εφαρμογής του ΣΕΔΕ θα μεγαλώσει. Σήμερα, το ΣΕΔΕ καλύπτει μόνο τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και μερικές άλλες εγκαταστάσεις. Από το 2013, το πεδίο εφαρμογής του ΣΕΔΕ θα επεκταθεί σε εκπομπές CO<sub>2</sub> από την παραγωγή πετροχημικών, αμμωνίας και αλουμινίου και σε άλλα αέρια. Από το 2012, η αεροπορία θα περιλαμβάνεται στο ΣΕΔΕ.
9. Τα κράτη μέλη θα έχουν τη δυνατότητα να βγάλουν από το πεδίο εφαρμογής του συστήματος τις μικρές εγκαταστάσεις, που εκπέμπουν λιγότερο από 10.000 CO<sub>2</sub>, με την προϋπόθεση ότι θα υπόκεινται σε ισοδύναμα μέτρα μείωσης των εκπομπών.
10. Τα κράτη μέλη θα μπορούν να καλύπτουν μέρος των δεσμεύσεών τους για περιορισμό των αερίων θερμοκηπίου επενδύοντας σε έργα του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης σε αναπτυσσόμενες χώρες, βάσει του άρθρου 12 του πρωτοκόλλου του Κιότο.

## 2. Επιμερισμός της προσπάθειας μείωσης των αερίων θερμοκηπίου

Η απόφαση αυτή επιβάλλει την συμμετοχή των κρατών μελών στην τήρηση της δέσμευσης της Κοινότητας για μείωση, μεταξύ των ετών 2013 και 2020, των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από πηγές εκτός του ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας εκπομπών (ΣΕΔΕ), ιδίως κτίρια, μεταφορές, γεωργία, απόβλητα και μικρές βιομηχανικές εγκαταστάσεις που δεν περιλαμβάνονται στο ΣΕΔΕ. Αυτές οι πηγές είναι υπεύθυνες για περίπου 60% των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Ο στόχος είναι η ελάττωση αυτών των εκπομπών κατά 10% μεταξύ των ετών 2013 και 2020 από τα επίπεδα του 2005, με συγκεκριμένους στόχους για κάθε κράτος μέλος. Μέρος αυτής της ελάττωσης θα γίνει με κοινοτικά μέτρα, όπως αυστηρότερες προδιαγραφές για τα καύσιμα και τις εκπομπές των αυτοκινήτων και τα μέτρα για την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, αλλά εκτός αυτού τα κράτη μέλη θα είναι ελεύθερα να καθορίσουν που να συγκεντρώσουν τις προσπάθειές τους και ποια μέτρα θα λάβουν για την ολοκλήρωση του στόχου. Τα κράτη μέλη θα μπορούν επίσης να κινηθούν προς έργα του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης βάσει του άρθρου 12 του πρωτοκόλλου του Κιότο.

Οι προσπάθειες ελάττωσης που θα κάνουν τα κράτη μέλη είναι σημαντικό να στηρίζονται στην αρχή της αλληλεγγύης μεταξύ τους. Επομένως, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μπορούν να αυξηθούν σε σχέση με το 2005 στα κράτη μέλη που σήμερα έχουν σχετικά χαμηλό κατά κεφαλήν ΑΕΠ και, κατά συνέπεια μεγάλες προσδοκίες αύξησης του ΑΕΠ, αλλά τα κράτη αυτά πρέπει να λάβουν μέτρα για να ελαττώσουν την αύξηση των εκπομπών τους.

## 3. Προώθηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

Η μέχρι τώρα οδηγία θέτει υποχρεωτικούς στόχους σύμφωνα με τους οποίους το ποσοστό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ θα ανέβει τουλάχιστον στο 20% έως το 2020 και θέτει εθνικούς συνολικούς στόχους για κάθε κράτος μέλος. Η συνολική προσέγγιση προβλέπει ότι τα κράτη μέλη έχουν την δυνατότητα να συνδυάσουν τα μέτρα για την ολοκλήρωση του εθνικού τους στόχου. Ωστόσο, κάθε κράτος μέλος πρέπει να πετύχει τουλάχιστον ποσοστό 10% ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (κυρίως βιοκαύσιμα) στον τομέα των μεταφορών έως το 2020. Αυτό συμβαίνει γιατί τα βιοκαύσιμα αποτελούν την βέλτιστη λύση στο πρόβλημα της εξάρτησης από το πετρέλαιο στον τομέα των μεταφορών και δύσκολα θα μπορούσαν να αναπτυχθούν χωρίς ειδική απαίτηση. Όμως, για πρώτη φορά παγκοσμίως, η οδηγία θεσπίζει κριτήρια για την εγγύηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, που εξασφαλίζουν ότι τα βιοκαύσιμα δεν θα έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Η νέα οδηγία σπάει τον συνολικό στόχο του 20% σε επιμέρους στόχους για κάθε κράτος μέλος, σύμφωνα με το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κάθε κράτους, το διαφορετικό εθνικό σημείο εκκίνησης και το διαφορετικό ενεργειακό μείγμα. Αντιστρόφως, ο στόχος του 10% για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις μεταφορές τίθεται στο ίδιο επίπεδο για κάθε κράτος μέλος, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί συνέπεια των προδιαγραφών για τα καύσιμα κίνησης και διαθεσιμότητα των καυσίμων. Κύριος σκοπός των δεσμευτικών στόχων είναι να δοθεί στην

επιχειρηματική κοινότητα η μακροπρόθεσμη σταθερότητα που απαιτείται ώστε να λάβει ορθολογικές επενδυτικές αποφάσεις στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

#### 4. Η γεωλογική αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα

Στο πλαίσιο της παγκόσμιας μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 50 % μέχρι το έτος 2050, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν όλες οι επιλογές μετριασμού, στις οποίες είναι και η δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS). Το CCS περιλαμβάνει την δέσμευση του CO<sub>2</sub> από τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, την μεταφορά του και την μόνιμη αποθήκευσή του σε κατάλληλους γεωλογικούς σχηματισμούς.

Η οδηγία ορίζει νομικό πλαίσιο για την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς με τρόπο ώστε να προλαμβάνει ή ελαττώνει, όσο είναι δυνατό, τις αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον και όποιους κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου. Το CCS χρησιμοποιείται στην αποθήκευση CO<sub>2</sub> σε γεωλογικούς σχηματισμούς στην επικράτεια των κρατών μελών, στις αποκλειστικές οικονομικές ζώνες τους και στην ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα τους

Τα κράτη μέλη έχουν το δικαίωμα να ορίζουν τις περιοχές εντός της επικρατείας τους μεταξύ των οποίων είναι δυνατό να γίνεται επιλογή τόπων αποθήκευσης, εάν διασφαλίζεται ότι δεν θα παρουσιάσουν κινδύνους διαρροών ποτέ στο μέλλον. Η άδεια αποθήκευσης θα είναι το κύριο μέσο εξασφάλισης της τήρησης των σημαντικών απαιτήσεων της οδηγίας και του γεγονότος ότι η αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς γίνεται με φιλικό τρόπο για το περιβάλλον. Όλες οι άδειες αποθήκευσης θα υποβάλλονται σε εξέταση σε κοινοτικό επίπεδο και όλοι οι χώροι αποθήκευσης θα παρακολουθούνται για να ελέγχεται κατά πόσο το εγχεόμενο CO<sub>2</sub> συμπεριφέρεται όπως αναμένεται και κατά πόσο τυχόν εντοπιζόμενη διαρροή δημιουργεί βλάβες στο περιβάλλον ή την υγεία του ανθρώπου.

#### 5. Περιορισμός εκπομπών CO<sub>2</sub> από επιβατικά αυτοκίνητα

Στη χρήση επιβατικών αυτοκινήτων οφείλεται περίπου το 12% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ΕΕ, που είναι το κυρίαρχο αέριο θερμοκηπίου. Οι βελτιώσεις στην τεχνολογία των κινητήρων οχημάτων, και συγκεκριμένα στην απόδοση των καυσίμων, βελτίωσαν την απόδοση των καυσίμων κατά 12,4% μεταξύ των ετών 1995 και 2004. Ωστόσο, οι βελτιώσεις της απόδοσης των καυσίμων εξουδετερώθηκαν περισσότερο από την αύξηση της ζήτησης μεταφορών και του μεγέθους των οχημάτων και έτσι οι εκπομπές CO<sub>2</sub> λόγω των οδικών μεταφορών αυξήθηκαν κατά 26%. Ενώ ο τωρινός στόχος είναι 120 g CO<sub>2</sub>/km για τις μέσες εκπομπές από το στόλο των καινούργιων αυτοκινήτων, ο νέος στόχος είναι ο περιορισμός των μέσων εκπομπών CO<sub>2</sub> από το στόλο καινούργιων αυτοκινήτων στην Κοινότητα σε 130 g CO<sub>2</sub>/km μέχρι το έτος 2012.

Ο νέος κανονισμός στοχεύει στην επίτευξη αυτού του στόχου με την διανομή κινήτρων στην αυτοκινητοβιομηχανία να επενδύσει σε νέες τεχνολογίες και με την επιβολή προστίμων διαφορετικά. Έτσι, ο κανονισμός προωθεί έντονα την οικολογική καινοτομία και τις τεχνολογικές εξελίξεις και, επομένως την βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας και την δημιουργία περισσότερων θέσεων εργασίας υψηλής ποιότητας.



Η πρόταση κανονισμού ορίζει υποχρεωτικούς στόχους για τις ειδικές εκπομπές CO<sub>2</sub> των επιβατικών αυτοκινήτων από το έτος 2012 και μετά. Οι στόχοι θα τεθούν σε ισχύ για τις μέσες ειδικές εκπομπές CO<sub>2</sub> σε g/km για κάθε κατασκευαστή, για τα καινούργια επιβατικά αυτοκίνητα που ιεραρχούνται στην ΕΕ κάθε χρόνο. Τα κράτη μέλη θα είναι υποχρεωμένα να έχουν στοιχεία για τα καινούργια αυτοκίνητα που ταξινομούνται στην περιοχή τους και να δίνουν σχετική αναφορά στην Επιτροπή για τη συμμόρφωση προς τους στόχους.

#### 6. Αυστηρότερες προδιαγραφές για τα καύσιμα

Τα καύσιμα για τις οδικές μεταφορές έχουν την ευθύνη για περίπου 20% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ. Μία πτυχή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις μεταφορές έχει αντιμετωπιστεί με την κοινοτική πολιτική για το CO<sub>2</sub> και τα αυτοκίνητα.

Με δεδομένα την φιλοδοξία της ΕΕ να μειώσει και άλλο τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και το μεγάλο μερίδιο των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές, η νέα οδηγία δημιουργεί μηχανισμό με τον οποίο θα είναι απαραίτητο από τους προμηθευτές καυσίμων να παρέχουν δεδομένα σχετικά με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής των καυσίμων που προμηθεύουν και να μειώνουν τις εκπομπές αυτές κατά συγκεκριμένο ετήσιο ποσοστό από το 2010 και μετά μέσω περιορισμού του διοξειδίου του άνθρακα από τα καύσιμα για τις μεταφορές.[2]

Οι κύριες αλλαγές της οδηγίας είναι οι εξής.

1. Επιβεβαιώνεται το 2009 ως έτος υποχρεωτικής εφαρμογής των 10 ppm ως μέγιστης περιεκτικότητας του ντίζελ σε θείο, πράγμα που επιτρέπει την καθιέρωση άλλων συστημάτων ελέγχου των ρύπων και παρέχει σταθερότητα στη βιομηχανία.
2. Η μέγιστη περιεκτικότητα του ντίζελ σε πολυχρωματικούς υδρογονάνθρακες θα μειωθεί σε 8% από το 2009.
3. Η μέγιστη περιεκτικότητα του πετρελαίου εσωτερικής καύσης για μη οδικά οχήματα σε θείο θα μειωθεί από 1000 ppm σε 10 ppm για χερσαίες χρήσεις και από 1000 ppm σε 300 ppm για την εσωτερική ναυσιπλοΐα.
4. Για να είναι δυνατή η χρήση μεγαλύτερου ποσοστού βιοκαυσίμων στη βενζίνη, προβλέπεται ιδιαίτερο μείγμα βενζίνης με μεγαλύτερη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα σε οξυγονούχες ενώσεις (μεταξύ των οποίων μέχρι 10% αιθανόλη).
5. Καθιερώνεται από το 2009 η υποχρεωτική παρακολούθηση των αερίων του θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής καυσίμων. Από το 2011 οι εκπομπές αυτές θα πρέπει να μειώνονται κατά 1% ανά έτος, πράγμα που θα προωθήσει την αναβάθμιση της απόδοσης των οχημάτων και την επιπλέον ανάπτυξη των καυσίμων περιορισμένου CO<sub>2</sub>.

## **2.2 Σύμφωνο των Δημάρχων**

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια φιλόδοξη πρωτοβουλία που συνδυάζει Ευρωπαϊκά αστικά κέντρα και πόλεις στην μάχη εναντίον της κλιματικής αλλαγής. Οι Δήμαρχοι, που υπογράφουν το Σύμφωνο, υπόσχονται να υπερβούν τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης

για το κλίμα και την ενέργεια για το έτος 2020, μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην περιοχή τους τουλάχιστον κατά 20%. Για την επιτυχία αυτού, δημιουργούν Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο (Βιώσιμη) Ενέργεια (ΣΔΑΕ), εφαρμόζουν δράσεις για την αναβάθμιση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τόσο σε δημόσιους όσο και ιδιωτικούς τομείς του Δήμου και οργανώνουν Ημέρες Ενέργειας. Αυτές οι προσπάθειες υποστηρίζονται πολύ από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Γραφείο του Συμφώνου των Δημάρχων και τις Δομές Υποστήριξης.[3]

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι ανοιχτό σε όλες τις τοπικές αρχές που δημιουργούνται δημοκρατικά και με εκλεγμένους αντιπροσώπους, ανεξαρτήτως μεγέθους και σε οποιαδήποτε φάση εφαρμογής των ενεργειακών/κλιματικών τους πολιτικών. Τοπικές αρχές που είναι διατεθειμένες να υπογράψουν το Σύμφωνο των Δημάρχων πρέπει να παρουσιάσουν και να συζητήσουν την πρωτοβουλία στο Δημοτικό Συμβούλιο. Εάν υπάρχει η ανάλογη επίσημη απόφαση οι τοπικές αρχές πρέπει να ειδοποιήσουν την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Αυτό επιτυγχάνεται με αποστολή μηνύματος στην ταχυδρομική θυρίδα του Γραφείου του Συμφώνου των Δημάρχων με επισυναπτόμενο το Έντυπο Προσχώρησης. Το έντυπο είναι απαραίτητο να είναι συμπληρωμένο και υπογεγραμμένο από το δήμαρχο ή άλλο εξουσιοδοτημένο από το Δημοτικό Συμβούλιο αντιπρόσωπο. Μετά την αποστολή του μηνύματος, η τοπική αρχή θα συμπεριληφθεί στον δημόσιο κατάλογο των πόλεων του Συμφώνου.[4]

Εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας, τα αποτελέσματα των δράσεων των υπογραφόντων είναι πολλά: δημιουργία εξειδικευμένων και σταθερών θέσεων εργασίας που δεν επιβάλλουν την μετεγκατάσταση, υγιέστερο περιβάλλον και ποιότητα ζωής, βελτιωμένη οικονομική ανταγωνιστικότητα και μεγαλύτερη ενεργειακή ανεξαρτησία. Οι δράσεις αυτές λειτουργούν ως παραδείγματα προς μίμηση, κυρίως μέσω της αναφοράς στις «Συγκριτικές Αξιολογήσεις Επιδόσεων Αριστείας», μια βάση δεδομένων βέλτιστων πρακτικών που υποβάλλονται από τους υπογράφοντες το Σύμφωνο. Ο Κατάλογος με τα Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια είναι άλλη μια μοναδική πηγή έμπνευσης, καθώς παρουσιάζει συνοπτικά τους φιλόδοξους στόχους που έχουν τεθεί από άλλους υπογράφοντες και τα βασικά μέτρα που έχουν λάβει για να τους επιτύχουν.[6]

### **2.2.1 Δεσμεύσεις Συμμετεχόντων**

Η δέσμευση όσων συμμετέχουν στο Σύμφωνο είναι η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> πάνω από 20% ως το 2020, μέσω δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για να επιτύχουν αυτό το στόχο δεσμεύονται για τα ακόλουθα:[3]

1. Να ετοιμάσουν μια Βασική Απογραφή Εκπομπών (BAE) μέσα σε ένα έτος από την υπογραφή του Συμφώνου
2. Να υποβάλουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), εγκεκριμένο από το Δημοτικό Συμβούλιο μέσα σε ένα έτος από την υπογραφή του Συμφώνου

3. Να δημοσιεύουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα – ανά διετία μετά την υποβολή του ΣΔΑΕ τους – εκθέσεις αξιολόγησης αναφέροντας το βαθμό υλοποίησης του Σχεδίου Δράσης και των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων
4. Να προωθήσουν τις δράσεις τους και να συμπεριλάβουν τους πολίτες τους και τους τοπικούς φορείς και να οργανώσουν Τοπικές Ημέρες Ενέργειας
5. Να προωθήσουν το μήνυμα του Συμφώνου των Δημάρχων, κυρίως να ενθαρρύνουν και άλλους δήμους να προσχωρήσουν στο Σύμφωνο και να προσφέρουν σε σημαντικές εκδηλώσεις και θεματικές ημερίδες

## 2.2.2 Παροχές Ευρωπαϊκής Επιτροπής

Εάν μια τοπική αρχή δεν έχει την τεχνική δυνατότητα ή τους πόρους για να δημιουργήσει το σχέδιο δράσης του δήμου, μπορεί να έχει υποστήριξη από οργανισμούς που έχουν τέτοιες δυνατότητας , τις δομές υποστήριξης.Υπάρχουν δυο ειδών Δομές Υποστήριξης . Η πρώτη αφορά φορείς δημόσιας διοίκησης, που δίνουν στρατηγική καθοδήγηση, οικονομική και τεχνική υποστήριξη σε Δήμους που υπογράφουν το Σύμφωνο των Δημάρχων, αλλά δεν έχουν τις αναγκαίες ικανότητες ή/και πόρους για να ολοκληρώσουν τις απαιτήσεις του Συμφώνου . Η δεύτερη είναι δίκτυα-ενώσεις τοπικών και περιφερειακών αρχών, που υπόσχονται να αυξήσουν την επιρροή του Συμφώνου, προωθώντας την πρωτοβουλία, διαμεσολαβώντας για τη συνεργασία των μελών τους, διευκολύνοντας την ανταλλαγή εμπειριών και υποστηρίζοντας κοινά ενδιαφέροντα σε σχετικές συναντήσεις και φόρουμ.[6]

Εκτός από τις δομές υποστήριξης η ευρωπαϊκή επιτροπή παρέχει επίσης και τα ακόλουθα:

1. Ένα γραφείο αρμόδιο για την προώθηση, το συντονισμό και την υποστήριξη της πρωτοβουλίας αυτής
2. Ένα διαδικτυακό τόπο για προώθηση και ανταλλαγή καλών πρακτικών
3. Εργαλεία και μεθόδους (όπως οδηγίες, φόρμες κ.τ.ο.) που βοηθούν στην προετοιμασία τυποποιημένων απογραφών εκπομπών και Σχεδίων Δράσης, συμβατών με τα ήδη υπάρχοντα
4. Οικονομικές διευκολύνσεις, κυρίως από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, και τα Διαρθρωτικά Ταμεία
5. Εκδηλώσεις για να έχουν οι πόλεις που δραστηριοποιούνται ενεργά μεγάλη πολιτική προβολή σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Επιπλέον οι δήμοι που έχουν υπογράψει το σύμφωνο θα λάβουν επί πλέον υποστήριξη μέσω των επόμενων δράσεων:

1. Οργάνωση εκπαιδευτικών σεμιναρίων για δήμους σε κάθε περιοχή του έργου
2. Επεξεργασία και διάδοση εκπαιδευτικού υλικού για δήμους

3. Υποστήριξη επιλεγμένων δήμων (6-8 δήμοι σε κάθε περιοχή του έργου) στην επεξεργασία και εφαρμογή των ΣΔΑΕ.
4. Δημιουργία ενός τοπικού φόρουμ σε κάθε επιλεγμένο δήμο (τουλάχιστον 4 συμμετοχικές συναντήσεις με τουλάχιστον 3 θεματικές ενότητες και με 15 τουλάχιστον συμμετέχοντες)
5. Επιλογή και εφαρμογή 3 δράσεων για κάθε ΣΔΑΕ που θα αναπτυχθεί στο πλαίσιο του έργου, εντός του πρώτου έτους υλοποίησής του
6. Εφαρμογή 8 πιλοτικών Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης στις 7 περιοχές του έργου
7. Παρακολούθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής των ΣΔΑΕ που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου
8. Οργάνωση 1 Ημέρας Ενέργειας σε 10 περιοχές του έργου κάθε χρόνο
9. Ανταλλαγή εμπειρίας από την υλοποίηση του έργου μεταξύ όλων των ενδιαφερόμενων δήμων

## 2.3 Κοινότητες με Αγροτικά Χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη οι αγροτικές περιοχές καλύπτουν το 32% του ανατολικού, το 17% του βόρειου, το 34% του νότιου και το 17% του δυτικού πληθυσμού. Καλύπτουν όμως το 90% των ευρωπαϊκών εκτάσεων και έχουν επομένως μεγάλη σημασία ιδιαίτερα με τα νέα μέτρα για την βιώσιμη ανάπτυξη. Επιπλέον οι αγροτικές περιοχές παράγουν το 45% του ακαθάριστου εισοδήματος και αποτελούν το 53% του εργατικού δυναμικού. Όμως οι αστικές περιοχές φαίνονται να υπερτερούν έναντι των αγροτικών αφού σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης το εισόδημα των αστικών περιοχών είναι σχεδόν το διπλάσιο από αυτό των αγροτικών περιοχών.[5]

Κάποιες αγροτικές περιοχές και ιδιαίτερα οι απομονωμένες, με μικρό πληθυσμό και αυτές που εξαρτώνται από την γεωργική καλλιέργεια πλήττονται ιδιαίτερα από έλλειψη θέσεων εργασίας, τεχνογνωσίας και πόρων. Συγκεκριμένα στις νησιωτικές και απομονωμένες αγροτικές περιοχές η χρήση των συμβατικών μορφών ενέργειας δημιουργεί οικονομικά και κοινωνικά προβλήματα, καθώς αποτελούν οικολογικά ευαίσθητες περιοχές που απαιτούν προστασία, ενώ παράλληλα η γεωγραφική θέση και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους δεν επιτρέπουν την ενσωμάτωσή τους στα ηπειρωτικά ενεργειακά δίκτυα.[9]

### 2.3.1 Προβλήματα Κοινοτήτων

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι περιοχές αυτές εστιάζονται στα εξής:

1. Έχουν μεγάλη ενεργειακή εξάρτηση από το πετρέλαιο και υψηλό κόστος συμβατικής ηλεκτροπαραγωγής. Συγκεκριμένα τα ποσοστά κατανάλωσης ενέργειας στις αγροτικές περιοχές υπολογίζονται ως το 70-85% της συνολικής κατανάλωσης της χώρας.

2. Οι αγροτικές περιοχές παρουσιάζουν έλλειψη μεγάλων βιομηχανικών μονάδων και ως εκ τούτου παρουσιάζουν σημαντικό πρόβλημα παροχής ηλεκτρικής ισχύος και μη ικανό φορτίο βάσης για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κατοίκων.
3. Εμφανίζουν υψηλούς ρυθμούς αύξησης της ενεργειακής ζήτησης ανά έτος και μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις ζήτησης φορτίου, κυρίως λόγω της αυξημένης οικιστικής ανάπτυξης και αύξησης της τουριστικής κίνησης. Συγκεκριμένα τα τελευταία χρόνια η αύξηση της ενεργειακής ζήτησης κυμαίνεται σε ποσοστό από 10% έως και 25%.
4. Οι αγροτικές περιοχές είναι συχνά απομονωμένες και μακριά από μεγάλες πόλεις. Αυτό έχει ως συνέπεια οι θέσεις εργασίας να είναι περιορισμένες το οποίο με την σειρά του οδηγεί στην εγκατάλειψη των περιοχών. Η αστικοποίηση τα τελευταία χρόνια έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις και παρατηρείται το φαινόμενο του υπερπληθυσμού των πόλεων ενώ αντιθέτως οι αγροτικές περιοχές πλήττονται από μικρή πληθυσμιακή πυκνότητα.
5. Οι πλειοψηφία των δημάρχων που έχουν υπογράψει το σύμφωνο των δημάρχων ανήκουν στις αστικές περιοχές. Η ένταξη ενός δήμου στο σύμφωνο προσφέρει ποικίλα πλεονεκτήματα. Οι δράσεις που δεσμεύονται να υλοποιήσουν βοηθούν στην δημιουργία βιώσιμων περιοχών καθώς επίσης υπάρχει ανταλλαγή τεχνογνωσίας μεταξύ διαφορετικών περιοχών και ενθάρρυνση συμμετοχής σε διεθνής οργανισμούς και σχήματα. Η απουσία επομένως των αγροτικών περιοχών από το σύμφωνο καθιστά πολύ δύσκολη την ανάπτυξή τους.
6. Η έλλειψη τεχνογνωσίας και πόρων είναι ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι περιοχές. Η εγκατάλειψη των περιοχών, ο μικρός πληθυσμός, η μεγάλη απόσταση από τα αστικά κέντρα έχουν οδηγήσει τις περιοχές αυτές σε μειονεκτική θέση όσον αφορά τον ανεφοδιασμό των απαραίτητων πόρων και την ύπαρξη επαρκούς αριθμού ατόμων με τις απαραίτητες γνώσεις και εμπειρία στις νέες τεχνολογίες. [7,11,12]

### **2.3.2 Πλεονεκτήματα των Περιοχών**

Παράλληλα οι περιοχές αυτές διαθέτουν υψηλό , ανεκμετάλλευτο , δυναμικό ΑΠΕ και σημαντικά περιθώρια για ΕΞΕΝ. Επομένως η χρήση των ΑΠΕ στις προαναφερθείσες περιοχές πέρα από τη σημαντική συμβολή τους στην επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων δίνει άμεσα και υλοποιήσιμα πλεονεκτήματα στις τοπικές κοινωνίες.

Επιπλέον μερικά από τα χαρακτηριστικά των περιοχών αυτών που είναι ευνοϊκά για την ανάπτυξη τους ως βιώσιμες περιοχές είναι :

1. Λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους οι αγροτικές περιοχές εμφανίζουν σημαντικό δυναμικό ανάπτυξης εφαρμογών ΑΠΕ, παρόλα αυτά οι απαιτήσεις τους καλύπτονται με εφαρμογές ΑΠΕ μικρής κλίμακας. Το ποσοστό που αναλογεί στις αγροτικές περιοχές όσον αφορά την κάλυψη των απαιτήσεων από ΑΠΕ συγκριτικά με τις αστικές περιοχές κυμαίνεται από 0.5% της συνολικής κατανάλωσης και μπορεί να φτάνει έως 30%.

2. Λόγω της αποκεντρωμένης τους φύσης, πολλές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πιο κοντά στους καταναλωτές αποκεντρωμένων περιοχών από ότι είναι οι συμβατικές ενεργειακές τεχνολογίες και μπορούν συνεπώς να προωθηθούν ιδιαίτερα εύκολα σε τοπικά επίπεδα.[8,10]

### 2.3.3 Στόχοι για τις Αγροτικές Περιοχές

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα προηγούμενα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι κοινότητες με αγροτικά χαρακτηριστικά πρέπει να αναπτύξουν μηχανισμούς και έργα για την διάδοση των ΑΠΕ και την εφαρμογή βιώσιμων ενεργειακών σχεδίων ως βασική τους προτεραιότητα ώστε να πετύχουν τα ακόλουθα:

1. Την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους και την ασφάλεια του ενεργειακού τους εφοδιασμού, την εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων, την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιώσιμη ανάπτυξή τους, στην απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων με παράλληλο περιορισμό εισαγωγών ορυκτών καυσίμων

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι εγχώριες πηγές. Μπορούν να βοηθήσουν στην μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ενέργειας ή να απαλείψουν εντελώς την εξάρτηση από αυτές, καθώς και στην απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων με παράλληλο περιορισμό εισαγωγών ορυκτών καυσίμων διασφαλίζοντας έτσι μια ασφάλεια του αειφόρου εφοδιασμού και αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας. Επίσης βοηθούν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και είναι σύμφωνες με την συνολική στρατηγική της αειφόρου ανάπτυξης. Γενικά οι ανανεώσιμες ενεργειακές τεχνολογίες έχουν τα κατάλληλα προσόντα για να ανταποκριθούν στους περιορισμούς των τρεχόντων προτύπων ενέργειας και να συμβάλουν στην περαιτέρω τον εκσυγχρονισμό του ενεργειακού τομέα.

2. Στον περιορισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> - φαινόμενο θερμοκηπίου, και στον περιορισμό των εκπομπών SO<sub>2</sub> - όξινη βροχή

Σύμφωνα με την γενικότερη στρατηγική της ΕΕ όλες οι χώρες πρέπει να μειώσουν τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα κατά 20% τουλάχιστον. Οι κλιματικές αλλαγές των τελευταίων χρόνων οφείλονται στα μεγάλα επίπεδα των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται, μεγάλο μέρος των οποίων είναι το διοξείδιο του άνθρακα και στις μεγάλες εκπομπές του διοξειδίου του θείου. Οι εκπομπές αυτές τα τελευταία χρόνια είχαν αυξηθεί σε επίπεδα που κυμαίνονταν από 10% μέχρι και 40% σε κάποιες χώρες.

3. Στην ανάπτυξη αειφόρων μορφών τουρισμού

Ο βιώσιμος τουρισμός αποτελεί την συνάντηση της περιβαλλοντικής διακυβέρνησης με την τουριστική οικονομία, αποτελεί δηλαδή την προσαρμογή της τουριστικής ανάπτυξης και την διαχείριση της τουριστικής βιομηχανίας σύμφωνα με την αρχή της βιωσιμότητας. Η κίνηση αυτή ενισχύει την βιωσιμότητα σε όλες τις πτυχές της και φυσικά στην πτυχή

της για μια αειφορία, μια αβλάβεια απέναντι στη φύση και στη διαχείριση του περιβάλλοντος.

4. Στην εξασφάλιση εργασίας και στη συγκράτηση των πληθυσμών

Η εγκατάσταση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα δημιουργήσει ποικίλες θέσεις εργασίας για τους τοπικούς πληθυσμούς στους τομείς της παραγωγής, της κατασκευής, της λειτουργίας και της συντήρησης και θα βοηθήσει τόσο στην αύξηση του τοπικού πλούτου όσο και στην συγκράτηση των πληθυσμών που εγκαταλείπουν τα μέρη αυτά με στόχο την εύρεση θέσεων εργασίας στις αστικές περιοχές.[8,9,10]

### 2.3.4 Πιθανά Προβλήματα κατά την Υλοποίηση

Τα προβλήματα τα οποία θα προκύψουν από ένα τέτοιο εγχείρημα και δράσεις οι οποίες πρέπει να γίνουν για την δημιουργία ενεργειακά βιώσιμων κοινοτήτων είναι:

1. Οι αγροτικές περιοχές έχουν πλούσιο φυσικό περιβάλλον και συνεπώς είναι κατάλληλες για πολλές διαφορετικές ΑΠΕ. Όμως θα πρέπει να υπάρχει μια αξιολόγηση πριν την εγκατάσταση για τον προσδιορισμό της βέλτιστης εναλλακτικής ή την εγκατάσταση δύο ή περισσότερων ΑΠΕ ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των πόρων της περιοχής, να έχει μικρό κόστος και πρωτίστως να καλύπτει όλες τις ενεργειακές ανάγκες των κατοίκων.
2. Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για να εισαχθούν οι ΑΠΕ στις τοπικές κοινωνίες είναι τόσο η ενσωμάτωση του σχεδιασμού της ενέργειας σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, όσο και η ενσωμάτωση μιας σειράς νομοθετικών, κανονιστικών και χρηματοοικονομικών μέτρων καθώς επίσης και θέματα που αφορούν στην επικοινωνία και κατάρτιση με τους τοπικούς πληθυσμούς.
3. Οι απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες περιοχές και ειδικά τα νησιά αντιμετωπίζουν προβλήματα μεταφορών κ εφοδιασμού. Πριν προβούν επομένως στην εγκατάσταση νέων τεχνολογιών θα πρέπει να λάβουν μέτρα για να διασφαλίσουν την ομαλή λειτουργία της κοινωνίας τους. Τα μέτρα θα βοηθήσουν ώστε να έχουν στην διάθεση τους όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό, χωρίς καθυστερήσεις, για την ολοκλήρωση του έργου καθώς και για τις μετέπειτα ανάγκες της συντήρησης.
4. Εκτός από τις τεχνικές και πολιτικές πτυχές, η ευαισθητοποίηση του κοινού και η αποδοχή είναι επίσης ουσιαστικές πτυχές για την επιτυχή αλλαγή των κοινοτήτων. Η έλλειψη αποδοχής ως αποτέλεσμα της έλλειψης γνώσεων και άρνησης της συμμετοχής των πολιτών μπορεί να οδηγήσει σε ανασφάλεια, απώλεια του ελέγχου και στη χειρότερη περίπτωση στην καθολική άρνηση και οργάνωση διαμαρτυριών από τους πολίτες. Οι δράσεις αυτές όχι μόνο επηρεάζουν την κοινωνική συνοχή, αλλά και περιέχουν υψηλό κίνδυνο οικονομικής ζημίας. Από την άλλη πλευρά, αν οι τοπικοί εμπειρογνώμονες συμπεριληφθούν στο έργο και υπάρχει συμμετοχή, αυτό θα ενισχύσει σημαντικά την υποστήριξη της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης μιας περιοχής. Ως εκ τούτου η

ευαισθητοποίηση και αποδοχή από όλα τα διαφορετικά επίπεδα της κοινωνίας μπορεί να θεωρηθεί ως προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή των νέων τεχνολογιών.[5,8,9]



---

### *Κεφάλαιο 3.*

## *Καταγραφή Πολυκριτηριακών Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων*

---



### 3.1 Εισαγωγή

Η λήψη αποφάσεων είναι το συνηθέστερο αλλά και σημαντικότερο φαινόμενο της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η έννοια της απόφασης υπονοεί πάντα έναν λήπτη της απόφασης, ο οποίος μπορεί να είναι ένα άτομο ένα συλλογικό όργανο ή ακόμη μια πιο ασαφής οντότητα ή φορέας που επηρεάζει άμεσα την διαδικασία λήψης της απόφασης.

Η δυσκολία ενός προβλήματος απόφασης έγκειται σε 2 παράγοντες, ο πρώτος είναι ο πολυδιάστατος χαρακτήρας των επιπτώσεων των δράσεων και ο δεύτερος είναι η βεβαιότητα ή αβεβαιότητα που διέπει τα δεδομένα του προβλήματος. Οι περισσότερες αποφάσεις σήμερα μπορούν να χαρακτηριστούν ως πολυδιάστατες ή πολυκριτηριακές.

Η ραγδαία εξέλιξη της πληροφορικής σε συνδυασμό με την αναθεώρηση του τρόπου προσέγγισης των προβλημάτων απόφασης είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη των Συστημάτων Υποστήριξης Απόφασης (ΣΥΑ). Ο όρος αυτός εκπέμπει μια νέα αντίληψη στα πλαίσια της επιστήμης των αποφάσεων η οποία αφορά στο χειρισμό και την αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων απόφασης. Στόχος των ΣΥΑ είναι η ενίσχυση του ρόλου του αποφασίζοντος μέσα στην επιχείρηση και η διευκόλυνση του έργου του για μια αποτελεσματικότερη διοίκηση. Τα ΣΥΑ αναδεικνύουν και αξιοποιούν κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο την συμβολή των μοντέλων απόφασης στην επιτυχή περάτωση μιας διαδικασίας απόφασης. Τα ΣΥΑ συμπλήρωσαν παρά αντικατέστησαν τα παραδοσιακά Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (ΠΣΔ) των οποίων η εμφάνιση τοποθετείται στις αρχές της δεκαετίας του '60. Τα ΠΣΔ και τα ΣΥΑ συνθέτουν σήμερα ένα δυναμικό πλαίσιο για αποτελεσματικότερη και αποδοτικότερη οργάνωση και διοίκηση.

Πρέπει να τονιστεί ότι τα ΣΥΑ δεν δίνουν τη «σωστή απάντηση» γιατί δεν υπάρχει ο όρος βελτιστοποίηση που υπάρχει στην περίπτωση που πρέπει να ικανοποιηθεί ένας μόνο στόχος. Με τη χρήση πολλών κριτηρίων ή και πολλών αποφασιζόντων γίνεται συμβιβασμός. Έτσι η λύση ή το σύνολο των λύσεων προκύπτουν από συμβιβασμούς με βάση τη βαρύτητα των κριτηρίων ή και των αποφασιζόντων. Η υποκειμενικότητα συναντάται σε όλη τη διαδικασία των ΣΥΑ, όπως στην επιλογή των κριτηρίων και στα σχετικά βάρη τα οποία δίνονται σε αυτά τα κριτήρια. Παρόλα αυτά, τα ΣΥΑ έχουν σαν στόχο να διευκολύνουν τους αποφασίζοντες για την αναγνώριση μιας προτιμώμενης λύσης.

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αρχικά οι κατηγορίες μεθόδων και στη συνέχεια οι κύριες τεχνικές Πολυκριτηριακής Υποστήριξης Αποφάσεων διακριτού συνόλου επιλογών και αναλύονται οι σημαντικότερες μέθοδοι της κάθε τεχνικής.

### 3.2 Κατηγορίες Μεθόδων Πολυκριτηριακής Υποστήριξης Αποφάσεων

Μέσα στο διάστημα πολλών ετών από την εμφάνιση των μεθόδων πολυκριτηριακής υποστήριξης αποφάσεων(MCDA) πολλές μέθοδοι έχουν προταθεί και αναπτυχθεί. Οι μέθοδοι αυτές διαφέρουν σε πολλά σημεία, κάποιες μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα και δεν έχουν ιδιαίτερη αξία για την επίλυση άλλων προβλημάτων.

Άλλες μέθοδοι είναι πιο γενικές και πολλές από αυτές έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλείς. Η κύρια ιδέα όλων των μεθόδων είναι να δημιουργήσουν μια πιο τυποποιημένη και καλύτερα δομημένη διαδικασία για λήψη απόφασης.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να ταξινομηθούν οι υπάρχουσες μέθοδοι, οι 3 κύριες κατηγορίες είναι οι ακόλουθες

- Βασικές μέθοδοι αναγωγής σε ένα κριτήριο
- Μέθοδοι ασαφούς λογικής
- Βασικές μέθοδοι σχέσεων υπεροχής

Στις επόμενες παραγράφους θα περιγραφούν αναλυτικά τα κύρια χαρακτηριστικά των 3 κατηγοριών και θα αναφερθούν μερικές από τις κύριες μεθόδους που ανήκουν στις κατηγορίες αυτές.

### **3.3 Βασικές Μέθοδοι Αναγωγής σε Ένα Κριτήριο**

Όταν χρησιμοποιούμε αυτές τις μεθόδους μια αριθμητική τιμή  $V$  δίνεται σε κάθε εναλλακτική. Αυτές οι τιμές παράγουν μια σειρά προτίμησης για τις εναλλακτικές έτσι ώστε η εναλλακτική  $\alpha$  προτιμάται της εναλλακτικής  $\beta$  αν και μόνο αν  $V(\alpha) > V(\beta)$ . όταν χρησιμοποιούμε αυτή την προσέγγιση στα διάφορα κριτήρια δίνονται βάρη τα οποία αντιπροσωπεύουν την μερική τους συνεισφορά στο τελικό αποτέλεσμα βασισμένο στο πόσο σημαντικό είναι αυτό το κριτήριο για την λήψη απόφασης. Οι πιο σύνηθες μέθοδοι που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι η MAUT, η AHP και η TOPSIS.

#### **3.3.1 Technique For Preference By Similarity To The Ideal Solution (TOPSIS)**

Η μέθοδος TOPSIS παρουσιάστηκε αρχικά από τους Hwang και Yoon. Η ονομασία προέρχεται από το «technique for preference by similarity to the ideal solution».

Η διαδικασία χωρίζεται σε πέντε κομμάτια τα οποία περιλαμβάνουν συνολικά έντεκα βήματα.

1. Συλλογή πληροφοριών απόφασης (βήμα 1)
2. Επεξεργασία κριτηρίων οφέλους (βήματα 2-7)
3. Προσδιορισμός κριτηρίων κόστους (βήματα 8-9)
4. Εκτέλεση στοιχειώδους ανάλυσης (βήμα 10)
5. Κατάταξη εναλλακτικών (βήμα 11)

Τα βήματα παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω:

### **Βήμα 1.**

Κατασκευάζεται ένας πίνακας απόφασης  $D^k$ ,  $k=1,2,\dots,K$

$$D^k = \begin{matrix} & x_{11}^k & \cdots & x_{1j}^k & \cdots & x_{1n}^k \\ & \vdots & & \ddots & & \vdots \\ & x_{i1}^k & & \ddots & & \vdots \\ & \vdots & & & \ddots & \vdots \\ x_{m1}^k & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & x_{mn}^k \end{matrix}$$

Όπου οι γραμμές  $A_i$  δείχνουν την  $i$ -οστή εναλλακτική και οι στήλες  $X_j$  δείχνουν το  $j$ -οστό κριτήριο. Τα στοιχεία του πίνακα  $D$  είναι τα  $x_{ij}^k$  τα οποία δείχνουν την κατάταξη της επίδοσης της εναλλακτικής  $A_i$  σε σχέση με το κριτήριο  $X_j$  για την  $k$ -οστή λήψη απόφασης.

Στην συνέχεια πρέπει να χωριστούν στα στοιχεία του πίνακα σε δύο κατηγορίες οφέλους και κόστους. Υποθέτουμε ότι υπάρχουν  $p$  κριτήρια για όφελος και  $q$  κριτήρια για κόστος όπου  $p+q=n$ .

### **Βήμα 2.**

Κατασκευή του κανονικοποιημένου πίνακα απόφασης  $R_b^k$ ,  $k=1,\dots,K$  για κάθε απόφαση για τα  $p$  κριτήρια οφέλους. Η κανονικοποιημένη τιμή  $r_{ij}^k$  στον πίνακα  $R_b^k$  μπορεί να είναι κάθε μετασχηματισμός της στήλης των κριτηρίων οφέλους του πίνακα  $D^k$  με την τιμή της να ανήκει στο διάστημα  $[0,1]$ .

Η κανονικοποιημένη τιμή για το κριτήριο  $j$  είναι

$$r_{ij}^k = \frac{x_{ij}^k}{\sum_{j=1}^n (x_{ij}^k)^2} \quad \text{οπου } i=1,\dots,m, j=1,\dots,p \quad 3.1$$

Για γραμμική κανονικοποίηση, η κανονικοποιημένη τιμή του  $j$ -οστού κριτηρίου είναι

$$r_{ij}^k = \frac{x_{ij}^k}{x_j^{k*}} \quad \text{ή} \quad r_{ij}^k = \frac{x_{ij}^{k-}}{x_j^k} \quad 3.2$$

Όπου  $x_j^{k*} = \max\{x_{ij}^k\}$ ,  $x_j^{k-} = \min\{x_{ij}^k\}$ ,  
 $i=1,\dots,m, j=1,\dots,p$

### **Βήμα 3.**

Αντιστοίχιση ενός διανύσματος βάρους  $W_b^k$ ,  $k=1,\dots,K$ , για τα κριτήρια οφέλους με κάθε απόφαση. Αρχικά θα συγκεντρωθούν βάρη για τα κριτήρια με την μορφή  $w_j^k$ ,  $j=1,\dots,p$  και  $\sum_{j=1}^p w_j^k = 1$  για κάθε απόφαση  $k=1,\dots,K$ . Το διάνυσμα βάρους των κριτηρίων  $W^{k'}$  είναι  $W^{k'} = \{w_1^k, \dots, w_p^k\}$  για  $p$  κριτήρια οφέλους.

### **Βήμα 4.**

Κατασκευή τροποποιημένου κανονικοποιημένου πίνακα απόφασης βαρών  $V_b^k$ ,  $k=1,\dots,K$ , για κάθε απόφαση για τα κριτήρια οφέλους.

$$V_b^k = \begin{matrix} u_{b\ 11}^k & \cdots & u_{b\ 1p}^k & w_{b\ 1}^k r_{b\ 11}^k & \cdots & w_{b\ p}^k r_{b\ 1p}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{b\ m1}^k & \cdots & u_{b\ mp}^k & w_{b\ 1}^k r_{b\ m1}^k & \cdots & w_{b\ p}^k r_{b\ mp}^k \end{matrix}$$

Ισχύει ότι  $0 \leq u_{b\ ij}^k \leq 1$  ,  $i=1,\dots,m$  ,  $j=1,\dots,p$

### **Βήμα 5.**

Προσδιορισμός των ιδανικών και των αρνητικών-ιδανικών λύσεων,  $V_b^{k+}$  (PIS) και  $V_b^{k-}$  (NIS), των κριτηρίων οφέλους για κάθε απόφαση.

Για την k-οστή απόφαση έχουμε

$$V_b^{k+} = \{u_{b1}^{k+}, \dots, u_{bp}^{k+}\} = \{(\max u_{b\ ij}^k | j \in J) | i = 1, \dots, m\} \quad 3.3$$

$$V_b^{k-} = \{u_{b1}^{k-}, \dots, u_{bp}^{k-}\} = \{(\min u_{b\ ij}^k | j \in J) | i = 1, \dots, m\} \quad 3.4$$

Όπου το J σχετίζεται με τα κριτήρια οφέλους για  $j=1,\dots,p$

### **Βήμα 6.**

Υπολογισμός των μέτρων διαχωρισμού των ιδανικών και των αρνητικών-ιδανικών λύσεων,  $S_{bi}^+$  και  $S_{bi}^-$  για τα κριτήρια οφέλους.

Το βήμα 6 χωρίζεται σε δύο επιμέρους βήματα. Το πρώτο αναφέρεται στο μέτρο απόστασης ατομικά. Το δεύτερο αθροίζει τα ατομικά μέτρα σε ένα ενιαίο μέτρο.

#### **Βήμα 6.α.**

Υπολογισμός των μέτρων διαχωρισμού από τα PIS και NIS για τα κριτήρια οφέλους ατομικά. Τα ατομικά μέτρα διαχωρισμού για κάθε εναλλακτική  $A_i$  ,  $i=1,\dots,m$  είναι

$$S_{bi}^{k+} = \{ \sum_{j=1}^n |u_{b\ ij}^k - u_{bj}^{k+}|^p \}^{1/p} \text{ για την εναλλακτική } A_i , i=1,\dots,m \quad 3.5$$

$$S_{bi}^{k-} = \{ \sum_{j=1}^n |u_{b\ ij}^k - u_{bj}^{k-}|^p \}^{1/p} \text{ για την εναλλακτική } A_i , i=1,\dots,m \quad 3.6$$

Όπου  $p \geq 1$  και ακέραιος

#### **Βήμα 6.β**

Υπολογισμός των μέτρων των PIS και NIS για τα κριτήρια οφέλους.

$$S_{bi}^+ = S_{bi}^{1+} \otimes \dots \otimes S_{bi}^{k+} \text{ για την εναλλακτική } A_i , i=1,\dots,m \quad 3.7$$

$$S_{bi}^- = S_{bi}^{1-} \otimes \dots \otimes S_{bi}^{k-} \text{ για την εναλλακτική } A_i , i=1,\dots,m \quad 3.8$$

Η πράξη αυτή μπορεί να έχει πολλές μορφές, γεωμετρικός μέσος, αριθμητικός μέσος ή παραλλαγές τους. Με την παραδοχή ότι είναι ο γεωμετρικός μέσος όλων των ατομικών μέτρων τα συλλογικά μέτρα από τα PIS και NIS είναι

$$S_{bi}^+ = \left( \prod_{k=1}^K S_{bi}^{k+} \right)^{1/k} \text{ για την εναλλακτική } A_i, i=1, \dots, m \quad 3.9$$

$$S_{bi}^- = \left( \prod_{k=1}^K S_{bi}^{k-} \right)^{1/k} \text{ για την εναλλακτική } A_i, i=1, \dots, m \quad 3.10$$

### **Βήμα 7.**

Υπολογισμός της σχετικής εγγύτητας  $C_{bi}^*$  στην ιδανική λύση των κριτηρίων οφέλους. Μετά τον υπολογισμό της σχετικής εγγύτητας στην ιδανική λύση, γίνεται ταξινόμηση των εναλλακτικών με φθίνουσα σειρά. Η σχετική εγγύτητα της  $i$ -οστής εναλλακτικής  $A_i, i=1, \dots, m$  σε σχέση με τα PIS και NIS είναι

$$C_{bi}^* = \frac{S_{bi}^-}{S_{bi}^+ + S_{bi}^-}, i=1, \dots, m \quad 3.11$$

Όπου  $0 \leq C_{bi}^* \leq 1$

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή τόσο καλύτερη θα είναι η απόδοση της εναλλακτικής

### **Βήμα 8.**

Κατασκευή του δείκτη κόστους  $D_{ci}^k$ , ή του δείκτη χρησιμοποίησης  $U_{ci}^k, i=1, \dots, m$  για κάθε απόφαση για τα κριτήρια κόστους. Για τα κριτήρια κόστους πρώτα πρέπει να ελεγχθεί και να αποφασιστεί αν είναι επιθυμητό να χρησιμοποιηθούν πραγματικά κόστη ή νομισματικές αξίες σε περίπτωση που οι νομισματικές αξίες είναι διαθέσιμες. Αν δεν είναι τότε τα κριτήρια κόστους θα επεξεργαστούν βασισμένα σε παρόμοιες τεχνικές όπως αυτή που περιγράφεται στο βήμα 8α. διαφορετικά τα κόστη θα υπολογιστούν όπως περιγράφεται στο βήμα 8β.

### **Βήμα 8α.**

Επεξεργασία κάθε απόφασης κόστους ατομικά. Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που παρουσιάστηκε σε προηγούμενο βήμα για τα κριτήρια οφέλους, για κάθε απόφαση θα γίνουν οι ακόλουθες ενέργειες

- 1) Κατασκευή του κανονικοποιημένου πίνακα απόφασης  $R_c^k, k=1, \dots, K$  για κάθε απόφαση για τα κριτήρια κόστους. Η κανονικοποιημένη τιμή  $r_{ij}^k$  στον πίνακα  $R_c^k$  μπορεί να είναι κάθε μετασχηματισμός της στήλης των κριτηρίων κόστους του πίνακα  $D^k$  με την τιμή της να ανήκει στο διάστημα  $[0,1]$  με  $i=1, \dots, m, j=1, \dots, q$ .
- 2) Αντιστοίχιση ενός διανύσματος βάρους  $W_c^k, k=1, \dots, K$ , για τα κριτήρια κόστους με κάθε απόφαση. Αρχικά θα συγκεντρωθούν βάρη για τα κριτήρια με την μορφή  $w_{cj}^k, j=1, \dots, q$  και  $\sum_{j=1}^q w_{cj}^k = 1$  για κάθε απόφαση  $k=1, \dots, K$ . Αν υπάρχει μόνο ένα κριτήριο το οποίο χρειάζεται να υπολογιστεί τότε αυτό το βήμα μπορεί να παραβλεφθεί.
- 3) Κατασκευή τροποποιημένου κανονικοποιημένου πίνακα απόφασης βαρών  $V_c^k, k=1, \dots, K$ , για κάθε απόφαση για τα κριτήρια κόστους.

$$V_c^k = \begin{matrix} u_{c11}^k & \cdots & u_{c1q}^k & w_{c1}^k r_{c11}^k & \cdots & w_{cq}^k r_{c1q}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{cm1}^k & \cdots & u_{cmq}^k & w_{c1}^k r_{cm1}^k & \cdots & w_{cq}^k r_{cmq}^k \end{matrix}$$

Όπου υπάρχουν q κριτήρια για υπολογισμό κόστους και ισχύει ότι  $p+q=n$

Ισχύει επίσης ότι  $0 \leq u_{cij}^k \leq 1$ ,  $i=1, \dots, m$ ,  $j=1, \dots, q$

Αν υπάρχει μόνο ένα κριτήριο κόστους τότε τα στοιχεία του  $V_c^k$  είναι ίδια όπως και τα στοιχεία του  $R_c^k$  για κάθε απόφαση, με μια στήλη μόνο.

4) Συνδυασμός των τροποποιημένων αποδόσεων των κριτηρίων κόστους σε ένα δείκτη  $D_{ci}^k$  για κάθε εναλλακτική. Για την i-οστή εναλλακτική ο δείκτης κόστους είναι

$$D_{ci}^k = \sum_{j=1}^q u_{cij}^k, k=1, \dots, K \quad 3.12$$

Αυτή η διαδικασία μπορεί να παραβλεφθεί αν υπάρχει μόνο ένα κριτήριο κόστους.

Συχνά ο δείκτης κόστους λαμβάνει την τιμή του από μια αντικειμενική αξία και οι δείκτες κόστους είναι  $D_{ci}^1 = D_{ci}^2 = \dots = D_{ci}^k$  για την απόφαση k,  $k=1, \dots, K$ . Έτσι μπορούμε να εξαλείψουμε τους εκθέτες έτσι ώστε ο δείκτης κόστους να παρουσιάζεται ως  $D_{ci}$  για την i-οστή εναλλακτική.

Αν είναι επιθυμητό να χρησιμοποιηθούν πραγματικά δεδομένα για την αξιολόγηση τότε τα κόστη θα επεξεργαστούν ως πραγματική αξία ή χρησιμότητα όπως περιγράφεται στο επόμενο βήμα.

### **Βήμα 8β.**

Για κάθε απόφαση υπολογίζεται η χρησιμότητα για τα κριτήρια κόστους ατομικά. Για να συμπεριληφθούν μέτρα απέναντι στους κινδύνους κάθε απόφαση υπολογίζει μια συνάρτηση χρησιμότητας για τα έξοδα κόστους. Είναι δυνατό να υπάρχουν πάνω από ένα στοιχεία κόστους για να υπολογιστούν οπότε αυτά τα στοιχεία θα συγχωνευτούν. Υπάρχουν δύο βήματα για την παρουσίαση της χρησιμότητας

1) υπολογισμός της χρησιμότητας για κάθε απόφαση

Επειδή η χρησιμότητα είναι σχετική, οι χρησιμότητες κάθε απόφασης για τις επιπτώσεις μπορούν να προσδιοριστούν μέσα από συγκρίσεις αδιαφορίας. Για λόγους απλότητας μια εκθετική συνάρτηση χρησιμότητας για το συνολικό κόστος  $R_{ci}^k = \sum_{j=1}^q r_{cij}^k$ , για j κριτήρια για την εναλλακτική  $A_i$ ,  $i=1, \dots, m$  είναι

$$U_{ci}^k = U R_{ci}^k = R \left(1 - e^{-\frac{R_{ci}^k}{R}}\right) \quad 3.13$$

Όπου R είναι η ανοχή του κινδύνου της απόφασης

2) υπολογισμός του δείκτη χρησιμότητας για κάθε απόφαση



Για μια στοιχειώδη ανάλυση απαιτείται οι πληροφορίες χρησιμότητας να είναι μικρότερες του ένα. Επομένως ορίζεται ένας δείκτης χρησιμότητας, αντί για χρησιμότητες, ο οποίος διαχωρίζεται από την μέγιστη τιμή της στήλης κόστους.

$$U_{ci}^{k'} = U_{ci}^k \{(\max R_{ci}^k \mid j \in J' \mid i = 1, \dots, m)\} \quad 3.14$$

Όπου  $J'$  σχετίζεται με τα κριτήρια κόστους για  $j=1, \dots, q$  και  $0 \leq U_{ci}^{k'} \leq 1$

### **Βήμα 9.**

Κατασκευή ενός συνολικού δείκτη κόστους  $D_{ci}$  ή δείκτη χρησιμότητας  $U'_{ci}$ , για την εναλλακτική  $A_i, i=1, \dots, m$  για τα κριτήρια κόστους.

Με βάση τα ατομικά κριτήρια κόστους του βήματος 8, αυτές οι τιμές κόστους αθροίζονται σε μια συνολική τιμή μέσω των δεικτών κόστους ή χρησιμότητας για κάθε εναλλακτική. Η διαδικασία επεξεργασίας των δεικτών κόστους περιγράφεται στο βήμα 9α, ενώ η διαδικασία του δείκτη χρησιμότητας στο βήμα 9β. Επιπλέον η διαδικασία αθροίσματος μπορεί να είναι γεωμετρικός μέσος, αριθμητικός μέσος ή παραλλαγές τους όπως περιγράφεται και στο βήμα 6.

### **Βήμα 9α.**

Κατασκευή των δεικτών κόστους  $D_{ci}$  για την εναλλακτική  $A_i, i=1, \dots, m$ . Αν θεωρήσουμε γεωμετρικό μέσο τότε ο συνολικός δείκτης κόστους  $D_{ci}$  για την εναλλακτική  $A_i$  είναι

$$D_{ci} = \left( \prod_{k=1}^K D_{ci}^k \right)^{1/k} \quad 3.15$$

$i=1, \dots, m, k=1, \dots, K$

Συχνά ο δείκτης κόστους είναι μια αντικειμενική τιμή και ισχύει

$$D_{ci} = D_{ci}^1 = D_{ci}^2 = \dots = D_{ci}^k \text{ και } 0 \leq D_{ci} \leq 1 \quad 3.16$$

### **Βήμα 9β.**

Υπολογισμός του συνολικού δείκτη χρησιμότητας  $U'_{ci}$  για την εναλλακτική  $A_i, i=1, \dots, m$ . Αν θεωρήσουμε γεωμετρικό μέσο τότε ο συνολικός δείκτης χρησιμότητας  $U'_{ci}$ ,  $0 \leq U'_{ci} \leq 1$ , του κόστους της  $i$ -οστής εναλλακτικής είναι

$$U'_{ci} = \left( \prod_{k=1}^K U_{ci}^{k'} \right)^{1/k}, \quad i=1, \dots, m, k=1, \dots, K \quad 3.17$$

### **Βήμα 10.**

Εξεργασία στοιχειώδους ανάλυσης για όλες τις εναλλακτικές. Ταξινομούνται όλες οι εναλλακτικές σύμφωνα με τους δείκτες κόστους ή χρησιμότητας σε αύξουσα σειρά. Η ανάλυση τότε επεξεργάζεται ανά ζεύγη σύμφωνα με την σειρά των πληροφοριών κόστους όπως περιγράφεται παρακάτω.

### **Βήμα 10α.**

Υπολογισμός των διαφορών στα οφέλη  $\Delta C_{bi}^*$ ,  $i=1, \dots, m$ , και των διαφορών στα κόστη  $\Delta D_{ci}$  ή των συνδεδεμένων χρησιμοτήτων  $\Delta U_{ci}$  δύο εναλλακτικών με τον μικρότερο δείκτη κόστους και τον αμέσως επόμενο μικρότερο. Αυτό θα εξετάσει τις διαφορές μεταξύ των εναλλακτικών με τον μικρότερο δείκτη κόστους και τον αμέσως επόμενο μικρότερο από την πλευρά οφελών και των κοστών. Αν η αναλογία των διαφορών οφελών και των κοστών,  $\Delta C_{bi}^* / \Delta D_{ci}$  ή  $\Delta C_{bi}^* / \Delta U_{ci}$ , είναι μεγαλύτερη της μονάδας τότε επιλέγεται το επόμενο, διαφορετικά επιλέγεται το προηγούμενο.

### **Βήμα 10β.**

Υπολογισμός των διαφορών στα οφέλη  $\Delta C_{bi}^*$  και των διαφορών στα κόστη  $\Delta D_{ci}$  ή των συνδεδεμένων χρησιμοτήτων  $\Delta U_{ci}$  της εναλλακτικής του βήματος 10α και της εναλλακτικής με τον αμέσως επόμενο μικρότερο δείκτη κόστους. Αυτό θα εξετάσει τις διαφορές μεταξύ της εναλλακτικής με τον αμέσως επόμενο μικρότερο δείκτη κόστους και της εναλλακτικής του βήματος 10α. Αν η αναλογία των διαφορών  $\Delta C_{bi}^* / \Delta D_{ci}$  ή  $\Delta C_{bi}^* / \Delta U_{ci}$ , είναι μεγαλύτερη της μονάδας τότε επιλέγεται το επόμενο, διαφορετικά επιλέγεται το προηγούμενο. Η εναλλακτική που απομένει ακολουθεί την ίδια διαδικασία με την εναλλακτική με τον αμέσως επόμενο μικρότερο δείκτη κόστους της διάταξης μέχρι να συγκριθεί η εναλλακτική με τον μεγαλύτερο δείκτη κόστους.

### **Βήμα 10γ.**

Λαμβάνεται η καλύτερη εναλλακτική. Η εναπομένουσα εναλλακτική του προηγούμενου βήματος είναι η βέλτιστη εναλλακτική.

### **Βήμα 11.**

Ταξινόμηση των εναλλακτικών. Μετά την επιλογή της βέλτιστης εναλλακτικής η διαδικασία από το βήμα 10 και μετά επαναλαμβάνεται αφαιρώντας κάθε φορά την βέλτιστη εναλλακτική έτσι ώστε με αυτή την διαδικασία να δημιουργηθεί μια σειρά ταξινόμησης των εναλλακτικών.

## **3.3.2 Analytic Hierarchy Process (AHP)**

Η Analytic Hierarchy Process (AHP) η οποία αναπτύχθηκε από τον Saaty το 1980 αναγάγει ένα πολύπλοκο πρόβλημα σε μια ιεραρχία. Η θεωρία της βασίζεται στα ακόλουθα αξιώματα

Αξίωμα 1: (αμοιβαία σύγκριση), ο αποφασίζων πρέπει να μπορεί να κάνει συγκρίσεις και να δηλώνει το σθένος των αποφάσεων του. Η σθεναρότητα αυτών των προτιμήσεων πρέπει να ικανοποιεί την συνθήκη αμοιβαιότητας: αν το A είναι  $\chi$  φορές περισσότερο προτιμητέο από το B, τότε το B είναι  $1/\chi$  φορές περισσότερο προτιμητέο από το A.

Αξίωμα 2: (ομοιογένεια), η προτίμηση εκφράζεται από ένα κλειστό σύνολο κλίμακας.

Αξίωμα 3: (ανεξαρτησία), όταν εκφράζονται προτιμήσεις τα κριτήρια υποθέτονται ανεξάρτητα από τις ιδιότητες των εναλλακτικών.

Αξίωμα 4: (προσδοκία), για τον σκοπό της λήψης απόφασης η ιεραρχική δομή θεωρείται πλήρης.

Στην αρχή της διαδικασίας πρέπει να καθοριστούν τα βάρη των στοιχείων των διαφορετικών ιεραρχιών με συγκρίσεις ζευγαριών. Θεωρούμε  $n$  στοιχεία,  $C_1, \dots, C_n$  τα σύνολα των στοιχείων και  $a_{ij}$  η σχέση των κριτηρίων  $C_i, C_j$

$$A = \begin{matrix} & 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1 & a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & a_{1n} & 1 & a_{2n} & \dots & 1 \end{matrix}$$

αν  $w_1, \dots, w_n$  τα αριθμητικά βάρη και  $w_i/w_j = a_{ij}$ ,  $i, j = 1, \dots, n$  τότε ο πίνακας  $A$  γίνεται

$$A = \begin{matrix} w_1 & w_1 & w_1 & w_2 & \dots & w_1 & w_n \\ w_2 & w_1 & w_2 & w_2 & \dots & w_2 & w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ w_n & w_1 & w_n & w_2 & \dots & w_n & w_n \end{matrix}$$

Όταν ο πίνακας  $A$  πολλαπλασιαστεί με τον  $n \times 1$  πίνακα των βαρών  $W$  τότε

$$[A][W] = n[W] = \begin{matrix} w_1 + w_1 + \dots + w_1 \\ w_2 + w_2 + \dots + w_2 \\ \dots \\ w_n + w_n + \dots + w_n \end{matrix}$$

Η εξίσωση  $[A][W] = n[W]$  λέγεται χαρακτηριστική εξίσωση και το  $n$  είναι η χαρακτηριστική ρίζα του πίνακα  $A$ . Αν όλα τα στοιχεία του  $A$  ικανοποιούν την σχέση  $a_{ij} = (w_i/w_k)(w_k/w_j) = a_{ik}a_{kj}$  η οποία λέγεται κύρια σχέση συνοχής, τότε ο πίνακας είναι συνεκτικός διαφορετικά είναι μη συνεκτικός. Στην πράξη ο πίνακας  $A$  είναι σπάνια συνεκτικός, στην μη συνεκτική μορφή η χαρακτηριστική εξίσωση είναι

$[A][W'] = \lambda_{\max}[W']$  όπου  $\lambda_{\max}$  είναι η μεγαλύτερη χαρακτηριστική ρίζα και δίνεται από τον ακόλουθο τύπο

$$\lambda_{\max} = \frac{n}{j=1} a_{ij} \frac{w_j}{w_i} \quad 3.18$$

το χαρακτηριστικό διάνυσμα  $[w']$  το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των σχετικών βαρών των εναλλακτικών υπολογίζεται από τις 2 παραπάνω εξισώσεις.

Επιπλέον η συνοχή των συγκρίσεων πρέπει να επαληθευτεί, ο δείκτης συνοχής δίνεται από τον παρακάτω τύπο

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad 3.19$$

Και ο ρυθμός μη συνεκτικότητας δίνεται από τον τύπο

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

3.20

Όπου το RI είναι ο δείκτης μέσης συνοχής. Αν  $CR < 0.1$  τότε ο πίνακας θεωρείται συνεκτικός διαφορετικά ο πίνακας είναι μη συνεκτικός και πρέπει να γίνουν νέες συγκρίσεις.

### 3.3.3 Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

Η μέθοδος MAUT είναι μια συστηματική μέθοδος προσδιορισμού και ανάλυσης πολλαπλών μεταβλητών για να παράσχει μια κοινή βάση για την λήψη απόφασης. Στην μέθοδο αυτή το στοιχείο κλειδί είναι η παραγωγή μιας πολλαπλών ιδιοτήτων συνάρτησης χρησιμότητας για την οποία είναι απαραίτητα οι απλές συναρτήσεις χρησιμότητας και τα βάρη των παραγόντων.

Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα παρακάτω

1) καθορισμός ενός στόχου και καθορισμός των παραμέτρων για την επίτευξή του

Ο καθορισμός ενός υλικού στόχου και εύρεση ιδιοτήτων/εναλλακτικών είναι βασικά και ουσιώδη στάδια για την διαδικασία αξιολόγησης της μεθόδου. Αρχικά ο στόχος της αξιολόγησης καθορίζεται εκτενώς και οι σχετικές ιδιότητες επίσης.

2) καθορισμός ενός εύρους ιδιοτήτων

Πριν τον καθορισμό των συναρτήσεων χρησιμότητας των ιδιοτήτων πρέπει να καθοριστεί ένα κατάλληλο εύρος των ιδιοτήτων. Στον καθορισμό του εύρους ένα άνω και ένα κάτω όριο θέτονται χρησιμοποιώντας τα υπάρχοντα αποτελέσματα ερευνών των επιστημονικών αναλύσεων.

3) παραγωγή των απλών συναρτήσεων χρησιμότητας για κάθε εναλλακτική

Αρχικά οι συναρτήσεις χρησιμότητας ελέγχονται για να διαπιστωθεί αν είναι αύξουσες ή φθίνουσες. Έπειτα η μορφή των απλών συναρτήσεων χρησιμότητας καθορίζεται σύμφωνα με την πολιτική του αποφασίζοντα για τις εναλλακτικές. Οι παρακάτω εξισώσεις δείχνουν τις μορφές των γενικών συναρτήσεων χρησιμότητας που είναι αντίστοιχα ακίνδυνη, ουδέτερη και επικίνδυνη όσον αφορά τους κινδύνους

$$U(x) = a - b \exp(-cx) \quad 3.21$$

$$U(x) = a + b(cx) \quad 3.22$$

$$U(x) = a + b \exp(cx) \quad 3.23$$

Όπου  $a$  και  $b$  είναι σταθερές που χρησιμοποιούνται ώστε η συνάρτηση  $u(x)$  να ανήκει στο διάστημα  $[0,1]$ . Η σταθερά  $c$  είναι ο όρος της αύξουσας συνάρτησης όταν έχει αρνητικό πρόσημο και ο όρος μια φθίνουσας συνάρτησης όταν έχει θετικό πρόσημο όταν αναφέρεται στην πρώτη εξίσωση. Τα αντίθετα ισχύουν όταν αναφέρεται στην τρίτη εξίσωση. Επίσης στην δεύτερη εξίσωση το  $c$  είναι διπλή συνάρτηση,  $+1$  για μια αύξουσα συνάρτηση και  $-1$  για μια φθίνουσα συνάρτηση.

Το επόμενο βήμα περιλαμβάνει ένα άθροισμα των αποτελεσμάτων. Συνήθως χρησιμοποιούνται προσθετικές ή πολλαπλασιαστικές μορφές στο μοντέλο αυτό. Η γενική μορφή ενός προσθετικού μοντέλου είναι

$$U_i(x_i) = \sum_{j=1}^n k_{ij} u_{ij}(x_{ij}) \quad 3.24$$

Όπου το  $j$  είναι η  $j$ -ιοστή ιδιότητα ενδιαφέροντος, το  $u_{ij}$  είναι η  $j$ -ιοστή ιδιότητα του  $i$ -οστού κριτηρίου,  $u_i$  είναι η προτίμηση του αποφασίζοντος ή η απλή συνάρτηση χρησιμότητας για το  $x_{ij}$ ,  $k_{ij}$  είναι η σχετική σπουδαιότητα της  $j$ -οστής ιδιότητας του  $i$ -οστού κριτηρίου και ισχύει για τις  $n$  ιδιότητες ότι  $\sum_{j=1}^n k_{ij} = 1$

4) υπολογισμός των παραγόντων με βάρη για κάθε ιδιότητα

Σε αυτό το στάδιο ο αποφασίζων καθορίζει την σχετική σπουδαιότητα των διαφόρων ιδιοτήτων.

5) παραγωγή των πολλαπλών ιδιοτήτων συναρτήσεων χρησιμότητας

Με τις προηγούμενες υπολογισθείσες απλές συναρτήσεις χρησιμότητας και των παραγόντων τους με βάρη, οι πολλαπλών ιδιοτήτων συναρτήσεις χρησιμότητας μπορούν να καθοριστούν. Η επόμενη εξίσωση δείχνει την μαθηματική μορφή μιας πολλαπλών ιδιοτήτων συνάρτησης χρησιμότητας

$$U(x_1, \dots, x_m) = w_1 u_1(x_1) + \dots + w_m u_m(x_m) \quad 3.25$$

Όπου  $w_1, \dots, w_m$  είναι οι παράγοντες με βάρη των συναρτήσεων χρησιμότητας και το άθροισμα όλων αυτών είναι ίσο με την μονάδα. Ο όρος  $u_i$  είναι μια απλή συνάρτηση χρησιμότητας.

### 3.4 Μέθοδοι Ασαφούς Λογικής

Στις μεθόδους αυτές η εναλλακτική που επιλέγεται πρέπει να έχει την μικρότερη απόσταση από την ιδανική θετική λύση και ταυτόχρονα την μεγαλύτερη απόσταση από την ιδανική αρνητική λύση. Για να επιτευχθεί αυτό χρησιμοποιούνται ασαφής ομαδοποιήσεις και κλίμακες. Οι εναλλακτικές και τα κριτήρια συγκεντρώνονται και δημιουργείται ο ασαφής πίνακας του προβλήματος. Έπειτα με την διαδικασία της κανονικοποίησης τα στοιχεία μπορούν να συγκριθούν και να υπολογισθούν οι αποστάσεις ώστε να καταλήξουμε στην προτεινόμενη εναλλακτική. Οι βασικές μέθοδοι που ανήκουν στην κατηγορία αυτή είναι οι fuzzy AHP, fuzzy TOPSIS και η LOWA.

#### 3.4.1 Fuzzy AHP

Σε μια τυπική μέθοδο AHP οι ειδικοί πρέπει να δώσουν έναν καθορισμένο αριθμό της κλίμακας 1-9 στις συγκρίσεις ζευγαριών έτσι ώστε να μπορεί να υπολογιστεί το διάνυσμα προτεραιότητας. Υποθέτοντας ότι δύο παράγοντες είναι ίσης σπουδαιότητας τότε έχουν μια κλίμακα του 1, αν ένας παράγοντας είναι ελαφρώς πιο σημαντικός από έναν άλλον τότε έχει

μια κλίμακα του 3. Οι κλίμακες του 5, 7 και 9 χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν ένα παράγοντα ο οποίος είναι ισχυρά πιο σημαντικός, πολύ πιο ισχυρά σημαντικός και τελείως πολύ πιο σημαντικός αντίστοιχα. Οι κλίμακες του 2, 4, 6 και 8 χρησιμοποιούνται για να δείξουν ελαφρώς μικρές διαφορές μεταξύ των δύο ταξινομήσεων. Οι αντίστοιχοι αντίστροφοι αριθμοί (1, 1/2, 1/3, ..., 1/9), χρησιμοποιούνται για την αντίστροφη σύγκριση. Όμως συχνά η σύγκριση των παραγόντων περιλαμβάνει αβεβαιότητα και υποκειμενικότητα και καθιστά αδύνατη την σύγκριση. Σε αυτή την περίπτωση η τυπική μέθοδος AHP πρέπει να απορριφθεί λόγω της ύπαρξης ασαφούς ή ελλιπούς σύγκρισης. Η fuzzy AHP μέθοδος όμως μπορεί να λύσει το πρόβλημα αυτό.

Η fuzzy AHP μέθοδος είναι μια σημαντική επέκταση της τυπικής μεθόδου AHP η οποία αρχικά παρουσιάστηκε από τους Laarhoven και Pedrycz. Αργότερα παρουσιάστηκαν και άλλες επεκτάσεις όμως η περίπλοκη λειτουργία και η έλλειψη αποδεδειγμένων τεχνικών για την αντιμετώπιση του προβλήματος έχουν υπονομεύσει την εφαρμογή τους στην πράξη. Η τροποποιημένη fuzzy AHP μέθοδος που προτάθηκε από τον Zeng περιλαμβάνει απλοποιημένες ασαφείς λειτουργίες και βήματα τα οποία είναι παρόμοια με αυτά της κλασσικής μεθόδου.

Στην μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται ασαφής ομαδοποίηση για να δημιουργηθούν ομάδες αποφάσεων και μετά μια μέθοδος σαφήνειας εφαρμόζεται για να μετατρέψει τις ασαφείς κλίμακες σε ευκρινείς για τον υπολογισμό των βαρών προτεραιότητας. Μετά εφαρμόζοντας ασαφείς τελεστές, υπολογίζεται η ομάδα προτίμησης κάθε παράγοντα. Τα βήματα της μεθοδολογίας είναι τα ακόλουθα

### **Βήμα 1**

Μέτρηση παραγόντων στην ιεραρχία. Οι ειδικοί χρησιμοποιώντας τις γνώσεις και την αυθεντία τους παρέχουν την κρίση τους για κάθε παράγοντα από το κατώτερο σημείο της ιεραρχίας. Αυτά μπορεί να είναι ακριβής αριθμητική τιμή, μια σειρά από αριθμητικές τιμές, έναν γλωσσικό όρο ή ένα συγκεχυμένο αριθμό.

### **Βήμα 2**

Σύγκριση παραγόντων χρησιμοποιώντας συγκρίσεις ζευγαριών. Οι ειδικοί πρέπει να συγκρίνουν κάθε παράγοντα σε ζευγάρια στο αντίστοιχο πεδίο τους σύμφωνα με την δόμηση της ιεραρχίας και να τα βαθμονομήσουν είτε με μια ευκρινή είτε με μια ασαφή κλίμακα.

### **Βήμα 3**

Μετατροπή των προτιμήσεων στον πρότυπο τραπεζοειδή ασαφή αριθμό (standardized trapezoidal fuzzy number (STFN)). Όπως περιγράφηκε στα βήματα 1 και 2, επειδή οι τιμές των παραγόντων είναι ευκρινείς με την μέθοδο STFN πρέπει να μετατραπούν σε μια καθολική μορφή για την σύνθεση των προτιμήσεων της ομάδας.

Ένα STFN μπορεί να οριστεί ως  $A = (a, b, c, d)$  όπου  $0 \leq a \leq b \leq c \leq d$

$$\mu_A x = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & c \leq x \leq d \\ 0 & \text{αλλού} \end{cases} \quad 3.26$$

#### **Βήμα 4**

Συνάθροιση των ατομικών STFΝ σε ομάδες STFΝ. Ο σκοπός του βήματος αυτού είναι να εφαρμόσει τον κατάλληλο τελεστή ώστε να συναθροίσει ατομικές προτιμήσεις που έγιναν από ανεξάρτητους ειδικούς σε μια ομάδα προτίμησης για κάθε παράγοντα. Η συνάθροιση των STFΝ πραγματοποιείται εφαρμόζοντας τον τελεστή ασαφούς τραπεζοειδούς σταθμισμένου μέσου όρου

$$S_i = S_{i1} \otimes c_1 \oplus S_{i2} \otimes c_2 \oplus \dots \oplus S_{im} \otimes c_m \quad 3.27$$

Όπου  $S_i$  το ασαφής συγκεντρωτικό αποτέλεσμα του παράγοντα  $F_i$ ,

$S_{i1}, S_{i2}, \dots, S_{im}$  οι τιμές STFΝ του παράγοντα  $F_i$  υπολογισμένες από  $m$  ειδικούς  $E_1, E_2, \dots, E_m$

$\otimes, \oplus$  συμβολίζουν τους ασαφής πολλαπλασιαστικούς και αθροιστικούς τελεστές

$c_1, c_2, \dots, c_m$  οι παράγοντες συμβολής των  $m$  ειδικών με την ιδιότητα  $c_1 + c_2 + \dots + c_m = 1$

Όμοια η συνάθροιση της κλίμακας των STFΝ ορίζεται ως

$$a_{ij} = a_{ij1} \otimes c_1 \oplus a_{ij2} \otimes c_2 \oplus \dots \oplus a_{ijm} \otimes c_m \quad 3.28$$

Όπου  $a_{ij}$  η συνολική ασαφής κλίμακα του  $F_i$  σε σύγκριση με το  $F_j$

$i, j=1, 2, \dots, n$

$a_{ij1}, \dots, a_{ijm}$  οι κλίμακες των STFΝ του  $F_i$  σε σύγκριση με το  $F_j$  υπολογισμένες από ειδικούς  $E_1, E_2, \dots, E_m$

#### **Βήμα 5**

Δημιουργία σαφών κλιμάκων των STFΝ. Για να μετατραπούν οι συγκεντρωτικές κλίμακες των STFΝ σε αντίστοιχες ευκρινείς τιμές οι οποίες να απεικονίζουν επαρκώς την ομάδα των προτιμήσεων, απαιτείται μια διαδικασία σαφηνοποίησης

Υποθέτοντας μια συγκεντρωτική κλίμακα STFΝ  $a_{ij} = (a_{ij}^l, a_{ij}^m, a_{ij}^n, a_{ij}^u)$ , η αντίστοιχη ευκρινής τιμή  $a_{ij}$  δίνεται από την παρακάτω σχέση

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}^{l+2} + a_{ij}^m + a_{ij}^n + a_{ij}^u}{6} \quad 3.29$$

Όπου  $a_{ii} = 1$  και  $a_{ji} = 1/a_{ij}$

Επομένως όλες οι συγκεντρωτικές ασαφής κλίμακες  $a_{ij}$ ,  $i,j=1,2, \dots, n$ , μετατρέπονται σε ευκρινείς  $a_{ij}$  εντός του εύρους  $[0,9]$ .

### **Βήμα 6**

Υπολογισμός των βαρών προτεραιότητας των βαρών των εναλλακτικών. Υποθέτοντας ότι  $F_1, \dots, F_n$  είναι ένα σύνολο εναλλακτικών και  $a_{ij}$  είναι η σαφής κλίμακα που αντιπροσωπεύει την εναλλακτική  $F_i$  σε σύγκριση με την εναλλακτική  $F_j$ , η σύγκριση σε ζευγάρια δίνει τον ακόλουθο τετραγωνικό πίνακα

$$A=a_{ij} = \begin{matrix} & 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1 & a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ & 1 & a_{1n} & 1 & a_{2n} & \dots & 1 \end{matrix}$$

Τα βάρη προτεραιότητας δίνονται από τον ακόλουθο τύπο

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad 3.30$$

### **Βήμα 7**

Υπολογισμός των τελικών ασαφών αποτελεσμάτων.

$$FS = \sum_{i=1}^n S w_i^l, i=1, \dots, n \quad 3.31$$

### **Βήμα 8**

Σύγκριση των τελικών ασαφών αποτελεσμάτων.

## **3.4.2 Fuzzy TOPSIS**

Η μέθοδος TOPSIS είναι μία από τις πιο κλασσικές μεθόδους και αναπτύχθηκε από τους Hwang και Yoon. Βασίζεται στην αρχή ότι η επιλεγμένη εναλλακτική πρέπει να έχει την μικρότερη απόσταση από την ιδανική λύση και την μεγαλύτερη απόσταση από την αρνητικά ιδανική λύση. Ένας μεγάλος αριθμός από ασαφής μεθόδους TOPSIS έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια, η διαδικασία της οποίας περιγράφεται παρακάτω.

Υποθέτοντας ότι  $A_1, \dots, A_m$ , είναι οι  $m$  πιθανές εναλλακτικές από τις οποίες ο αποφασίζων πρέπει να επιλέξει,  $C_1, \dots, C_n$ , είναι τα κριτήρια που έχουν τεθεί για τον υπολογισμό της απόδοσης των εναλλακτικών,  $x_{ij}$  είναι η αποτίμηση της εναλλακτικής  $A_i$  σε σχέση με το κριτήριο  $C_j$  και είναι ένας ασαφής αριθμός τότε ένα κλασσικό ασαφές πολυκριτηριακό πρόβλημα απόφασης μπορεί να εκφραστεί με την βοήθεια του παρακάτω πίνακα



$$\begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{matrix}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$$

$W = (w_1, \dots, w_m)$ , όπου  $w_j$  το βάρος του κριτηρίου  $C_j$

Η διαδικασία για να επεκταθεί η TOPSIS σε ασαφή είναι η ακόλουθη

### **Βήμα 1**

Εύρεση εναλλακτικών

### **Βήμα 2**

Προσδιορισμός των κριτηρίων εκτίμησης

### **Βήμα 3**

Επιλογή των γλωσσικών αποτιμήσεων ( $x_{ij}$ ,  $i=1, \dots, m$ ,  $j=1, \dots, n$ ) για τις εναλλακτικές σε σχέση με τα κριτήρια.

### **Βήμα 4**

Προσδιορισμός των βαρών των κριτηρίων.

### **Βήμα 5**

Κατασκευή του ασαφούς πίνακα απόφασης

### **Βήμα 6**

Κανονικοποίηση του ασαφούς πίνακα απόφασης. Τα αρχικά δεδομένα κανονικοποιούνται για να εξαλειφθούν ανωμαλίες που οφείλονται σε διαφορετικές τιμές μέτρησης και κλίμακας. Για την αποφυγή πολύπλοκης διαδικασίας κανονικοποίησης χρησιμοποιείται γραμμικός μετασχηματισμός για να μετατραπούν οι κλίμακες των κριτηρίων σε συμβατές κλίμακες. Ο κανονικοποιημένος ασαφής πίνακας απόφασης θα είναι ο ακόλουθος

$$R = [r_{ij}]_{m \times n}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n \quad 3.32$$

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \quad j \in B \quad 3.33$$

$$r_{ji} = \frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \quad j \in C \quad 3.34$$

$$c_j^* = \max c_{ij} \quad j \in B \quad 3.35$$

$$a_j^- = \min a_{ij} \quad j \in C \quad 3.36$$

Όπου B και C είναι τα σύνολα των κριτηρίων οφέλους και κόστους αντίστοιχα.

### **Βήμα 7**

Λαμβάνοντας υπόψη τα διαφορετικά βάρη του κάθε κριτηρίου ο κανονικοποιημένος ασαφής πίνακας απόφασης συμπεριλαμβανομένων και των βαρών είναι

$$V = [v_{ij}]_{m \times n}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n \quad 3.37$$

$$v_{ij} = r_{ij} \otimes w_{ij} \quad 3.38$$

Όπου  $w_{ij}$  είναι η σπουδαιότητα του κριτηρίου  $C_j$

### **Βήμα 8**

Υπολογισμός της ασαφούς θετικής ιδανικής λύσης(FPIS,  $A^*$ ) και την ασαφή αρνητική ιδανική λύση(FNIS,  $A^-$ )

$$A^* = (v_1^*, \dots, v_n^*) = \{ \max v_{ij} \ j \in J, \min v_{ij} \ j \in J' \} \quad 3.39$$

$$A^- = (v_1^-, \dots, v_n^-) = \{ \min v_{ij} \ j \in J, \max v_{ij} \ j \in J' \} \quad 3.40$$

$$\text{Όπου } v_j^* = 1,1,1, v_j^- = 0,0,0, \ j = 1, \dots, n \quad 3.41$$

### **Βήμα 9**

Οι αποστάσεις μεταξύ των εναλλακτικών και των  $A^*, A^-$  υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τις παρακάτω σχέσεις

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^*), i = 1, \dots, m \quad 3.42$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^-), i = 1, \dots, m \quad 3.43$$

Όπου  $d(.,.)$  η απόσταση που υπολογίσθηκε μεταξύ 2 ασαφών αριθμών

### **Βήμα 10**

Ένας συντελεστής σχετικότητας υπολογίζεται για τον καθορισμό της ιεραρχίας όλων των εναλλακτικών

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}, i = 1, \dots, m \quad 3.44$$

Μια εναλλακτική με τιμή κοντά στο 1 δείχνει ότι η εναλλακτική αυτή είναι κοντά στο FPIS και μακριά από το FNIS.

### **3.4.3 Linguistic Ordered Weighted Average (LOWA)**

Η μέθοδος LOWA βασίζεται στην μέθοδο OWA η οποία εισήχθη από τον Yager και στον συνδυασμό των γλωσσικών ετικετών το οποίο ορίστηκε από τον Delgado.

Έστω  $\{a_1, \dots, a_m\}$  ένα σύνολο από ετικέτες για συνάθροιση, τότε ο τελεστής LOWA ορίζεται ως

$$\Phi(a_1, \dots, a_m) = WB^T = C^m \{w_k, b_k, k=1, \dots, m\} = w_1 \odot b_1 \oplus (1-w_1) \odot C^{m-1} \{\beta_h, b_h, h=2, \dots, m\}$$

Όπου  $W=[w_1, \dots, w_m]$  είναι το διάνυσμα βάρους τέτοιο ώστε  $w_i \in [0,1]$  και  $w_i = 1$ ,

$$\beta_h = w_h \prod_{k=2}^m w_k, h = 2, \dots, m \quad 3.45$$

Και  $B$  είναι το διάνυσμα ετικετών, κάθε στοιχείο  $b_i \in B$  είναι η  $i$ -οστή μεγαλύτερη ετικέτα στο σύνολο  $a_1, \dots, a_m$ .

$C^m$  είναι ο κυρτός συνδυασμός τελεστών  $m$  ετικετών, αν  $m=2$  τότε ορίζεται ως

$$C^2 \{w_i, b_i, i=1,2\} = w_1 \odot s_j \oplus (1-w_1) \odot s_i = s_k, s_i, s_j \in S, j \geq i \quad 3.46$$

$$K = \min\{T, i + \text{round}(w_1(j-i))\} \quad 3.47$$

Όπου  $b_1 = s_j$  και  $b_2 = s_i$

Ένας προτεινόμενος τρόπος από τον Yager για τον υπολογισμό των βαρών είναι ο ακόλουθος

$$W_i = Q(i/n) - Q((i-1)/n), i=1, \dots, n \quad 3.48$$

$$Q(r) = \begin{cases} 0 & r < a \\ \frac{r-a}{b-a} & a \leq r \leq b \\ 1 & r > b \end{cases} \quad 3.49$$

Όπου  $a, b, r \in [0,1]$

Ο τελεστής LOWA έχει τις ακόλουθες ιδιότητες

1) Ο τελεστής LOWA είναι γνησίως αύξων σε σχέση με τις τιμές των ορισμάτων και ισχύει το παρακάτω

Έστω  $A=[a_1, \dots, a_n]$  ένα διατεταγμένο διάνυσμα ορισμάτων και έστω  $B=[b_1, \dots, b_n]$  ένα δεύτερο διατεταγμένο διάνυσμα ορισμάτων τέτοιο ώστε  $\forall j, a_j \geq b_j$  τότε  $\Phi(A) \geq \Phi(B)$

2) Ο τελεστής LOWA είναι μεταβατικός

$$\varphi(a_1, \dots, a_n) = \varphi(\pi(a_1), \dots, \pi(a_n))$$

όπου  $\pi$  είναι η αντιμετάθεση στο σύνολο των ορισμάτων

3) Ο τελεστής LOWA είναι ένας «ή/και» τελεστής. Για κάθε διάνυσμα βάρους  $W$  και για κάθε διάνυσμα διατεταγμένων ετικετών  $A=[a_1, \dots, a_n]$  ισχύει

$$\min(a_1, \dots, a_n) \leq \varphi(a_1, \dots, a_n) \leq \max(a_1, \dots, a_n)$$

### 3.5 Βασικές Μέθοδοι Σχέσεων Υπεροχής

Στις μεθόδους αυτές οι εναλλακτικές συγκρίνονται σε ζευγάρια για να ελεγχθεί ποια από αυτές θα προτιμηθεί σε σχέση με κάθε κριτήριο. Αφού συγκεντρωθούν όλες οι πληροφορίες για όλα τα κριτήρια, το μοντέλο αυτό καθορίζει σε ποιο βαθμό μια από τις εναλλακτικές υπερτερεί μιας άλλης. Θεωρούμε ότι μια εναλλακτική  $\alpha$  υπερτερεί μιας εναλλακτικής  $\beta$  αν υπάρχουν αρκετές αποδείξεις για να συμπεράνουμε ότι η  $\alpha$  είναι τουλάχιστον τόσο καλή όσο και η  $\beta$  όταν λάβουμε υπόψη όλα τα κριτήρια. Οι κύριες μέθοδοι που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι η ELECTRE και η PROMETHEE.

#### 3.5.1 Οικογένεια Μεθόδων ELECTRE

##### ELECTRE I

Η μέθοδος αυτή είναι πολύ απλή και πρέπει να εφαρμόζεται μόνο όταν όλα τα κριτήρια έχουν κωδικοποιηθεί σε αριθμητικές κλίμακες και με παρόμοια εύρη. Σε μια τέτοια περίπτωση μπορούμε να πούμε ότι μια εναλλακτική  $\alpha$  υπερτερεί της εναλλακτικής  $\beta$  ( $\alpha S\beta$ ) όταν πληρούνται 2 προϋποθέσεις. Ο δείκτης συσχέτισης ορίζεται ως

$$C(\alpha S\beta) = \sum_{j=1}^m W_j \quad 3.50$$

Ορίζεται επίσης ο δείκτης ασυμφωνίας

$$d(\alpha S\beta) = \max \{g_j(\beta) - g_j(\alpha)\} \quad 3.51$$

Και οι 2 δείκτες πρέπει να υπολογίζονται για κάθε ζευγάρι εναλλακτικών. Από τις συγκρίσεις αυτές μπορούμε να καταλήξουμε σε ένα συμπέρασμα από τα παρακάτω

- $\alpha S\beta$  και όχι  $\beta S\alpha$  (η  $\alpha$  προτιμάται έναντι του  $\beta$ )
- $\beta S\alpha$  και όχι  $\alpha S\beta$  (η  $\beta$  προτιμάται έναντι του  $\alpha$ )
- $\alpha S\beta$  και  $\beta S\alpha$  (οι  $\alpha$  και  $\beta$  είναι αδιάφορες)
- όχι  $\alpha S\beta$  και όχι  $\beta S\alpha$  (οι  $\alpha$  και  $\beta$  είναι παρόμοιες)

##### ELECTRE II

Στην μέθοδο αυτή ορίζουμε 2 επίπεδα συσχέτισης  $s^1 > s^2$ ,

όπου  $s^1, s^2 \in [0.5, 1 - \min_{j \in J} w_j]$ , η συνθήκη συσχέτισης όπου το  $\alpha$  υπερτερεί του  $\beta$  είναι η ακόλουθη

$$c(\alpha S\beta) \geq s^r \text{ και } c(\alpha S\beta) \geq c(\beta S\alpha) \text{ για } r=1,2 \quad 3.52$$

Στην συνέχεια ακολουθείται ένας αλγόριθμος 4 βημάτων

1. διαίρεση του συνόλου  $A$  σε ένα σύνολο  $A$
2. δημιουργία μιας πλήρους προ-ακολουθίας  $Z_1$  της  $A$

3. . δημιουργία μιας πλήρους προ-ακολουθίας  $Z_2$  της  $A$

4. δημιουργία της μερικής προ-ακολουθίας  $Z$ ,  $aZb \Leftrightarrow aZ_1b$  και  $aZ_2b$

### **ELECTRE III**

Η προέλευση της μεθόδου Electre προέρχεται από το 1965. Εκείνη την εποχή, μια ομάδα ερευνητών για να μπορέσει να λύσει ένα πολυκριτηριακό πρόβλημα δημιούργησε την μέθοδο MARSAN, το οποίο όμως είχε πολλές δυσκολίες στην εφαρμογή. Τότε ο Β.Ρουπροσπάθησε να βρει μια νέο μέθοδο για να ξεπεραστούν οι περιορισμοί της προηγούμενης μεθόδου και έτσι δημιουργήθηκε η μέθοδος ELECTRE.

Στην μέθοδο αυτή αρχικά πρέπει να καθοριστεί ένα σύνολο από πιθανές εναλλακτικές  $A=(A_1, A_2, \dots, A_n)$  που θα εκτιμηθούν κατά την διαδικασία αξιολόγησης. Στην συνέχεια καθορίζονται τα κριτήρια  $F=(1, 2, \dots, j, \dots, m)$  τα οποία βοηθούν στην συγκρότηση μιας σειράς κατάταξης των εναλλακτικών.

Δοθέντων δύο εναλλακτικών  $A_i$  και  $A_k$  και υποθέτοντας ότι οι τιμές τους εκφράζονται ως  $g_j=g_j(A_i)$  και  $g_j=g_j(A_k)$  σύμφωνα με το  $j$ -ιοστό κριτήριο μπορούμε να πούμε ότι το  $A_i$  κυριαρχεί του  $A_k$  αν

$$g_j(A_i) \geq g_j(A_k) \quad \forall j \in F \quad 3.53$$

Η παραπάνω ανισότητα πρέπει να επαληθευτεί για ένα τουλάχιστον κριτήριο. Η  $F$  είναι αποδεκτή αν γίνεται δεκτή από όλους τους παράγοντες που εμπλέκονται στην διαδικασία λήψης αποφάσεων. Ένα σύνολο κριτηρίων πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

#### Πληρότητα

Τα κριτήρια δεν πρέπει να είναι ανεπαρκή ή υπερεπαρκή

$\forall F, g_j(A_i)=g_j(A_k) \Rightarrow A_i$  και  $A_k$  είναι αδιάφορα.

Αν ο αποφασίζων δεν θεωρεί την παραπάνω πρόταση αληθή τότε υποθέτει ότι κάποια σημαντικά κριτήρια αξιολόγησης δεν έχουν ληφθεί υπόψη.

#### Συνοχή

Το σύνολο προτιμήσεων για κάθε κριτήριο πρέπει να συμφωνεί με τις γενικές προτιμήσεις.

$\forall g_j(A_i)=g_j(A_k) \quad \forall j \neq k$  και  $g_k(A_i) > g_k(A_k) \Rightarrow$  το  $A_i$  προτιμάται έναντι του  $A_k$

#### Όχι πλεονάζοντα

Τα κριτήρια δεν πρέπει να είναι πλεονάζοντα και δεν πρέπει να επαναλαμβάνονται. Η διαγραφή κάποιων κριτηρίων μπορεί να κάνει μη έγκυρες κάποιες από τις προηγούμενες προϋποθέσεις για τουλάχιστον ένα ζευγάρι ενεργειών.

Η μέθοδος ELECTRE χαρακτηρίζεται από μερική συγκέντρωση των προτιμήσεων. Ειδικότερα, είναι δυνατό να οριστεί η σχέση υπεροχής της εναλλακτικής  $A_i$  έναντι της

εναλλακτικής  $A_k$  ως μια δυαδική σχέση στο  $A$ , αν είναι δυνατό να οριστεί βέβαια ότι η  $A_i$  είναι τουλάχιστον τόσο καλή όσο η  $A_k$  δεδομένων των συνθηκών του προβλήματος, τις προτιμήσεις και την ποιότητα της αξιολόγησης της κάθε εναλλακτικής.

Η υπόθεση της υπεροχής υποστηρίζεται από 2 συνθήκες δοκιμής.

1. συμφωνία

2. ασυμφωνία

Ένας δείκτης ο οποίος ορίζεται στο διάστημα  $[0,1]$  παρέχει μια αξιολόγηση για τον βαθμό αξιοπιστίας της κάθε σχέσης υπεροχής και αποτελεί μια δοκιμή για να επαληθευτεί η απόδοση της κάθε εναλλακτικής.

Ενώ ένα κριτήριο ορίζεται ως ένα άκαμπτο εργαλείο στην κλασική αντίληψη, η μεθοδολογία του ELECTRE εισάγει την ελαστική έννοια του ψευδο-κριτηρίου. Ορίζει μια κατάσταση αδιαφορίας σε μια ζώνη όπου η διαφορά των  $A_i$  και  $A_k$  είναι ιδιαίτερα μικρή. Επίσης ορίζει μια ζώνη ασθενούς προτίμησης ανάμεσα στις ζώνες αδιαφορίας και αυστηρής προτίμησης. Αυτές οι ζώνες αντιπροσωπεύουν την αβεβαιότητα μεταξύ της αδιαφορίας και των αυστηρών συνθηκών προτίμησης. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει να αποφεύγονται αποφάσεις όταν τα δεδομένα δεν είναι εντελώς διαθέσιμα ή είναι αβέβαια.

Ένα κατώφλι αδιαφορίας  $q_j$  και ένα κατώφλι αυστηρής προτίμησης  $p_j$  είναι καθορισμένα όσον αφορά το  $j$ -ιστό κριτήριο. Ειδικότερα το  $q_j$  δείχνει το κατώτατο όριο της αβεβαιότητας, που σχετίζεται με τους εκτελούμενους υπολογισμούς, ενώ το  $p_j$  μπορεί να θεωρηθεί ως το ανώτατο όριο του σφάλματος σε σχέση με τους εκτελούμενους υπολογισμούς. Ως εκ τούτου, ένα ψευδο-κριτήριο είναι μια συνάρτηση  $g_j$  στην οποία η διακριτή ικανότητα χαρακτηρίζεται από δύο  $\forall A_i$  και  $\forall A_k \in A$  κατώφλια που αναφέρονται στα  $q_j$  και  $p_j$  και ορίζονται ακολούθως:

Τα  $A_i$  και  $A_k$  αδιάφορα αν

$$|g_j(A_i) - g_j(A_k)| \leq q_j$$

Το  $A_i$  προτιμάται ασθενέστερα του  $A_k$  αν

$$q_j < [g_j(A_i) - g_j(A_k)] \leq p_j$$

Το  $A_i$  προτιμάται ισχυρότερα του  $A_k$  αν

$$g_j(A_i) - g_j(A_k) > p_j$$

Σύμφωνα με το ίδιο κριτήριο είναι πάντα αληθές ότι

$$q_j \leq p_j$$

Ένα ψευδο-κριτήριο γίνεται αληθές κριτήριο αν

$$q_j = p_j$$

Για το j-ιοστό κριτήριο μπορεί να οριστεί το κατώφλι-βέτο  $v_j$  ως η οριακή τιμή της διαφοράς  $g_j(A_k) - g_j(A_i)$ , σύμφωνα με το οποίο είναι θεμιτό να απορρίψουμε την υπόθεση της υπεροχής του  $A_i$  έναντι του  $A_k$ . Συνεπάγεται ότι

$$q_j < p_j < v_j$$

Τα παραπάνω κατώφλια δεν είναι πειραματικές τιμές από τις οποίες το απαιτείται το ακριβές αποτέλεσμα αλλά είναι κατάλληλες ποσότητες τις οποίες εισάγουν οι ειδικοί για να κάνουν την μέθοδο πιο ευέλικτη λαμβάνοντας υπόψη δεδομένα αβεβαιότητας και προσεγγιστικά.

Τα βάρη των κριτηρίων αποδίδονται ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα

1.Μια πρώτη ιεράρχηση των κριτηρίων

2.Μια επακόλουθη απόδοση βαρών σύμφωνα με την ιεραρχία του κάθε κριτηρίου

Κατά την διαδικασία σύγκρισης μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών, ο αναλυτής υπολογίζει τους δύο ακόλουθους δείκτες για την αξιολόγηση του βαθμού αντιστοιχίας μεταξύ αυτών των συγκρίσεων και του χρησιμοποιηθέντος συστήματος των βαρών και των κατωφλίων.

- Δείκτης αντιστοιχίας σύμφωνα με ένα δοθέν κριτήριο
- Δείκτης γενικής αντιστοιχίας

Το πρώτο, το οποίο δίνεται από την σχέση  $c_j(A_i, A_k)$ , μας πληροφορεί για την ισχυρή προτίμηση της εναλλακτικής  $A_i$  σε σχέση με την εναλλακτική  $A_k$  σύμφωνα με το j-ιοστό κριτήριο. Αυτό είναι μια συνάρτηση της διαφοράς  $g_j(A_k) - g_j(A_i)$  και ορίζεται ως:

$$c_j(A_i, A_k) = 0 \Leftrightarrow p_j < g_j(A_k) - g_j(A_i) \text{ το } A_k \text{ προτιμάται ισχυρά έναντι του } A_i$$

$$0 < c_j(A_i, A_k) < 1 \Leftrightarrow q_j < g_j(A_k) - g_j(A_i) \leq p_j \text{ το } A_k \text{ προτιμάται ασθενώς έναντι του } A_i$$

$$c_j(A_i, A_k) = 1 \Leftrightarrow g_j(A_k) - g_j(A_i) \leq q_j \text{ τα } A_k \text{ και } A_i \text{ είναι αδιάφορα}$$

Με άλλα λόγια το  $c_j(A_i, A_k)$  δείχνει τον βαθμό συσχέτισης με την δήλωση ότι το  $A_i$  υπερέχει του  $A_k$ . Μειώνεται γραμμικά από το ανώτατο επίπεδο μόλις το  $g_j(A_k)$  περνάει το κατώφλι αδιαφορίας και φτάνει στο κατώτερο επίπεδο μόλις το  $g_j(A_k)$  φτάνει στο κατώφλι προτίμησης.

Ο δείκτης της γενικής συσχέτισης  $C_{ik}$  αντιπροσωπεύει την ποσότητα των αποδείξεων για να υποστηρίξει την συσχέτιση ανάμεσα σε όλα τα κριτήρια, σύμφωνα με την υπόθεση ότι το  $A_i$  υπερέχει του  $A_k$ . Ορίζεται ως τον σταθμισμένο μέσο όρο όλων των  $c_j(A_i, A_k) \forall j$  με την υπόθεση ότι το  $A_i$  υπερέχει του  $A_k$ .

$$C_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^m W_j c_j(A_i, A_k)}{\sum_{j=1}^m W_j} \quad 3.54$$

Όπου  $W_j$  το βάρος που σχετίζεται με το j-ιοστό κριτήριο.

Ο δείκτης ασυμφωνίας μεταξύ των εναλλακτικών  $A_i$  και  $A_k$  σύμφωνα με το j-ιοστό κριτήριο ορίζεται ως

$$d_j(A_i, A_k)=1 \Leftrightarrow v_j < g_j(A_k) - g_j(A_i) \quad 3.55$$

$$0 < d_j(A_i, A_k) < 1 \Leftrightarrow p_j < g_j(A_k) - g_j(A_i) = v_j \quad 3.56$$

$$d_j(A_i, A_k)=0 \Leftrightarrow g_j(A_k) - g_j(A_i) = p_j \quad 3.57$$

Το  $d_j(A_i, A_k)$  εκφράζει τον βαθμό ασυμφωνίας με την δήλωση ότι  $A_i$  υπερέχει του  $A_k$ . Αυξάνεται γραμμικά από το κατώτερο επίπεδο μέχρι το  $g_j(A_k)$  να περάσει το κατώφλι προτίμησης και φτάνει στο ανώτερο όριο μόλις το  $g_j(A_k)$  φτάνει στο κατώφλι-βέτο.

Η ευελιξία επιτρέπει επαλήθευση αν η σχέση υπεροχής μεταξύ των δύο εναλλακτικών είναι αναμφισβήτητη, μη πειστική ή αν περιλαμβάνονται τις προηγούμενες συνθήκες. Εκφράζεται ως ένας δείκτης  $\delta_{ik}$  που ονομάζεται βαθμός αξιοπιστίας της υπεροχής. Όσον αφορά τα  $A_i$  και  $A_k$  ορίζεται ως

$$\delta_{ik} = C_{ik} \quad j \in F \quad \frac{1 - d_j(A_i, A_k)}{1 - C_{ik}} \text{ όταν } d_j > C_{ik} \quad 3.58$$

όπου  $F = \{j \mid j \in F, d_j(A_i, A_k) > C_{ik}\}$  και  $F \subset F$

Η εισαγωγή του  $\delta_{ik}$  είναι απαραίτητη επειδή το  $C_{ik}$  είναι ένας αξιόπιστος δείκτης αξιοπιστίας της υπεροχής μέχρι οι δείκτες αξιοπιστίας  $d_j$  να θεωρήσουν χαμηλές τιμές. Επιπλέον δεδομένου του βαθμού αξιοπιστίας της υπεροχής  $\delta_{em}$  των δύο εναλλακτικών  $A_e$  και  $A_m$  το γεγονός ότι  $\delta_{ik} > \delta_{em}$  δεν εννοεί ότι η υπεροχή του  $A_i$  έναντι του  $A_k$  είναι ισχυρότερη από την υπεροχή του  $A_e$  έναντι του  $A_m$ .

Μια συνάρτηση, ονόματι κατώφλι διάκρισης,  $s(\lambda)$  ώστε να επαληθεύσει αν μια σχέση υπεροχής είναι περισσότερο αξιόπιστη από μια άλλη.

$$\forall \lambda \in [0, 1] \quad \delta_{ik} = \lambda \quad \text{και} \quad \delta_{em} = \lambda - \eta \quad \text{με} \quad \eta > s(\lambda) \quad 3.59$$

Τότε επαληθεύεται ότι η υπεροχή του  $A_i$  έναντι του  $A_k$  είναι αυστηρά πιο αξιόπιστη του  $A_e$  έναντι του  $A_m$ .

Η τελική ιεράρχηση προέρχεται από την «απόσταση», μια διαδικασία η οποία παρέχει δύο πιθανές διατάξεις

1. η πρώτη προέρχεται από μια φθίνουσα απόσταση, στην οποία η σειρά ιεράρχησης αρχίζει από την ισχυρότερη προτιμώμενη εναλλακτική.

2. η δεύτερη προέρχεται από μια αύξουσα απόσταση στην οποία η σειρά ιεράρχησης αρχίζει από την ασθενέστερη προτιμώμενη εναλλακτική.

Η τομή των προηγούμενων διατάξεων, η οποία θεωρείται ολοκληρωμένη, είναι μια μερική διάταξη η οποία γίνεται ακολουθώντας τους παρακάτω κανόνες

Αν το  $A_i$  προτιμάται έναντι του  $A_k$  και στις δύο διατάξεις τότε προτιμάται και στην τελική διάταξη



Αν τα  $A_i$  και  $A_k$  είναι αδιάφορα σε μία από τις δύο διατάξεις, ενώ το  $A_i$  προτιμάται έναντι του  $A_k$  στην άλλη διάταξη τότε το  $A_i$  προτιμάται έναντι του  $A_k$  και στην τελική διάταξη

Αν το  $A_i$  προτιμάται έναντι του  $A_k$  σε μία από τις δύο διατάξεις ενώ το  $A_k$  προτιμάται έναντι του  $A_i$  στην άλλη διάταξη τότε τα  $A_i$  και  $A_k$  είναι μη συγκρίσιμα στην τελική διάταξη

### **ELECTREE IV**

Το όνομα ELECTREE IV ήταν ένα ανεπίσημο όνομα για την ELECTREE I με κατώφλι-βέτο. Το νέο εργαλείο που εισήχθη ήταν το κατώφλι-βέτο  $u_j$ , το οποίο λειτουργεί ως ένα άνω όριο. Ανάμεσα στις 2 αυτές μεθόδους υπάρχουν μικρές διαφορές. Η μόνη ουσιαστική διαφορά που αναφέρεται στη συνθήκη συσχέτισης, η οποία στην νέα μέθοδο λέγεται συνθήκη χωρίς βέτο, είναι η ακόλουθη

$$g_j(a) + u_j(g_j(a)) \geq g_j(b) \quad 3.60$$

### **ELECTRE IS**

Η κύρια ιδέα της ELECTRE IS είναι η χρήση του ψευδο-κριτηρίου αντί για αληθή κριτήρια. Η διαδικασία που χρησιμοποιεί είναι η ακόλουθη

Συνθήκη συσχέτισης

Όταν  $aSb$

$$J^S = \{j \in J : g_j(a) + q_j(g_j(a)) \geq g_j(b)\} \quad 3.61$$

Όταν  $bQa$

$$J^S = \{j \in J : g_j(a) + q_j(g_j(a)) < g_j(a) \leq g_j(b) + p_j(g_j(b))\} \quad 3.62$$

Η συνθήκη συσχέτισης είναι

$$C(aSb) = \sum_{j \in J^S} w_j + \sum_{j \in J^Q} \varphi_j w_j \geq s \quad 3.63$$

$$\text{Όπου } \varphi_j = \frac{g_j(a) + p_j(g_j(a)) - g_j(b)}{p_j(g_j(a)) - q_j(g_j(a))} \quad 3.64$$

Συνθήκη χωρίς βέτο

$$g_j(a) + u_j(g_j(a)) \geq g_j(b) + q_j(g_j(b)) n_j \quad 3.65$$

$$\text{Όπου } n_j = \frac{1 - c(aSb) - w_j}{1 - s - w_j} \quad 3.66$$

### **ELECTRE TRI**

Στην ELECTRE TRI όλες οι εναλλακτικές ταξινομούνται σε κατηγορίες. Κάθε κατηγορία χαρακτηρίζεται από ένα ανώτατο και ένα κατώτατο όριο. Θεωρούμε ότι το  $b_h$  είναι το

ανώτερο όριο της κατηγορίας  $C_h$  και το κατώτερο όριο της κατηγορίας  $C_{h+1}$ . Η εναλλακτική  $a$  και το όριο  $b_h$  έχουν την ακόλουθη συσχέτιση

- $a|b_h$  αν  $aSb_h$  και  $b_hSa$
- $aPb_h$  αν  $aSb_h$  και όχι  $b_hSa$
- $b_hPa$  αν όχι  $aSb_h$  και  $b_hSa$
- $aRb_h$  αν όχι  $aSb_h$  και όχι  $b_hSa$

### 3.5.2 PROMETHEE

Η PROMETHEE, οικογένεια των μεθόδων υπεροχής, συμπεριλαμβανομένης της PROMETHEE I για τη μερική κατάταξη των εναλλακτικών λύσεων και η PROMETHEE II για πλήρη κατάταξη των εναλλακτικών λύσεων, αναπτύχθηκαν από τον Brans και παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1982 σε ένα συνέδριο που διοργανώθηκε από τους Nadeau και Landry στο Πανεπιστήμιο Laval, Quebec του Καναδά.

Το πρώτο βήμα της μεθόδου PROMETHEE περιλαμβάνει τη δομή μιας προτιμώμενης λειτουργίας για κάθε κριτήριο. Δεδομένου ότι η λειτουργία προτίμησης αντανάκλα τις ποιοτικές πληροφορίες του κάθε παράγοντα είναι δυνατό να αλλάξει η λειτουργία προτίμησης όταν αλλάζουν οι προτιμήσεις του παράγοντα. Το δεύτερο στάδιο αφορά τη σύγκριση μεταξύ των προτεινόμενων εναλλακτικών λύσεων σε ζευγάρια με την προτιμώμενη λειτουργία. Ως τρίτο βήμα, τα αποτελέσματα αυτών των συγκρίσεων παρουσιάζονται σε πίνακα αξιολόγησης ως τις εκτιμώμενες τιμές του κάθε κριτηρίου για κάθε εναλλακτική λύση. Το τέταρτο βήμα περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των κατωφλίων και τον υπολογισμό των προτιμώμενων λειτουργιών για κάθε παράγοντα. Στο στάδιο αυτό η ανάλυση αντανάκλα τις προτιμήσεις και τους περιορισμούς του κάθε παράγοντα σε ποσοτική μορφή. Σε αυτό το σημείο η κατάταξη γίνεται σε δύο στάδια: Το πέμπτο βήμα περιλαμβάνει την εφαρμογή της μεθόδου PROMETHEE I για τη μερική κατάταξη και μετά το έκτο βήμα περιλαμβάνει την μέθοδο PROMETHEE II για την πλήρη ιεράρχηση των εναλλακτικών λύσεων.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί εδώ ότι στο τελικό βήμα συνήθως πραγματοποιείται μια ανάλυση ευαισθησίας των συντελεστών στάθμισης, έτσι ώστε να αξιολογηθεί το πώς οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις κατατάσσονται κάτω από διαφορετικά βάρη.

Υποθέτουμε ένα πολυκριτηριακό πρόβλημα:

$\{f_1(a), f_2(a) \dots f_h(a) \dots f_k(a) | a \in K\}$  όπου:

$K$  ένα πεπερασμένο σύνολο από πιθανές εναλλακτικές

$f_h(a)$ ,  $h= 1, 2, \dots, k$ , η τιμή της εναλλακτικής  $a$  του κριτηρίου  $h$

Στην ιδανική περίπτωση, ο φορέας λήψης αποφάσεων ενδιαφέρεται να βρει μια βέλτιστη εναλλακτική  $a_h$  οποία επικρατεί των άλλων εναλλακτικών έτσι ώστε  $f_h(a_h) \geq f_h(a) \forall a \in K, \forall h$

Γενικά, αυτή η βέλτιστη λύση δεν υπάρχει, και μάλιστα η σχέσεις κυριαρχίας μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων ορίζεται ως:

Το ακυριαρχεί του  $a \succ b$  αν  $f_h(a) \geq f_h(b)$ ,  $\forall h \in \{1, 2, \dots, k\}$ . Οι μέθοδοι υπεροχής όπως η PROMETHEE προσπαθούν να εμπλουτίσουν την σχέση κυριαρχίας μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων.

Λαμβάνοντας υπόψη δύο εναλλακτικές λύσεις  $a$  και  $b$ , η δομή προτίμησης μπορεί να οριστεί ως:

$$\begin{aligned} aPb & \text{ αν } f_h(a) > f_h(b) \\ alb & \text{ αν } f_h(a) = f_h(b) \end{aligned} \quad 3.67$$

Όπου  $aPb$  σημαίνει ότι η εναλλακτική αποτιμάται έναντι της εναλλακτικής  $b$  αν η εναλλακτική  $a$  έχει καλύτερες επιδόσεις από την εναλλακτική  $b$  αφορά το κριτήριο  $h$ , και  $alb$  σημαίνει ότι οι εναλλακτικές  $a$  και  $b$  είναι αδιάφορες σε σχέση με το κριτήριο  $h$ .

Η μέθοδος PROMETHEE δίνει μια αριθμητική τιμή μεταξύ 0 και 1 στη σχέση προτίμησης της παραπάνω εξίσωσης με την εισαγωγή του δείκτη προτίμησης  $P(a, b)$  τέτοιο ώστε:

$$P(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{αν } f_h(a) \leq f_h(b) \\ p & \text{αν } f_h(a) > f_h(b) \end{cases} \quad 3.68$$

Όπου  $0 < p[f_h(a), f_h(b)] \leq 1$

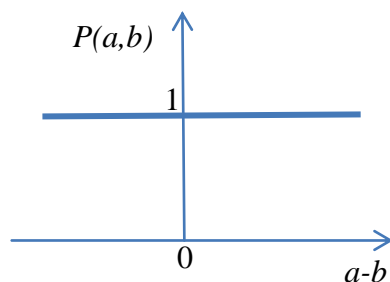
Για πρακτικούς λόγους υποθέτουμε ότι  $p[f_h(a), f_h(b)] = p[f_h(a) - f_h(b)]$

Οι Brans και Vincke αναγνώρισαν 6 τύπους κριτηρίων προτίμησης που είναι πιο κοινοί σε πραγματικές μελέτες περιπτώσεων. Αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

### 1.Σύνηθες κριτήριο

$$P(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{αν } a = b \\ 1 & \text{αν } a \neq b \end{cases} \quad 3.69$$

Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει αδιαφορία μεταξύ των εναλλακτικών  $a$  και  $b$  μόνο αν  $f(a) = f(b)$ . Σε διαφορετική περίπτωση υπάρχει προτίμηση για την εναλλακτική που έχει την μεγαλύτερη τιμή.

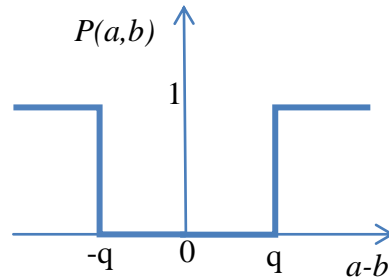


Σχήμα 3.1

## 2.Σχεδόν κριτήριο

$$P_{a,b} = \begin{cases} 0 & \text{αν } -q \leq a - b \leq q \\ 1 & \text{αν } a - b < -q \text{ ή } a - b > q \end{cases} \quad 3.70$$

Στο κριτήριο αυτό υπάρχει αδιαφορία όταν η διαφορά μεταξύ των εναλλακτικών δεν ξεπερνά ένα κατώφλι αδιαφορίας.

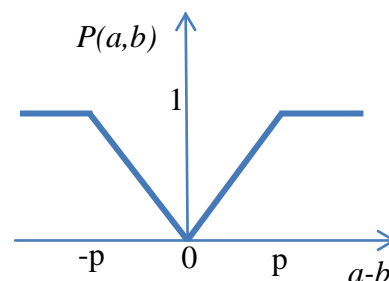


Σχήμα 3.2

## 3.Κριτήριο γραμμικής προτίμησης

$$P_{a,b} = \begin{cases} \frac{a-b}{p} & \text{αν } -p \leq a - b \leq p \\ 1 & \text{αν } a - b < -p \text{ ή } a - b > p \end{cases} \quad 3.71$$

Όσο το a-βείναι μικρότερο του p(κατώφλι προτίμησης) η προτίμηση αυξάνεται γραμμικά με τον παράγοντα a-b. Αν το a-b γίνει μεγαλύτερο του p έχουμε τότε μια καθαρή προτίμηση.

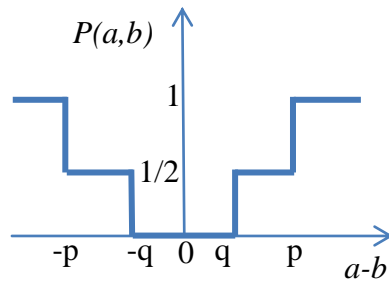


Σχήμα 3.3

## 4.Κριτήριο επιπέδου

$$P_{a,b} = \begin{cases} 0 & \text{αν } |a - b| \leq q \\ \frac{1}{2} & \text{αν } q < |a - b| \leq p \\ 1 & \text{αν } |a - b| > p \end{cases} \quad 3.72$$

Σε αυτή την περίπτωση έχουμε ταυτόχρονα ένα κατώφλι αδιαφορίας και ένα κατώφλι προτίμησης. Αν το a-bβρίσκεται ανάμεσα στα 2 κατώφλια υπάρχει μια ασθενής προτίμηση.

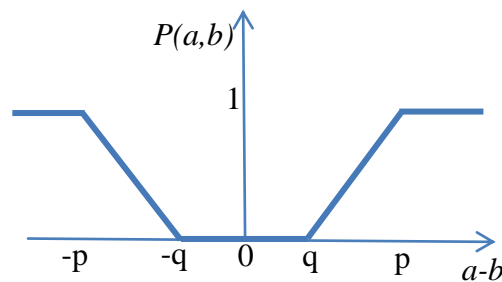


Σχήμα 3.4

**5.Κριτήριο γραμμικής προτίμησης και περιοχής αδιαφορίας**

$$P(a,b) = \begin{cases} 0 & \text{αν } |a-b| \leq q \\ (a-b - q) / (p - q) & \text{αν } q < |a-b| \leq p \\ 1 & \text{αν } |a-b| > p \end{cases} \quad 3.73$$

Σε αυτήν την περίπτωση η απόφαση λαμβάνεται θεωρώντας ότι η προτίμηση αυξάνεται γραμμικά από αδιαφορίας έως καθαρή προτίμηση στην περιοχή ανάμεσα στα κατώφλια p και q.

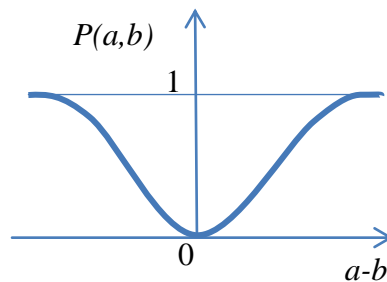


Σχήμα 3.5

**6.Κριτήριο του Gauss**

$$P(a,b) = 1 - \exp(-(a-b)^2 / 2\sigma^2) \quad 3.74$$

Στην περίπτωση αυτή πρέπει μόνο να υπολογιστεί η μεταβλητή σ, η οποία υπολογίζεται σύμφωνα με την θεωρία της κανονικής κατανομής.



Σχήμα 3.6

Τέλος ο γενικός δείκτης προτίμησης υπολογίζεται από την σχέση:

$$\pi a.b = \sum_{k=1}^n w_k * P(a.b) \quad 3.75$$

Όπου το  $w_k$  είναι το βάρος του κάθε κριτηρίου.

Επίσης υπολογίζονται και τα παρακάτω μεγέθη:

$$\text{Ροή εξόδου: } \Phi^+(a) = \sum_{b \in K} P(a, b) \quad 3.76$$

$$\text{Ροή εισόδου: } \Phi^-(a) = \sum_{b \in K} P(b, a) \quad 3.77$$

$$\text{Καθαρή ροή: } \Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(b) \quad 3.78$$

Στην PROMETHEE I οι παραπάνω ροές χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη δύο κατατάξεων.

Η πρώτη κατάταξη  $Z_1$  αναπτύσσεται βάσει των ροών εξόδου έτσι ώστε:

$$aP_1b \leftrightarrow \varphi^-(a) < \varphi^-(b)$$

$$aI_1b \leftrightarrow \varphi^-(a) = \varphi^-(b)$$

Η δεύτερη κατάταξη  $Z_2$  αναπτύσσεται βάσει των ροών εξόδου έτσι ώστε:

$$aP_2b \leftrightarrow \varphi^+(a) < \varphi^+(b)$$

$$aI_2b \leftrightarrow \varphi^+(a) = \varphi^+(b)$$

Η τελική κατάταξη προκύπτει ως η τομή των δύο κατατάξεων ως εξής:

$$(aI_1b) \wedge (aP_2b)$$

$$aPb \leftrightarrow (aP_1b) \wedge (aI_2b) \quad 3.79$$

$$(aP_1b) \wedge (aP_2b)$$

$$aIb \leftrightarrow (aI_1b) \wedge (aI_2b) \quad 3.80$$

$$aRb \leftrightarrow \text{σε διαφορετική περίπτωση} \quad 3.81$$

Στην PROMETHEE II, αντίθετα, υπάρχει μόνο μία κατάταξη για τις εναλλακτικές, η οποία γίνεται με βάση τις συνολικές τους ροές και η οποία είναι πλήρης (δηλαδή δεν λαμβάνουμε υπόψη τη σχέση ασυγκρισιμότητας). Αυτή η κατάταξη ορίζεται ως εξής:

$$aPb \leftrightarrow \varphi(a) > \varphi(b) \quad 3.82$$

$$aIb \leftrightarrow \varphi(a) = \varphi(b) \quad 3.83$$

### 3.6 Εφαρμογές Πολυκριτηριακών Μεθόδων

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές εφαρμογές των πολυκριτηριακών μεθόδων σε διάφορα προβλήματα λήψης απόφασης. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται μερικές από τις εφαρμογές αυτές.

**Πίνακας 3.1:** Εφαρμογές Πολυκριτηριακών Μεθόδων

| Μελέτη                     | Αντικείμενο                                                                                                                   | Πολυκριτηριακή Μέθοδος | Πεδίο Έρευνας                            |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|
| Ghafghazi et al. (2010)    | Πολυκριτηριακή προσέγγιση για την αξιολόγηση συστημάτων θέρμανσης                                                             | PROMETHEE              | Applied Energy                           |
| Maher et al. (1995)        | Πλάνο σχεδίασης των αποθεμάτων νερού στην Μέση Ανατολή                                                                        | PROMETHEE              | European Journal of Operational Research |
| Tsoutsos et al. (2009)     | Σχέδιο δράσης για βιώσιμη ενέργεια χρησιμοποιώντας πολυκριτηριακή αξιολόγηση. Εφαρμογή στο νησί της Κρήτης                    | PROMETHEE              | Energy Policy                            |
| Diakoulaki et al. (2007)   | Πολυκριτηριακή αξιολόγηση και ανάλυση κόστους οφέλους εναλλακτικών σεναρίων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα | PROMETHEE              | Renewable and Sustainable Energy Reviews |
| Beynona et al. (2008)      | Βελτίωση των χημικών εκπομπών των οχημάτων                                                                                    | PROMETHEE              | Omega                                    |
| Cavallaro 2009             | Πολυκριτηριακή αξιολόγηση για τις τεχνολογίες των ηλιακών θερμικών μονάδων                                                    | PROMETHEE              | Renewable Energy                         |
| Nikolić et al. (2010)      | Πολυκριτηριακή ανάλυση της μόλυνσης του αέρα με SO <sub>2</sub> και PM <sub>10</sub> στις αστικές περιοχές της Σερβίας        | PROMETHEE              | Water Air Soil Pollution                 |
| Özkan et al. (2011)        | Εφαρμογή της μεθόδου ELECTRE για συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων                                                      | ELECTRE                | Applied Sciences and Engineering         |
| Haurant et al. (2011)      | Πολυκριτηριακή επιλογή για εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών σε αγροτικές περιοχές στο νησί της Κορσικής                            | ELECTRE                | Energy Policy                            |
| Georgopoulou et al. (1996) | Πολυκριτηριακή προσέγγιση για προβλήματα ενεργειακού σχεδιασμού.                                                              | ELECTRE                | European Journal of Operational Research |

|                             |                                                                                                      |              |                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|
| Papadopoulos et al. (2008)  | Εφαρμογή της πολυκριτηριακής μεθόδου ELECTRE στην βελτιστοποίηση αποκεντρωμένων συστημάτων ενέργειας | ELECTRE      | Omega                            |
| Gil-de-Castro et al. (2010) | Το πρόβλημα της βιώσιμης ανάπτυξης λύνεται με την βοήθεια πολυκριτηριακών μεθόδων.                   | ELECTRE      | Modern Electric Power Systems    |
| Zhang et al. (2005)         | Βοήθεια στην λήψη αποφάσεων για συστήματα διανομής ενέργειας χρησιμοποιώντας την μέθοδο ELECTRE      | ELECTRE      | Energy Policy                    |
| Jaimes-Lopez et al. (2007)  | Αξιολόγηση εκπομπών καυσαερίου οχημάτων χρησιμοποιώντας την μέθοδο ELECTRE                           | ELECTRE      | Energy Policy                    |
| Thiel et al. (2001)         | Εφαρμογή πολυκριτηριακών μεθόδων για τον σχεδιασμό συστημάτων θέρμανσης σε μουσεία                   | ELECTRE      | INFORMATICA                      |
| Wang et al. (2011)          | Τοποθεσία θερμοηλεκτρικού σταθμού                                                                    | TOPSIS       | Procedia Engineering             |
| Dai et al. (2010)           | Αξιολόγηση ασφαλούς συστήματος αποθεμάτων νερού                                                      | TOPSIS       | Front. Earth Scincie             |
| Lee et al. (2010)           | Αξιολόγηση και ιεράρχηση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων                                            | TOPSIS       | Applied Thermal Engineering      |
| Kaya et al. (2011)          | Εφαρμογή πολυκριτηριακής απόφασης σε ενεργειακό σχεδιασμό                                            | Fuzzy TOPSIS | Expert Systems with Applications |
| Cavallaro. (2010)           | Αξιολόγηση της αποθήκευσης θερμικής ενέργειας σε συστήματα ηλιακής ενέργειας                         | Fuzzy TOPSIS | Applied Energy                   |
| Dytczak et al. (2006)       | Οφέλη και κόστη από την επιλογή καυσίμων σε συστήματα θέρμανσης                                      | AHP          | Applied Sciences and Engineering |
| Barin et al. (2011)         | Πολυκριτηριακή ανάλυση για επιλογή αποθήκευσης ενέργειας                                             | AHP          | Energy and Power Engineering     |



|                             |                                                                                                                            |                           |                                       |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Garfi et al. (2011)         | Πολυκριτηριακή ανάλυση για την βελτίωση στρατηγικής περιβαλλοντικής αξιολόγησης υδάτινων προγραμμάτων στην Βραζιλία        | AHP                       | Journal of Environmental Management   |
| Kaya et al. (2010)          | Πολυκριτηριακή αξιολόγηση για σχεδιασμό πλάνου ανανεώσιμης ενέργειας                                                       | AHP                       | Energy                                |
| Karagiannidis et al. (2010) | Πολυκριτηριακή αξιολόγηση για την θερμική επεξεργασία μολυσματικών αποβλήτων νοσοκομείων                                   | AHP                       | Waste Management                      |
| Nigim et al. (2004)         | Πολυκριτηριακά εργαλεία αξιολόγησης για την βοήθεια κοινοτήτων στην ιεράρχηση πηγών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας            | AHP                       | Renewable Energy                      |
| Kahraman et al. (2010)      | Ασαφής πολυκριτηριακή μεθοδολογία για επιλογή εναλλακτικών μορφών ενέργειας                                                | Fuzzy AHP                 | Expert Systems with Applications      |
| Shen et al. (2010)          | Αξιολόγηση της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σύμφωνα με τους κανονισμούς της πολιτικής και της τεχνολογίας | Fuzzy AHP                 | Energy Policy                         |
| Gumus. (2009)               | Αξιολόγηση των επικίνδυνων αποβλήτων μεταφορών                                                                             | Fuzzy AHP, TOPSIS         | Expert Systems with Applications      |
| Pires et al. (2011)         | Αξιολόγηση της βιώσιμης ανάπτυξης των συστημάτων στερεών αποβλήτων στην Πορτογαλία                                         | AHP, Fuzzy TOPSIS         | Resources, Conservation and Recycling |
| Onut et al. (2008)          | Επιλογή τοποθεσίας μεταφόρτωσης                                                                                            | AHP, TOPSIS, Fuzzy TOPSIS | Waste Management                      |
| Kailiponi. (2010)           | Ανάλυση αποφάσεων εκκένωσης χρησιμοποιώντας την μέθοδο MAUT                                                                | MAUT                      | Procedia Engineering                  |
| Kim et al. (2009)           | Προσέγγιση με την μέθοδο MAUT για την επιλογή σεναρίου αποσυναρμολόγησης θερμικής στήλης                                   | MAUT                      | Annals of Nuclear Energy              |
| Canbolat et al. (2007)      | Επιλογή χώρας για παγκόσμια μονάδα παραγωγής                                                                               | MAUT                      | Omega                                 |



---

## *Κεφάλαιο 4.*

### *Καταγραφή Καλών Πρακτικών ΑΠΕ*

---



## 4.1 Γενικά Στοιχεία

Στην παρούσα διπλωματική, έγινε προσπάθεια εντοπισμού έργων, οποία έγιναν με την υποστήριξη τοπικών φορέων. Μία δράση, η οποία είναι πολύ σημαντική στην υλοποίηση έργων, είναι οι Συγκριτικές Αξιολογήσεις Επιδόσεων Αριστείας, Benchmarks of Excellence (BoE). Οι Συγκριτικές Αξιολογήσεις Επιδόσεων Αριστείας αποτελούν παραδείγματα τοπικών πρωτοβουλιών τις οποίες πραγματοποίησαν οι φορείς του Συμφώνου των Δημάρχων στις περιοχές τους και για τις οποίες αισθάνονται ιδιαίτερα υπερήφανοι και τις υποστηρίζουν ως χρήσιμες δράσεις προς αναπαραγωγή από άλλες τοπικές αρχές. Οι Υπογράφωντες, οι Συντονιστές και οι Υποστηρικτές του Συμφώνου καλούνται να δημοσιεύσουν μια σύντομη περιγραφή των κυριότερων δράσεων τους παρέχοντας έως τρία παραδείγματα στο πεδίο της βιώσιμης ενέργειας και των μετακινήσεων. Αυτά τα παραδείγματα μπορούν να δημοσιεύονται και να ενημερώνονται τακτικά μέσω των ηλεκτρονικών προφίλ των εν λόγω φορέων. Από την σελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων μπορούν να βρεθούν συνολικά 190 Αξιολογήσεις, εκ των οποίων οι 37 ανήκουν στην Γερμανία, οι 32 στην Ελλάδα και ακολουθεί η Ιταλία με 24 Αξιολογήσεις. Στην συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα βήματα της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την ολοκλήρωση των επόμενων κεφαλαίων.

### • Βήμα 1:

Αρχικά, η αναζήτηση ξεκίνησε από διάφορες πηγές του διαδικτύου. Οι κυριότερες πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν οι πληροφορίες είναι από διάφορα projects σχετικά με έργα καλών πρακτικών. Τα projects αυτά είναι τα εξής:

- ✓ **PEPESEC Project Energy Planning for Sustainable Communities (Pepesec)**, (<http://casestudies.pepesec.eu/about>), το οποίο έχει ως στόχο να συγκεντρώσει την εμπειρία και την τεχνογνωσία των εταιρών του έργου PEPESEC με την ανάδειξη των καλών πρακτικών και των νέων προσεγγίσεων για τον ενεργειακό σχεδιασμό σε επίπεδο πόλης-περιφέρειας.
- ✓ **RES and RUE Stimulation in Mountainous-Agricultural Communities towards Sustainable Development–Mountain RES/RUE (Mountain RES/RUE)**, (<http://sustainablemountains.epu.ntua.gr>), το οποίο έχει ως στόχο την αναγνώριση των ειδικών αναγκών των ΑΠΕ και ΟΧΕ και τον προσδιορισμό των ευκαιριών, την προετοιμασία βιώσιμων ευκαιριών για έργα ΑΠΕ και ΟΧΕ, την δημιουργία του πρώτου ευρωπαϊκού "βιώσιμου δικτύου ενέργειας σε ορεινές - αγροτικές κοινότητες" και την ενίσχυση των γεφυρών επικοινωνίας των εμπλεκόμενων φορέων.
- ✓ **European Commission Energy (Managenergy)**, (<http://www.managenergy.net>), το οποίο έχει ως στόχο να βοηθήσει όλους τους συντελεστές από τον δημόσιο τομέα και τους συμβούλους που εργάζονται για την ενεργειακή απόδοση και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.
- ✓ **Network of rural communities for energetic neutrality (Rurener)**, (<http://rurener.eu/>), το οποίο έχει ως στόχο να σημειωθεί πρόοδος προς την ενεργειακή ουδετερότητα σε μικρές αγροτικές κοινότητες, να μοιραστεί την εμπειρία, τους πόρους και τα εργαλεία, να προσελκύσει δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας (ΟΧΕ).

- ✓ **Successful and Sustainable Energy Investments in the Central-Eastern and South-Eastern European Region (Energy-bestpractice)**, (<http://energy-bestpractice.eu>), το οποίο έχει ως στόχο την συλλογή καλών πρακτικών στην Κεντρική-Ανατολική και Νοτιο-Ανατολική Ευρώπη ώστε να φέρει τις εμπειρίες τους σε επαφή με ένα ευρύ ακροατήριο.
- ✓ **Sustainable Energy Communities (Sec-tools)**, (<http://www.sec-tools.net>), το οποίο έχει στόχο την βελτίωση και την επεξεργασία εργαλείων γενικής εφαρμογής για τις κοινότητες στα νέα κράτη μέλη, την ανάληψη πιλοτικών δράσεων σε επιλεγμένες κοινότητες σε σχέση με την διαδικασία της ανάπτυξης βιώσιμων κοινοτήτων ενέργειας και την διάδοση στις κοινότητες σε όλα τα νέα κράτη μέλη.
- ✓ **European Association of local authorities inventing their energy future (Energy-cities)**, (<http://www.energy-cities.eu>), το οποίο έχει στόχο την ενίσχυση του ρόλου και των ικανοτήτων στον τομέα της βιώσιμης ενέργειας, την εκπροσώπηση των συμφερόντων και την επηροή των πολιτικών και των προτάσεων που έγιναν από όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης στους τομείς της ενέργειας, της προστασίας του περιβάλλοντος και την αστική πολιτική και την ανάπτυξη και προώθηση των πρωτοβουλιών, μέσω της ανταλλαγής εμπειριών, της μεταφοράς τεχνογνωσίας και της υλοποίησης κοινών σχεδίων.
- ✓ **Moving Sustainably-Guide to Sustainable Urban Transport Plans (Movingsustainably)**, (<http://www.movingsustainably.net>), το οποίο παρέχει καθοδήγηση για τον σχεδιασμό πόλεων, τους διαχειριστές και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων σχετικά με το πώς να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της μόλυνσης των πόλεων μέσω της διαδικασίας του σχεδίου αειφόρων αστικών μεταφορών.
- ✓ Τα υπόλοιπα projects από τα οποία αντλήθηκαν πληροφορίες είναι το **Multiplying Sustainable Energy Communities (musec)**, (<http://www.musecenergy.eu/>), το **Renewable Energy Strategies for European Towns (RESET)**, (<http://www.resetters.org/>), το **Management of Domains Related to Energy in Local Authorities (model)**, (<http://www.energymodel.eu>), το **Sunflower Project (sunflowerproject)**, (<http://www.sunflowerproject.org.uk>), το **climate-compass** (<http://www.climate-compass.net>), το **Renewable Energies Transfer System (rets-project)**, (<http://www.rets-project.eu/>), το **Engage stakeholders through a systematic toolbox to manage new energy projects (esteem-tool)**, (<http://www.esteem-tool.eu/>), το **Rural Renewable Energy Systems (ruralres)**, (<http://ruralres.diphuelva.es/>), το **District Energy Award (districtenergyaward)**, (<http://www.districtenergyaward.org/>), το **Solar Heating and Cooling Programme (iea-shc)**, (<http://www.iea-shc.org/>), το **Sustainable Energy Communities in Urban Areas in Europe (secureproject)**, (<http://www.secureproject.org/>), το **Green New Deal (greennewdeal)**, (<http://greennewdeal.eu/>), το **Stadtwerke Neumarkt (swneumarkt)**, (<http://www.swneumarkt.de/>), το **Town of Neumarkt (neumarkt)**, (<http://www.neumarkt.de/>).

• **Βήμα 2:**

Στην συνέχεια συλλέχθηκαν έργα που ανήκουν στην κατηγορία ΑΠΕ και ΟΧΕ.

- ✓ **Τα έργα ΑΠΕ**, περιλαμβάνουν καλές πρακτικές με χρήση βιομάζας και βιοαερίου, φωτοβολταϊκά συστήματα, ηλιακούς συλλέκτες, έργα υδροηλεκτρικής ενέργειας, έργα αιολικής ενέργειας, εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, έργα τηλεθέρμανσης, συστήματα γεωθερμίας και έργα ενεργειακής εξοικονόμησης.
- ✓ **Τα έργα ΟΧΕ**, περιλαμβάνουν καλές πρακτικές που αφορούν εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, χρήση βιοκλιματισμού, έργα τηλεθέρμανσης και έργα ενεργειακής εξοικονόμησης.

• **Βήμα 3:**

Στην συνέχεια της διαδικασίας έγινε προσπάθεια για την συγκέντρωση συγκεκριμένων πληροφοριών. Οι πληροφορίες αυτές είναι τα γενικά στοιχεία του κάθε έργου, τα οποία είναι η χώρα υλοποίησης, η τοποθεσία, ο πληθυσμός της περιοχής, η κοινότητα, η κατηγορία του έργου, ο τύπος του έργου καθώς και η κλίμακά του. Έπειτα συγκεντρώθηκαν τα τεχνικά και οικονομικά στοιχεία των έργων. Τα στοιχεία αυτά είναι το συνολικό κόστος του έργου, η ετήσια παραγόμενη ενέργεια, η εγκατεστημένη ισχύς του συστήματος, η τωρινή κατάσταση του έργου, δηλαδή εάν έχει ολοκληρωθεί ή βρίσκεται ακόμη σε στάδιο εξέλιξης, το έτος ολοκλήρωσης του έργου, το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να ολοκληρωθεί, οι συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών που έχουν επιτευχθεί, ο ανάδοχος του έργου και η χρηματοδότηση για την κατασκευή του. Μετά την παρουσίαση αυτών των στοιχείων υπάρχει μια σύντομη περιγραφή που αναφέρει τους στόχους που τέθηκαν για το κάθε έργο και τα χαρακτηριστικά του. Στα έργα που αφορούν εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού υπάρχει ένας διαχωρισμός στην παραγόμενη ενέργεια και την εγκατεστημένη ισχύ ώστε να φαίνεται η παραγόμενη ηλεκτρική και θερμική ενέργεια και αντίστοιχα η ηλεκτρική και θερμική εγκατεστημένη ισχύς. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι πίνακες που χρησιμοποιήθηκαν για την οργάνωση των πληροφοριών.

**Πίνακας 4.1:** Πίνακας παρουσίασης έργων ΑΠΕ και ΟΧΕ

|                                                     |                      |                 |
|-----------------------------------------------------|----------------------|-----------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                   |                      |                 |
| Όνομασία Έργου:                                     | Πληθυσμός:           |                 |
| Τοποθεσία:                                          | Χώρα:                |                 |
| Κοινότητα:                                          | Κατηγορία:           |                 |
| Τύπος έργου:                                        | Κλίμακα:             |                 |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b> |                      |                 |
| Συνολικό κόστος: -                                  |                      |                 |
| Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:                         | Εγκατεστημένη ισχύς: |                 |
| Τωρινή κατάσταση:                                   | Έτος Ολοκλήρωσης:    | Διάρκεια έργου: |
| Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:                |                      |                 |
| Ανάδοχος έργου:                                     |                      |                 |
| Χρηματοδότηση:                                      |                      |                 |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                       |                      |                 |
| Στόχοι του έργου:                                   |                      |                 |
| Χαρακτηριστικά:                                     |                      |                 |

**Πίνακας 4.2:** Πίνακας παρουσίασης έργων ΣΗΘ

|                                                     |                                     |                 |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                   |                                     |                 |
| Όνομασία Έργου:                                     | Πληθυσμός:                          |                 |
| Τοποθεσία:                                          | Χώρα:                               |                 |
| Κοινότητα:                                          | Κατηγορία:                          |                 |
| Τύπος έργου: ΣΗΘ                                    | Κλίμακα:                            |                 |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b> |                                     |                 |
| Συνολικό κόστος:                                    |                                     |                 |
| Ετήσια Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια:               | Ετήσια Παραγόμενη Θερμική Ενέργεια: |                 |
| Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:                      | Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:        |                 |
| Τωρινή κατάσταση:                                   | Έτος Ολοκλήρωσης:                   | Διάρκεια έργου: |
| Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:                |                                     |                 |
| Ανάδοχος έργου:                                     |                                     |                 |
| Χρηματοδότηση:                                      |                                     |                 |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                       |                                     |                 |
| Στόχοι του έργου:                                   |                                     |                 |
| Χαρακτηριστικά:                                     |                                     |                 |



Η επιλογή των πληροφοριών που επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν, έγινε ώστε να καλυφθούν όσο ήταν εφικτό τα περισσότερα από τα βασικά στοιχεία των έργων. Τα στοιχεία αυτά είναι τόσο οι γενικές πληροφορίες και τα τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά, αλλά και οι στόχοι και τα χαρακτηριστικά του κάθε έργου στα οποία παρουσιάζονται οι δυσκολίες που υπήρχαν κατά το στάδιο υλοποίησης και οι τρόποι με τους οποίους αντιμετωπίστηκαν. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να φανούν αρκετά χρήσιμες σε όσους αποφασίσουν να υλοποιήσουν ένα παρόμοιο έργο στο μέλλον διότι θα έχουν πληροφορίες και πιθανά σχέδια δράσης καθώς και τρόπους αντιμετώπισης των προβλημάτων που θα παρουσιαστούν.

Κατά το στάδιο συγκέντρωσης όλων των απαραίτητων πληροφοριών παρουσιάστηκαν μερικές δυσκολίες. Δεν στάθηκε δυνατό να βρεθούν όλες οι πληροφορίες των τεχνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών όλων των έργων. Κάποια έργα υλοποιήθηκαν πριν αρκετά χρόνια και έτσι δεν ήταν εύκολο να βρεθούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες. Σε άλλα έργα δεν υπήρχαν οι πληροφορίες αυτές καθώς βρίσκονται ακόμη σε στάδιο εξέλιξης, υπάρχουν έργα τα οποία κατασκευάστηκαν από εταιρεία που ανήκει στον Δήμο της περιοχής και δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί το ακριβές κόστος, επίσης το ακριβές κόστος δεν μπορεί να προσδιοριστεί και σε έργα τα οποία ολοκληρώθηκαν σε μεγάλο χρονικό διάστημα. Επίσης, υπάρχουν έργα τα οποία πραγματοποιήθηκαν σε πολύ μικρές περιοχές και η συγκέντρωση των πληροφοριών είναι αρκετά δύσκολη καθώς δεν υπάρχουν πολλές αναφορές σε αυτά τα έργα στις ιστοσελίδες οι οποίες φορολογούν καλές πρακτικές. Τέλος, υπάρχουν έργα τα οποία δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες, παρόλα αυτά δεν επιτεύχθηκε η συγκέντρωση όλων των απαραίτητων πληροφοριών.

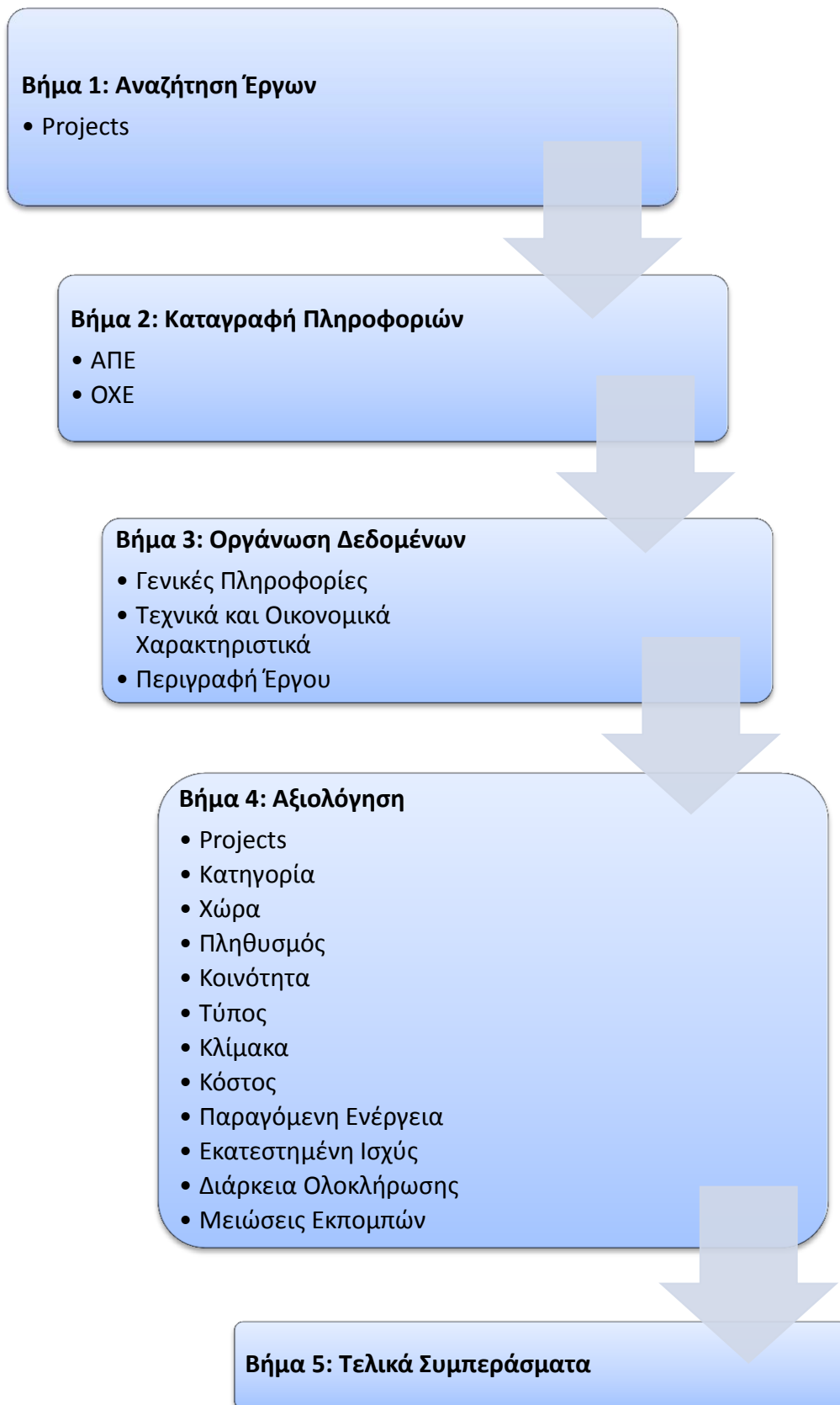
- **Βήμα 4:**

Έπειτα από την συγκέντρωση των έργων και των απαραίτητων πληροφοριών, έγινε προσπάθεια για την αξιολόγηση των δεδομένων. Η αξιολόγηση έγινε με βάση τα δεδομένα των projects από τα οποία προήλθαν οι πληροφορίες, την κατηγορία του έργου, την χώρα υλοποίησης, τον πληθυσμό της περιοχής, την κοινότητα, τους τύπους των έργων, την κλίμακα, το κόστος κατασκευής, την παραγόμενη ενέργεια και την εγκατεστημένη ισχύ των έργων, την διάρκεια ολοκλήρωσης των έργων και τις μειώσεις των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που έχουν επιτευχθεί. Τα δεδομένα παρουσιάζονται σε απλά διαγράμματα και σε σωρευμένα διαγράμματα.

- **Βήμα 5:**

Στο τελευταίο βήμα της διαδικασίας εξήχθησαν τα τελικά συμπεράσματα καθώς και οι προοπτικές για το μέλλον.

Η συγκέντρωση των καλών πρακτικών μπορεί να στα σταθεί πολύτιμος βοηθός για τις τοπικές αρχές κατά το στάδιο ανάπτυξης των Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ). Μπορούν να πληροφορηθούν σχετικά με έργα που έχουν κάνει άλλες περιοχές και με αυτόν τον τρόπο μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα αυτά τροποποιώντας τα κατάλληλα ώστε να τα προσαρμόσουν στις δικές τους ανάγκες.



Σχήμα 4.1: Μεθοδολογία που ακολουθήθηκε

## 4.2 Βιομάζα

### 4.2.1 Ο σταθμός τηλεθέρμανσης Oriketo

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σταθμός τηλεθέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Πληθυσμός:</b> 178.784      |                                                                                    |
| <b>Τοποθεσία:</b> Turku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Χώρα:</b> Φιλανδία          |                                                                                    |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                    |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                    |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 14.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 300.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 52 MW                                                  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2001  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 90.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Turku, Turku Energy Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπουργείο Εμπορίου και Βιομηχανίας, Δήμος Turku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                    |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η πόλη Turku και η εταιρία Turku Energy Ltd αποφάσισαν να επικεντρωθούν σε ένα νέο έργο που θα αφορά παραγωγή θερμότητας με σκοπό την τηλεθέρμανση. Η εταιρία Turku Energy στοχεύει στην αύξηση της χρήσης ενέργειας η οποία είναι φιλική προς το περιβάλλον. Μετά την κατασκευή του κέντρου τηλεθέρμανσης Oriketo η εταιρία σκοπεύει να αντικαταστήσει ένα μέρος της παραγόμενης θερμότητας από ορυκτά καύσιμα. Ο στόχος είναι να αυξήσει την χρήση ανανεώσιμης ενέργειας κατά 16%.                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η Turku Energia έλαβε την έγκριση για το εργοστάσιο βιομάζας το 2000. Η κατασκευή του καινούριου σταθμού θέρμανσης με χρήση βιοκαυσίμων ισχύος 40 MW και των περιφερειακών μονάδων ισχύος 12 MW στην βιομηχανική περιοχή του Oriketo ολοκληρώθηκε τον Νοέμβριο του 2001. Τα χαρακτηριστικά του εργοστασίου είναι τα ακόλουθα:<br><br>Η θερμότητα που παράγεται στον σταθμό αντικαθιστά την θερμότητα που παράγεται με ορυκτά καύσιμα, η παραγωγή θερμότητας είναι περίπου 300 GWh ανά έτος, η χρήση βιοκαυσίμων μειώνουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και τις εκπομπές θεικών και νιτρικών οξέων, το κύριο καύσιμο του σταθμού είναι κατάλοιπα ξυλείας. |                                |                                                                                    |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

## 4.2.2 Δημιουργία εγκατάστασης βιομάζας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Δημιουργία εγκατάστασης βιομάζας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Πληθυσμός:</b> 95.000           |                          |
| <b>Τοποθεσία:</b> Sittard-Geleen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Χώρα:</b> Ολλανδία              |                          |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |                          |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα      |                          |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                          |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                          |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 8.400 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 1,2 MW |                          |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2010      | <b>Διάρκεια έργου:</b> - |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 5.600 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                          |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                          |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> 31 Δήμοι στην περιοχή του Sittard-Geleen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                          |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                          |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν η εισαγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην περιοχή για την προστασία του περιβάλλοντος και την δημιουργία μιας βιώσιμης περιοχής.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                          |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τα πράσινα απόβλητα μεταφέρονται στον κεντρικό σταθμό όπου αποθηκεύονται στην ύπαιθρο. Μετά την σύνθλιψη, το υλικό τοποθετείται σε μία αποθήκη, από όπου ένα αυτοματοποιημένο σύστημα μεταφοράς τα μεταφέρει στον κλίβανο. Αυτό που ακολουθεί είναι μία διαδικασία που ονομάζεται οργανικός κύκλος Rankine. Το υγρό επιτρέπει στον κύκλο Rankine την ανάκτηση θερμότητας από χαμηλότερες πηγές θερμοκρασίας όπως τα βιομηχανικά απόβλητα, η γεωθερμία, οι ηλιακές λίμνες. Η χαμηλής θερμοκρασίας θερμότητα μετατρέπεται σε χρήσιμο έργο, που μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια. Η παραγόμενη ενέργεια πηγαίνει κατευθείαν μέσα στο υπάρχον δίκτυο. |                                    |                          |

Link: <http://www.rets-project.eu/>

### 4.2.3 Σύστημα ελέγχου εκπομπών

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα ελέγχου εκπομπών                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Πληθυσμός:</b> 148.560     |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Limerick                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Χώρα:</b> Ιρλανδία         |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 853.238 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1998 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Wyeth Nutritionals Ireland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> LIFE, Wyeth Nutritionals Ireland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η Wyeth Nutritionals Ireland είναι μία από τις μεγαλύτερες παιδικές διατροφικές εγκαταστάσεις παραγωγής. Το έργο είναι ένα σύστημα ελέγχου των εκπομπών για τον ταυτόχρονο καθαρισμό του SO <sub>2</sub> και των αιωρούμενων σωματιδίων από τα καυσαέρια λεβήτων, διορθώνοντας το pH της αλκαλικής ροής λυμάτων και ανακτώντας θερμότητα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η ιδέα ήταν να χρησιμοποιηθούν τα ανεπεξέργαστα λύματα γαλακτοκομικών σε ένα λέβητα βιομάζας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την διόρθωση του pH των υγρών αποβλήτων πριν από την βιολογική επεξεργασία και έτσι, επιτρέπει την ουσιαστική μείωση του όγκου του οξέος που χρησιμοποιούνταν προηγουμένως για τον σκοπό αυτό. Τέλος, η θερμική ενέργεια των αποβλήτων από τους λέβητες ανακτάται από τα καυσαέρια, δημιουργώντας επιπλέον εξοικονόμηση στην κατανάλωση ενέργειας.<br><br>Το πρώτο στάδιο της ανάκτησης θερμότητας γίνεται σε εξοικονομητές, όπου η θερμότητα αφαιρείται από τα καυσαέρια και μπαίνει μέσα στο νερό τροφοδοσίας του λέβητα. Τα καυσαέρια περνούν από τον πύργο καθαρισμού, όπου επιδρούν με τα απόβλητα γαλακτοκομικών που περιέχουν SO <sub>2</sub> και των σωματιδίων τους. Τα καθαρισμένα αέρια αναθερμαίνονται και απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Το δεύτερο στάδιο της ανάκτησης θερμότητας λαμβάνει χώρα όταν η θερμότητα αφαιρείται από το υγρό και τίθεται στον λέβητα σύνθεσης φρέσκου νερού. Η υπερχείλιση πηγαίνει στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις διόρθωσης του pH, καταργώντας έτσι την ανάγκη για χρήση του υδροχλωρικού οξέος για τον σκοπό αυτό. |                               |                                 |

Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

## 4.2.4 Τηλεθέρμανση με χρήση βιομάζας στην Ακαδημία Aboynne

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Τηλεθέρμανση με χρήση βιομάζας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 245.800     |                                    |
| <b>Τοποθεσία:</b> Aberdeenshire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο |                                    |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                    |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                    |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 250.800 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 2.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,6 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2007 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 600 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Buccleuch BioEnergy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> SCHRI, Community Energy Programme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                    |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι αυτού του έργου ήταν να διερευνήσει αποτελεσματικές βιώσιμες επιλογές για να αντικαταστήσουν τους παλιούς λέβητες που υπήρχαν στην Ακαδημία Aboynne, να αποδείξει την βιωσιμότητα των καυσίμων από ξύλο, να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση της αειφόρου κατανάλωσης ενέργειας στο σχολείο και στην τοπική κοινότητα και να μπορέσει η τοπική οικονομία να επωφεληθεί από την παροχή ροκανιδίων.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η νέα αυτή εγκατάσταση έχει ενσωματωθεί στο σύστημα ενεργειακής διαχείρισης του κτιρίου για την εξ αποστάσεως παρακολούθηση. Τα ροκανίδια που παρέχουν στο σύστημα το καύσιμο προέρχονται από τα τοπικά πριονιστήρια κοντά στο σύστημα. Επειδή τα ροκανίδια λειτουργούν ως καύσιμο για το σύστημα του λέβητα, τα προϊόντα του πριονιστήριου δεν ταξινομούνται πλέον ως απόβλητα και επομένως δεν υπάρχουν περαιτέρω νομοθετικές ρυθμίσεις που απαιτούν συμμόρφωση. Η ποσότητα της ξυλείας που απαιτείται ετησίως για την τροφοδοσία του λέβητα έχει υπολογιστεί σε 1.200 τόνους ανά έτος. Λόγω των αποτελεσμάτων που επιτεύχθηκαν έχουν γίνει περαιτέρω αναβαθμίσεις για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος. Εκτός από τον λέβητα που τώρα εντάσσεται στο σύστημα διαχείρισης του κτιρίου, τα νέα μέτρα περιλαμβάνουν θερμοστατικές βάνες που έχουν τοποθετηθεί στα καλοριφέρ σε όλο το κτίριο και νέες στρόφιγγες με κουμπί ώθησης για τους νιπτήρες στις τουαλέτες. Έχει επίσης τοποθετηθεί μόνωση γύρω από τις βαλβίδες και τις σωληνώσεις. |                               |                                    |




Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

## 4.2.5 Εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 4.213            |
| <b>Τοποθεσία:</b> Akademija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Χώρα:</b> Λιθουανία             |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 957.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 7.146 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 2,5 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2009 | <b>Διάρκεια έργου:</b> -           |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 115 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Lithuanian District Heating Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Διαρθρωτικά ταμεία της Ε.Ε., Intelligent Energy Europe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                    |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος του εκσυγχρονισμού των συστημάτων θέρμανσης ήταν να περιοριστούν οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και η διασφάλιση της συνεπούς παροχής θερμικής ενέργειας στα νοικοκυριά. Η κατασκευή των λεβήτων καυσίμων οδήγησε στην σταδιακή αντικατάσταση του πετρελαίου με λιγότερο ρυπογόνα καύσιμα. Αυτό παρέχεται με πιο αποτελεσματική χρήση ενέργειας και δημιούργησε θετική επίδραση στο περιβάλλον.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το εργοστάσιο θέρμανσης στο Akademija τροφοδοτεί την θέρμανση στα νοικοκυριά της κοινότητας του Akademija στην περιοχή Kedainiai. Για την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης έγιναν αρκετές σημαντικές επενδύσεις. Οι πρώτες επενδύσεις ήταν η εγκατάσταση δύο λεβήτων 1,25 MW ο καθένας, οι οποίοι χρησιμοποιούν ως καύσιμο το άχυρο και η κατασκευή πρόσθετων εγκαταστάσεων μονάδων θέρμανσης. Έπειτα έγινε η κατασκευή του εξοπλισμού για την αποθήκευση του αχύρου. Τέλος έγινε η εγκατάσταση του αυτόματου συστήματος μετάδοσης καυσίμου στους λέβητες.<br><br>Όλες αυτές οι επενδύσεις αύξησαν την ενεργειακή απόδοση θερμότητας και εξασφάλισαν την αξιόπιστη μετάδοση της θερμότητας προς τους καταναλωτές. Επιπλέον, η μειωμένη χρήση της πετρελαιοβιομηχανίας βοηθά στην προστασία του περιβάλλοντος και στην μείωση των εισαγόμενων καυσίμων. Το ποσό ενέργειας που παράγεται με την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (άχυρο) ανέρχεται στις 7.146 MWh ανά έτος. |                               |                                    |

Link: <http://www.sec-tools.net/>

#### 4.2.6 Λέβητας σχολείου με βιομάζα

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Λέβητας σχολείου με βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Πληθυσμός:</b> 2.700       |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Rakovica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Χώρα:</b> Κροατία          |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Σε εξέλιξη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -    | <b>Διάρκεια έργου:</b> -                                                            |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 100 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Energy institute Hrvoje Požar, local regional agency REGEA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπουργείο Περιφερειακής Ανάπτυξης Διοίκησης, Δασών και Υδάτων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο Δήμος ξεκίνησε μια συστηματική υλοποίηση έργων και λύσεων που θα αυξήσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα, την χρήση των ΑΠΕ και την βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τα σχολικά κτίρια και η αίθουσα αθλητισμού έχουν υψηλή ζήτηση θέρμανσης. Το σημερινό σύστημα είναι αρκετά αναποτελεσματικό και το κόστος είναι υψηλό (πετρέλαιο θέρμανσης). Έτσι, η αντικατάσταση του υπάρχοντος λέβητα με σύγχρονες επιλογές που χρησιμοποιούν pellets θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα του συστήματος, θα βοηθήσει στην μείωση του κόστους θέρμανσης και των τοπικών εκπομπών. Στην περίπτωση της υλοποίησης του έργου, το κόστος της αντικατάστασης του λέβητα θα χρηματοδοτείται από το Υπουργείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και Διοίκησης, Δασών και Υδάτων της Δημοκρατίας της Κροατίας. |                               |                                                                                     |

Link: [www.energymodel.eu](http://www.energymodel.eu)



#### 4.2.7 Παραγωγή βιοαερίου

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Παραγωγή βιοαερίου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Πληθυσμός:</b> 35.711       |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Kristianstad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Χώρα:</b> Σουηδία           |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοαέριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 12.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 47.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 15 χρόνια                                                    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 123.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Kristianstad, C4 Teknik, KRAB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ένας από τους σημαντικότερους στόχους του έργου ήταν να ξεκινήσει η παραγωγή βιοαερίου στον Δήμο Kristianstad για να επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Άλλοι στόχοι του έργου ήταν η τοπική παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας, η δημιουργία εναλλακτικών λύσεων στα ορυκτά καύσιμα οχημάτων μεταφορών και η δημιουργία νέων ευκαιριών απασχόλησης.                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η διαδικασία πραγματοποίησης περιλαμβάνει:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Την κατασκευή μίας μονάδας για την παραγωγή βιοαερίου. Το εργοστάσιο παράγει βιοαέριο από διάφορες πρώτες ύλες όπως είναι οι βοσκότοποι, κοπριά ζώων και ζωικά απόβλητα.</li> <li>• Δύο ειδικές εγκαταστάσεις για την παραγωγή προ-επεξεργασμένου βιοαερίου για να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο οχημάτων.</li> <li>• Δύο πρατήρια βιοαερίου στο Kristianstad.</li> <li>• Ένα δίκτυο που συνδέει τις μονάδες παραγωγής, τις εγκαταστάσεις προεπεξεργασίας και τα πρατήρια καυσίμων.</li> </ul> |                                |                                                                                     |

Link: <http://www.managenergy.net/>

## 4.2.8 Ηλεκτρική ενέργεια από βιοαέριο

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Ηλεκτρική ενέργεια από βιοαέριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Πληθυσμός:</b> 1.006.730    |                                                                                    |
| <b>Τοποθεσία:</b> Θεσσαλονίκη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα            |                                                                                    |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                    |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοαέριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                    |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 6.350.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 30.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 5 MW                                                   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Θεσσαλονίκης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δημόσιοι πόροι (40%) και ιδιωτικά κεφάλαια (60%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                    |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι του έργου είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων, η προστασία του περιβάλλοντος, η μείωση της επιβάρυνσης από τους αυξανόμενους λογαριασμούς του ηλεκτρικού ρεύματος αλλά και η εξασφάλιση εσόδων από τις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο εθνικό δίκτυο.                                                                                                                                                               |                                |                                                                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο περιλάμβανε τις ακόλουθες εργασίες:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημόσιες συμβάσεις για την μελέτη και κατασκευή του έργου από μια ιδιωτική εταιρεία</li> <li>• Την προετοιμασία όλων των απαραίτητων μελετών</li> <li>• Την έγκριση όλων των απαραίτητων αδειών για την κατασκευή συμπεριλαμβανομένων των ζητημάτων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων</li> <li>• Την κατασκευή του εργοστασίου και όλων των απαραίτητων εγκαταστάσεων</li> <li>• Τις τελικές δοκιμές και την λειτουργία</li> </ul> |                                |                                                                                    |

Link: <http://www.energy-cities.eu/>

#### 4.2.9 Σύστημα για παραγωγή βιοαερίου από βιολογικά απόβλητα και γεωργικές πρώτες ύλες

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Βιοαέριο από βιολογικά απόβλητα και γεωργικές πρώτες ύλες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Πληθυσμός:</b> 110.877     |                               |
| <b>Τοποθεσία:</b> Västerås                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Χώρα:</b> Σουηδία          |                               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοαέριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                               |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                               |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 7.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                               |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 23.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> - |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -    | <b>Διάρκεια έργου:</b> -      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 3.450 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                               |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> VafabMiljö, LRF, Mälarenergi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                               |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Εθνική κυβέρνηση, Svensk Växtkraft AB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                               |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                               |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο σκοπός του έργου είναι η δημιουργία μίας βιώσιμης επανακυκλοφορίας της διατροφής και της ενέργειας μεταξύ των πόλεων και των αγροτικών περιοχών όπου μπορεί να χρησιμοποιεί ανανεώσιμη ενέργεια.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                               |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Αυτό που κάνει αυτό το έργο μοναδικό, είναι ότι χλόη και οργανικά αστικά απόβλητα συνδιάζονται και ότι οι αγρότες και ο Δήμος έχουν δημιουργήσει μια επιχείρηση για να εκτελέσει το έργο αυτό. Το εργοστάσιο βρίσκεται δίπλα στις άλλες εγκαταστάσεις του εργοστασίου επεξεργασίας αποβλήτων στα προάστια της Västerås. Στο εργοστάσιο, οργανικά απόβλητα και απόβλητα καλλιεργειών επεξεργάζονται με μια κλειστή διαδικασία.<br><br>Η μονάδα επεξεργάζεται ετησίως 14.000 τόνους οργανικών αποβλήτων, εκ των οποίων το 30% προέρχεται από τα νοικοκυριά, 4.000 τόνους λάσπης με περιεκτικότητα σε ξηρή ύλη 4%, 5.000 τόνους απόβλητα καλλιεργειών από μια έκταση 300 στρεμμάτων που καλλιεργούνται από γεωργούς, οι οποίοι αποτελούν επίσης μέρος των ιδιοκτητών του εργοστασίου. Τα απόβλητα αυτά έχουν περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία 35%.<br><br>Το εργοστάσιο παράγει βιοαέριο που ισοδυναμεί με 15.000 MWh για τα καύσιμα οχημάτων. Με εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (8.000 MWh) 40 λεωφορεία, 20 οχήματα καθαρισμού και 500 αυτοκίνητα εφοδιάζονται με καύσιμα. Το αέριο που δεν πωλείται ως καύσιμο χρησιμοποιείται στο εργοστάσιο συμπαραγωγής. |                               |                               |

Link: <http://www.managenergy.net/>

## 4.2.10 Αστικό δίκτυο χωρίς ορυκτά καύσιμα

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αστικό δίκτυο χωρίς ορυκτά καύσιμα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Πληθυσμός:</b> 1.228.815   |                               |
| <b>Τοποθεσία:</b> Skåne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Χώρα:</b> Σουηδία          |                               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοκαύσιμα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                               |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                               |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                               |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> - |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Σε εξέλιξη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -    | <b>Διάρκεια έργου:</b> -      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                               |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Skånetrafiken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                               |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Περιφέρεια Skåne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                               |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                               |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος του συγκεκριμένου έργου είναι να μειωθεί η χρήση των ορυκτών καυσίμων των λεωφορείων στο Skåne και να μηδενιστεί μέχρι το έτος 2020 το αργότερο.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                               |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Για την πραγματοποίηση του στόχου ο οργανισμός για το αστικό δίκτυο στην Σουηδία, Swedish Local traffic organisation (SLTF), έχει αναπτύξει μια συμφωνία για όλες τις τοπικές επιχειρήσεις μεταφορών, με την οποία συμφωνούν με την απαλλαγή των ορυκτών καυσίμων από το αστικό σύστημα μέχρι το έτος 2020. Επίσης η εταιρία Skånetrafiken είναι η πρώτη περιφερειακή εταιρεία αστικών δικτύων στην Σουηδία που υπέγραψε την συμφωνία που επήλθε το 2008. Η αλλαγή πρέπει να αρχίσει το συντομότερο δυνατόν, αλλά πρέπει να ληφθούν υπόψη η παροχή καυσίμου, η προμήθεια οχημάτων, η τεχνική κατάσταση, η οικονομική κατάσταση και τα όρια της συμφωνίας. Η Skånetrafiken έχει ήδη εφαρμόσει τις εργασίες για την αλλαγή για την πραγματοποίηση ενός αστικού δικτύου απαλλαγμένο από ορυκτά καύσιμα. Συγκεκριμένα το 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την υποστήριξη των συρμών για τις μεταφορές στο Skåne έχει καλυφθεί από ανανεώσιμες πηγές, το 90% των αστικών λεωφορείων χρησιμοποιούν φυσικό αερίο. Εντός των πόλεων Kristianstad και Eslöv, τα λεωφορεία λειτουργούν από 100% ανανεώσιμες πηγές βιοαερίου. Το υπόλοιπο των λεωφορείων της πόλης τροφοδοτούνται από ένα μίγμα βιοαερίου και φυσικού αερίου. Το 10% των περιφερειακών λεωφορείων τροφοδοτούνται από ένα μίγμα φυσικού αερίου και βιοαερίου. |                               |                               |



Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

### 4.3 Φωτοβολταϊκά συστήματα

#### 4.3.1 Ανάπτυξη φωτοβολταϊκών συστημάτων

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ανάπτυξη φωτοβολταϊκών συστημάτων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Πληθυσμός:</b> 34.396      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Gödöllő                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκά στέγης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 62.400 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 10-12 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,0096 MW                                               |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -    | <b>Διάρκεια έργου:</b> -                                                            |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 8,1-9,72 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Gaiasolar Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Ευρωπαϊκό Υπουργείο Περιβάλλοντος και Υδάτων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το Τμήμα Φυσικής και Ελέγχου Διεργασιών του Πανεπιστημίου Szent István έχει ασχοληθεί με το θέμα της έρευνας και ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών συστημάτων για μεγάλο χρονικό διάστημα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από τρία υποσυστήματα εφαρμογής διαφόρων τεχνολογιών. Μια μονάδα αποτελείται από 32 κομμάτια τύπου ASE-100 (που κατασκευάζονται από την RWE Solar GmbH) με χωρητικότητα 105 Wp, και τα άλλα δύο υποσυστήματα αποτελούνται το καθένα από 77 κομμάτια τύπου DS40 (που κατασκευάζονται από την Dunasolar ΕΠΕ) από ενότητες των 40 Wp. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του συστήματος αυτού ανέρχεται σε 9,6 KW, με συνολική επιφάνεια 150 τετραγωνικά μέτρα. |                               |                                                                                     |
| Το εκτιμώμενο ποσό της παραγόμενης ενέργειας σε ετήσια βάση είναι 10.000–12.000 KWh, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες του κάθε έτους. Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής του συστήματος είναι 25-30 έτη.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |

Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)

## 4.3.2 Φωτοβολταϊκές στέγες για την τοπική αυτοδιοίκηση

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Φωτοβολταϊκές στέγες για την τοπική αυτοδιοίκηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 153.469          |
| <b>Τοποθεσία:</b> Foggia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Χώρα:</b> Ιταλία                |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκά στέγης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα      |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 2.253.673 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 1.080 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,3 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2007 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Foggia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Περιφέρεια Puglia, Δήμος Foggia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                    |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος του έργου είναι η προώθηση και η ευαισθητοποίηση για το θέμα της βιωσιμότητας, μέσω πρωτοβουλιών για την εξοικονόμηση ενέργειας και την διάδοση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το Ιταλικό Υπουργείο Περιβάλλοντος έχει δημοσιεύσει πρόσκληση για την Ηλιακή ενέργεια για την Τοπική Αυτοδιοίκηση, με στόχο την χρηματοδότηση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε δημόσια κτίρια. Ο Δήμος Foggia παρουσίασε συνολικά 18 έργα σε διαφορετικά δημόσια κτίρια και το αποτέλεσμα ήταν ότι όλα τα έργα αξιολογήθηκαν θετικά.<br><br>Τα 18 φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν εγκατασταθεί σε 14 σχολεία και 4 δημοτικά κτίρια. Η συνολική ισχύς είναι περίπου 300 KW, η μέγιστη ισχύς είναι 20 KW και ο μέσος όρος είναι 17 KW. Η χρήση του μονοκρυσταλλικού πυριτίου έχει βελτιώσει τις διαστάσεις των κυψέλων με μια μεγάλη αποδοτικότητα της παραγωγής. Επιπλέον, το βάρος έχει μειωθεί χάρη στην χρήση των νέων δομών.<br><br>Έχοντας μία ισχύ περίπου 300 KW και αν υποθεθεί ότι το σύστημα λειτουργεί για 12 ώρες την ημέρα και για 300 ημέρες το έτος, το συνολικό ποσό της παραγόμενης ενέργειας είναι 1.080.000 KWh. |                               |                                    |

Link: <http://www.musecenergy.eu/>

## 4.3.3 Χρήση ανανεώσιμων πηγών σε ποσοστό 100%

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Χρήση ανανεώσιμων πηγών σε ποσοστό 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 2.155         |
| <b>Τοποθεσία:</b> Varese Ligure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Χώρα:</b> Ιταλία             |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ           |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκό πάρκο, Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα  |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.800.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 6.027,6 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1999 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 9.600 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δημοτικό Συμβούλιο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> ΕΕ, περιφερειακά και τοπικά ταμεία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                 |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η τοπική κοινότητα του Varese Ligure βρίσκεται κοντά στον στόχο της που είναι να χρησιμοποιεί 100% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και να είναι 100% βιολογική. Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα βιώσιμης ανάπτυξης τέθηκε σε εφαρμογή για την επίτευξη της αυτάρκειας μέσω της προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μέσω της ενεργειακής απόδοσης.                                                                                                                                                  |                               |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η τοπική αυτοδιοίκηση είναι πλέον εντελώς αυτάρκης όσον αφορά τον ηλεκτρισμό, χάρη σε δύο γεννήτριες αιολικής ενέργειας που μπορούν να παράγουν 4 εκατομμύρια KWh / έτος και δύο εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών με παραγωγή 23.000 KWh / έτος και πληροί το 98% των αναγκών των δημοτικών κτιρίων.<br><br>Επιπλέον, 39 φωτοβολταϊκά πάνελ έχουν εγκατασταθεί σε ένα σχολείο που παράγουν 4.600 KWh. Άλλες δύο γεννήτριες αιολικής ενέργειας, με παραγωγή 2 εκατομμύρια KWh / έτος εγκατάστηκαν αργότερα. |                               |                                 |

Link: <http://www.managenergy.net/>


## 4.3.4 Σύστημα ηλιακής ενέργειας χρηματοδοτούμενο από πολίτες

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εγκατάσταση συστήματος ηλιακής ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 3.056             |
| <b>Τοποθεσία:</b> Zwischenwasser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Χώρα:</b> Αυστρία                |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκά στέγης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα       |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 204.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 27,6 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,03 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1997 | <b>Διάρκεια έργου:</b> -            |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Zwischenwasser Renewable Energy Sources Interest Group                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Πολίτες του Zwischenwasser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η χρήση της ηλιακής ενέργειας ως εναλλακτική λύση για την ενέργεια, η πολιτική συνείδηση και η στροφή στην χρηματοδότηση από πολίτες σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ήταν οι κύριοι παράγοντες για την υλοποίηση αυτού του έργου στην περιοχή του Zwischenwasser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η εταιρεία Zwischenwasser Renewable Energy Sources Interest Group υπέβαλλε πρόταση προς την τοπική αρχή με την υπόδειξη ότι τα ενδιαφερόμενα άτομα των οποίων η δική τους στέγη δεν ήταν κατάλληλη για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ θα πρέπει να έχουν δημόσιες στέγες κτιρίων στην διάθεσή τους. Επιπλέον, ο Δήμος πρέπει να αναλάβει την προκαταρκτική χρηματοδότηση, την διαχείριση και την διευθέτηση των λογαριασμών, και επιπλέον, να εγγωηθεί για τον κίνδυνο μη πωληθέντων μετοχών. Η τοπική αρχή συμφώνησε με την πρόταση αυτή. Πάνελ έχουν εγκατασταθεί στις δύο διαθέσιμες στέγες, ένα σύστημα με 17 KW και το άλλο με 13 KW, δίνοντας μία συνολική ισχύ των 30 KW. Μία μετοχή ορίστηκε ως 1 KW (περίπου 8,5 τ.μ. της φωτοβολταϊκής μονάδας με μέση ετήσια παραγωγή περίπου 920 KWh ηλεκτρικής ενέργειας). |                               |                                     |

Link: [www.climate-compass.net/](http://www.climate-compass.net/)



## 4.3.5 Αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Πληθυσμός:</b> 1.737.000   |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Budapest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκά στέγης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 93.556 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 21,417 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,02 MW                                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 18-20 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Mészáros Court-House Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Zsombolyai Real Estate Development Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Μετά την ανακατασκευή των εγκαταστάσεων Δήμου το 2007 και με βάση τα δεδομένα της κατανάλωσης που συλλέχθηκαν, διενεργήθηκε ένας λεπτομερής έλεγχος προκειμένου η συντήρηση των κτιρίων να γίνεται οικονομικά και να μειωθούν οι λειτουργικές δαπάνες. Κατά την εξεταζόμενη περίοδο, το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας ήταν εξαιρετικά υψηλό, οπότε ελήφθη η απόφαση να γίνει χρήση της ηλιακής ενέργειας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το ιαπωνικό φωτοβολταϊκό σύστημα μπορεί να λειτουργήσει με χωρητικότητα 20KW και έχει επιφάνεια 150 m <sup>2</sup> . Οι πολυ-κρυστάλλινες ενότητες συνδέονται σε ένα δίκτυο που έχει τοποθετηθεί στην στέγη. Η ενέργεια που παράγεται σύμφωνα με τις μετρήσεις είναι 21.417 KWh / έτος. Το σύστημα έχει συνδεθεί με το εθνικό δίκτυο διανομής ενέργειας. Η διάρκεια ζωής του εγκατεστημένου συστήματος αναμένεται να είναι 45-50 έτη. Η ενέργεια που παράγεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα δίνει μέσο όρο 15-20% των συνολικών ενεργειακών αναγκών των κτιρίων του Δήμου και μειώνει την κατανάλωση που προέρχεται από τον κλιματισμό. Το σύστημα εντάχθηκε στην οροφή για να χρησιμεύσει ως σύστημα σκίασης ώστε να μειώνει ταυτόχρονα την ανάγκη για κλιματισμό σε μεγάλο βαθμό, δίνοντας περισσότερες πιθανότητες για την εξοικονόμηση του κόστους, συμβάλλοντας σε ποσοστό 8-10 % για τις αποδόσεις. |                               |                                                                                     |

Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)

### 4.3.6 Φωτοβολταϊκό σύστημα στο Πανεπιστήμιο Warsaw

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Φωτοβολταϊκό σύστημα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 1.720.398   |                                      |
| <b>Τοποθεσία:</b> Warsaw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Χώρα:</b> Πολωνία          |                                      |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                      |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκά στέγης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                      |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 2.500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 38 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,056 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 27,4 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Κέντρο Φωτοβολταϊκών του πανεπιστημίου Warsaw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> ΕΕ, EkoFundusz, Υπουργείο Επιστημών και Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, Δήμος Warsaw, Πανεπιστήμιο Warsaw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                      |
| <p><b>Στόχοι του έργου:</b><br/>Οι στόχοι του έργου είναι η πραγματοποίηση έρευνας σε ηλιακά φωτοβολταϊκά, η προώθηση των φωτοβολταϊκών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η προώθηση των ολοκληρωμένων φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτίρια (BIPV), η αξιολόγηση και η διάδοση των φωτοβολταϊκών τεχνολογιών, η συνεισφορά στις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στο πρωτόκολλο του Κιότο, η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| <p><b>Χαρακτηριστικά:</b><br/>Η διαδικασία πραγματοποίησης ακολούθησε τα εξής βήματα :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδιασμός του έργου</li> <li>• Εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών κελιών στην οροφή και σε μέρος της πρόσοψης του κτιρίου</li> <li>• Ίδρυση του εξωτερικού και εσωτερικού χώρου της πειραματικής μονάδας</li> <li>• Προώθηση του έργου</li> </ul> <p>Η εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος έχει συνολικά 708 φωτοβολταϊκά κελιά με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 56 KW ενώ η συνολική ετήσια παραγωγή του συστήματος ανέρχεται στις 38.000 KWh. Επίσης υπολογίζεται ότι η απόσβεση για την παραγωγή και την εγκατάσταση του συστήματος θα αποσβησθεί μέσα σε 5,5 χρόνια.</p> |                               |                                      |



Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

#### 4.3.7 Εξωτερικές Βελτιώσεις με χρήση φωτοβολταϊκών ηλιακών πάνελ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Εξωτερικές Βελτιώσεις με χρήση φωτοβολταϊκών                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Πληθυσμός:</b> 498.800     |                                                                                    |
| <b>Τοποθεσία:</b> Manchester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο |                                                                                    |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                    |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκά στέγης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                    |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 224.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,00486 MW                                             |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> The Low Carbon Buildings Programme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Northwards capital budget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                    |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του σχεδίου ήταν η βελτίωση της γενικής εμφάνισης των κατοικιών στην περιοχή Charlestown τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά βοηθώντας έτσι στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης το οποίο θα παρείχε μεγαλύτερο δείκτη Τυπικής Διαδικασίας Αξιολόγησης στην μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και θα ωφελούσε τους κατοίκους καθώς θα μείωνε το κόστος των καυσίμων παρέχοντας ταυτόχρονα ένα θερμότερο σπίτι.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Οι κατοικίες εφοδιάζονταν προηγούμενα με θέρμανση και ζεστό νερό από λέβητες αερίου και από σύστημα θερμαντικών σωμάτων. Οι παλιοί λέβητες απομακρύνθηκαν και καινούριοι επιτοίχιοι λέβητες συμπύκνωσης εγκαταστάθηκαν με την προσθήκη ενός ανανεωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο περιλαμβάνει θερμοστατικές βαλβίδες τοποθετημένες στα θερμαντικά σώματα. Τα παλιά μονά ξύλινα κουφώματα αντικαταστάθηκαν με νέα διπλά κουφώματα πολυβινυλοχλωριδίου. Επίσης τοποθετήθηκαν συστήματα μόνωσης στο εξωτερικό των κατοικιών και τέλος ακολούθησε η διαδικασία της επιλογής του τελικού χρώματος από τους κατοίκους.<br><br>Τέλος, τριάντα φωτοβολταϊκά πάνελ τοποθετήθηκαν στην νότια πλευρά της οροφής του κτιρίου και συνδέθηκαν στο δημοτικό σύστημα φωτισμού. Η συνολική ονομαστική ισχύς των φωτοβολταϊκών πάνελ είναι 4,86 KWp. |                               |                                                                                    |

Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

## 4.3.8 Θερμική Ανασυγκρότηση Σχολείου στο Weibkirchen

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Θερμική Ανασυγκρότηση Σχολείου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 1.294         |
| <b>Τοποθεσία:</b> Weibkirchen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Χώρα:</b> Αυστρία            |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ           |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκά στέγης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα   |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 2.290 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 318,1 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 190 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Energieagentur Obersteiermark, Holzinnovationszentrum, Proholz, Δήμος Weibkirchen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Μετοχικό κεφάλαιο 10%, δάνεια 40%, ομοσπονδιακό πρόγραμμα χρηματοδότησης 50%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το έργο αποσκοπεί στην αύξηση της ενεργειακής απόδοσης του συγκεκριμένου κτιρίου, στην ενίσχυση της αξίας του ακινήτου και στην βελτίωση των συνθηκών περιβάλλοντος, με την χρήση των τοπικών πόρων και υποδομών, για την μέγιστη περιφερειακή προστιθέμενη αξία και την ελάχιστη περιβαλλοντική ρύπανση.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Ο καινοτόμος χαρακτήρας του έργου έγκειται στην ανάπτυξη μίας προκατασκευασμένης πρόσοψης-ενότητας που είναι κατασκευασμένη από ξύλο και ξύλινα οικοδομικά υλικά μέσα από την περιοχή που επιτρέπει την οικονομική παραγωγή. Η ενότητα περιλαμβάνει θερμική μόνωση στην πρόσοψη, στα παράθυρα και στοιχεία εξαερισμού. Έχει εφαρμοστεί σε κάθετες γραμμές ύψους 12 μέτρων, γεγονός που οδηγεί σε σημαντικά μικρότερο χρονικό διάστημα υλοποίησης. Το σύστημα καθιστά την ανέγερση κριωμάτων από το δάπεδο περιττή. Η νέα πρόσοψη μειώνει το κόστος της ενέργειας, καθώς και ενσωματώνει την υψηλή αξία μίας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης.<br><br>Το σύστημα εξαερισμού βελτιώνει την προσοχή των μαθητών στην τάξη, αλλά λειτουργεί επίσης ως μέθοδος ανάκτησης θερμότητας εξοικονομώντας ενέργεια και κόστος. Το νέο σύστημα φωτισμού και το σύστημα διαχείρισης φωτισμού αυξάνει την απόδοση στα μαθήματα και εξοικονομεί κόστος ενέργειας. |                               |                                 |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.3.9 Φωτοβολταϊκό Πάρκο στην περιοχή της Καρδίτσας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Φωτοβολταϊκό Πάρκο στην περιοχή της Καρδίτσας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 55.968           |
| <b>Τοποθεσία:</b> Καρδίτσα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα                |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκό πάρκο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα      |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 577.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 135 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,1 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Κάμπου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Κρατική χρηματοδότηση, προϋπολογισμός Δήμου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                    |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας η οποία θα παρέχεται στο δίκτυο. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από το έργο θα πωλείται στην ΔΕΗ με την τιμή των 0,45 € / KWh. Με τον τρόπο αυτό θα προκύψει επιπλέον εισόδημα για τον Δήμο. Το εισόδημα αυτό θα είναι της τάξης των 60.000 € / έτος.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο θα αποτελείται από 5 φωτοβολταϊκά πάρκα με χωρητικότητα 20KW το καθένα. Όλα τα φωτοβολταϊκά πάρκα είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο. Η ετήσια απόδοση ηλεκτρικής ενέργειας είναι περίπου 27.000 KWh / έτος ανά πάρκο. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια αποτελούνται από πολυκρυσταλλικά κύτταρα σιλικόνης.<br>Υπήρξαν αμελητέες ατμοσφαιρικές επιπτώσεις, οι οποίες ήταν προσωρινές και αναστρέψιμες, λόγω της αύξησης των σωματιδίων στον αέρα, κατά την διάρκεια της κατασκευής. Παρ'όλα αυτά δεν υπήρξε καμία περιβαλλοντική επίπτωση, όπως η αύξηση της θερμοκρασίας, της υγρασίας κ.λπ. Η περιοχή του έργου είναι μακριά από τα χωριά και τις κατοικημένες περιοχές, ως εκ τούτου δεν υπάρχουν διαταραχές θορύβου. |                               |                                    |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.3.10 Διασυνδεδεμένο φωτοβολταϊκό σύστημα

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Διασυνδεδεμένο φωτοβολταϊκό σύστημα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 2.461               |
| <b>Τοποθεσία:</b> Βασιλική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα                   |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκό πάρκο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα         |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                       |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 900.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                       |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 175.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,0945 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2007 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος       |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                       |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Derpanopoulos Energy S.A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                       |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                       |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                       |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το κύριο γεγονός που έκανε αυτήν την ιδέα να αρχίσει να διαμορφώνεται ήταν τα κίνητρα του Ελληνικού Νόμου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και του 4ου Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης. Οι περιφερειακές και τοπικές αρχές προσέφεραν την αναγκαία υποστήριξη για την εταιρεία Derpanopoulos Energy A.E. για την εκπόνηση των μελετών, χωρίς καμία άλλη μορφή στήριξης από άλλους οργανισμούς.                                                                                                                                                                                                           |                               |                                       |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τα φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούν μία από τις πιο ώριμες μορφές των ΑΠΕ. Το συγκεκριμένο έργο είναι ένα διασυνδεδεμένο σύστημα φωτοβολταϊκών που τοποθετείται στην περιοχή Γερακάρι του Δήμου Βασιλικής του Νομού Τρικάλων. Έχει ονομαστική ισχύ 94,5 KW, το συνολικό κόστος του έργου ήταν 900.000 ευρώ και καλύπτει έναν χώρο 10.000m <sup>2</sup> . Η ημερομηνία έναρξης της λειτουργίας ήταν η 31η Αυγούστου 2007 (όταν συνδέθηκε με το δίκτυο χαμηλής τάσης διανομής), ενώ οι σχετικές μελέτες προβλέπουν μια συνολική ετήσια παραγωγή των 175.000 MWh που θα πωληθεί στο ηλεκτρικό δίκτυο. |                               |                                       |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

#### 4.3.11 Φωτοβολταϊκό πάρκο

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Φωτοβολταϊκό πάρκο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 56.000           |
| <b>Τοποθεσία:</b> Mounts of Ardèche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | <b>Χώρα:</b> Γαλλία                |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φωτοβολταϊκό πάρκο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα      |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 45.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 1.542,325 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 1,2 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -           |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Γαλλική κυβέρνηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                    |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι δημοτικές αρχές ήθελαν να δώσουν αξία σε αγροναπαύσεις. Η περιοχή είναι περίπου 3,3 εκτάρια. Επιπλέον, η γαλλική κυβέρνηση αποφάσισε να λάβει μέτρα για να αναπτύξουν την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Έτσι, η Γαλλία πρέπει να αναπτύξει φωτοβολταϊκά από 13 MW σήμερα μέχρι σε 5.400 MW το 2020. Για την επίτευξη αυτού του στόχου κάθε περιοχή έχει τους δικούς της στόχους.                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Οι εγκαταστάσεις ισχύος 1.200 KW έχουν γίνει σε μια επιφάνεια 3,3 εκταρίων. Στην περίπτωση αυτή, η παραγωγή είναι περίπου 1.542.325 KWh / έτος (αυτό ισοδυναμεί με περίπου 133 TOE ανά έτος. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει το φως σε 642 διαμερίσματα (100m <sup>2</sup> ), κατά την διάρκεια ενός έτους). Ο προϋπολογισμός είναι περίπου 4,5 εκατομμύρια ευρώ. Κέρδος θα υπάρξει κατά την διάρκεια του 14ου έτους της λειτουργίας του συστήματος, χάρη στην τιμή αγοράς της EDF (Electricité de France). Στην πραγματικότητα, είναι υποχρεωτικό για την EDF να αγοράσει ηλιακή ενέργεια στην τιμή των 0,32823 ευρώ ανά KWh. |                            |                                    |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.4 Ηλιακοί συλλέκτες

### 4.4.1 Ηλιακός συλλέκτης στο Όσλο της Νορβηγίας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ηλιακός συλλέκτης στο Όσλο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Πληθυσμός:</b> 613.285     |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Oslo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Χώρα:</b> Νορβηγία         |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 3.750.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 80 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2000 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Boligbyggelaget USB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> EHEN, Housing Bank, Συμβούλιο Ερευνών της Νορβηγίας, Δήμος Oslo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το συγκεκριμένο πρότζεκτ έλαβε υπόψη πολλές φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες, ανάμεσα σε αυτές ήταν και οι ηλιακοί συλλέκτες, για την παροχή θέρμανσης και ζεστού νερού στην πολυκατοικία Klosterenga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Όλο το κτίριο είναι κατασκευασμένο ώστε να μοιάζει με ηλιακό συλλέκτη για την βελτιστοποίηση του ενεργητικού και παθητικού ηλιακού συστήματος. Τα δωμάτια τα οποία χρειάζεται να διατηρούν μια σταθερή θερμοκρασία είναι τοποθετημένα στην μέση και τα δωμάτια τα οποία είναι συνήθως σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες είναι προσανατολισμένα στον βορρά. Τα δωμάτια για τα οποία είναι επιθυμητές διάφορες τιμές θερμοκρασίας είναι προσανατολισμένα στον νότο. Διάφορα μέτρα πάρθηκαν για να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια ενέργειας και η κατανάλωση, για να βελτιστοποιηθεί η χρήση της ανανεώσιμης ενέργειας, για να μειωθούν τα απόβλητα κατά την διαδικασία της κατασκευής και αργότερα για την διαχείριση και για να βελτιωθεί τόσο το εξωτερικό όσο και το εσωτερικό περιβάλλον.<br><br>Ο ηλιακός συλλέκτης παράγει 80.000KWh/έτος. Τα ενεργειακά αποδοτικά κτίρια συνήθως έχουν ετήσια ενεργειακή κατανάλωση μεταξύ στις 140-180 KWh/m <sup>2</sup> , λόγω όμως του ευνοούμενου προσανατολισμού του κτιρίου η βάση της κατανάλωσης για το Klosterenga τέθηκε στις 100 KWh/m <sup>2</sup> . |                               |                                 |



Link: <http://www.iea-shc.org/>



## 4.4.2 Εγκατάσταση ηλιακού συστήματος νερού

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εγκατάσταση ηλιακού συστήματος νερού                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Πληθυσμός:</b> 54.669      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Dumfriesshire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 35.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 0,5 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:-</b>     | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 6,53 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Rokra Trust, Scottish Community & Householder Renewables Initiatives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος ήταν η αντικατάσταση της χρήσης πετρελαίου με την εγκατάσταση ενός νέου ηλιακού συστήματος θέρμανσης νερού για να παρέχει ενέργεια στις 3 μεγαλύτερες περιοχές της πόλης. Η εποχή με την μεγαλύτερη ζήτηση στο Samye Ling είναι κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και η χρήση του ζεστού νερού είναι ιδιαίτερα αυξημένη.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η εταιρία Rokra Trust με βοήθεια από την τοπική οργάνωση Scottish Community & Householder Renewables Initiatives (SCHRI) κλήθηκαν να αποφασίσουν ποια εναλλακτική για εγκατάσταση ζεστού νερού ήταν η βέλτιστη. Παρατηρήθηκε ότι 3 κτίρια της περιοχής ήταν κατάλληλα για την εγκατάσταση ηλιακών πάνελ. Με την βοήθεια του γραφείου του SCHRI ελήφθησαν συμφέρουσες προσφορές για την εγκατάσταση των ηλιακών πάνελ από 3 διαφορετικούς φορείς εγκατάστασης ηλιακών συστημάτων. Αφού επιλέχθηκε ο κατάλληλος φορέας για την εγκατάσταση μια χρηματοδότηση έγινε δεκτή από το SCHRI όσο και από έναν ιδιώτη δωρητή. Ο στόχος ήταν να χρησιμοποιηθεί πλήρως η διαθέσιμη περιοχή της οροφής και του εσωτερικού χώρου για την αποθήκευση του ζεστού νερού. Το ηλιακό σύστημα ολοκληρώθηκε με την κατασκευή 2 καινούριων λεβήτων για να διασφαλίσουν ένα υψηλής απόδοσης ενεργειακό σύστημα.<br><br>Το συνολικό κόστος των 55 τετραγωνικών μέτρων του ηλιακού συστήματος ανέρχεται στις 35.000 ευρώ. Επιπλέον ήταν αναγκαίο να συμπεριληφθούν στην εγκατάσταση και καινούριοι κύλινδροι αποθήκευσης ζεστού νερού. Αυτό σημαίνει ότι η καινούρια χωρητικότητα είναι πολύ μεγαλύτερη από την προηγούμενη. |                               |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

## 4.4.3 Το σχέδιο Archimede

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Το σχέδιο Archimede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Πληθυσμός:</b> 5.051.075    |                                  |
| <b>Τοποθεσία:</b> Sicilia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Χώρα:</b> Ιταλία            |                                  |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                  |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                  |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                  |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 4.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                  |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 10.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 5 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 7 χρόνια  |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 6.200 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                  |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Enea, EnelArchimede solar Energy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                  |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Enel Environment Plan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                  |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                  |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο σκοπός του έργου είναι η ανάπτυξη μιας τεχνολογίας η οποία θα παράγει ενέργεια από μια ηλιακή πηγή προσφέροντας μια επαρκή εναλλακτική για την αντικατάσταση της ενέργειας πετρελαίου και είναι ένας τρόπος για να μειώσει τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                  |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το εργοστάσιο ηλιακής ενέργειας αποτελείται από ένα ηλιακό πεδίο, ένα σύστημα αποθήκευσης και μία γεννήτρια ατμού. Στο πεδίο του ηλιακού σπονδυλωτή η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται σε 360 γραμμικούς παραβολικούς συλλέκτες. Οι κινητοί συλλέκτες είναι τοποθετημένοι σε παράλληλες σειρές όπου ο κάθε ένας έχει την μορφή μίας χορδής. Ο αριθμός των χορδών καθορίζει την θερμική ενέργεια και κατά συνέπεια την ισχύ της εγκατάστασης. Επίσης εισήχθη ένας νέος φορέας θερμότητας υγρού, προκειμένου να αυξηθεί η θερμοκρασία λειτουργίας και η δυνατότητα αποθήκευσης της θερμότητας. Μια άλλη καινοτομία είναι ο σχεδιασμός ενός νέου τύπου συμπυκνωτή που βασίζεται σε λεπτότερους καθρέφτες που εξοικονομούν κόστος κατασκευής και εγκατάστασης. |                                |                                  |
| Η χρήση της μεγάλης κλίμακας αποθήκευση θερμότητας είναι μια άλλη καινοτομία στο έργο Archimedes. Λόγω των δύο δεξαμενών αποθήκευσης που λειτουργούν σε διαφορετικές θερμοκρασίες, η μονάδα παρέχει θερμότητα στην γεννήτρια ατμού με σταθερό ρυθμό 24 ώρες την ημέρα, ανεξάρτητα από διακυμάνσεις στην ηλιακή ενέργεια. Η γεννήτρια ατμού αποτελείται από εναλλάκτες θερμότητας με τους οποίους η θερμότητα μεταφέρεται στο νερό για την παραγωγή υπέρθερμου ατμού για χρήση σε μία συμβατική θερμοηλεκτρική μονάδα.                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                  |



Link: <http://www.sunflowerproject.org.uk/>

## 4.4.4 Ηλιακός τύπος κατοικίας

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ηλιακός τύπος κατοικίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Πληθυσμός:</b> 1.281.971    |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Grand Lyon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Χώρα:</b> Γαλλία            |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.001.662 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1998  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> THERMIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου είναι να χρησιμοποιηθεί το μεγάλο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό τομέα της Grand Lyon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Προκειμένου να δοθεί βοήθεια στον συντονισμό του έργου, έχει αναπτυχθεί και προταθεί ένας κοινός οδηγός για τον σχεδιασμό των αποδοτικών κτιρίων. Ο οδηγός βασίζεται στα ακόλουθα στοιχεία: Μια συνολική προσέγγιση για την αρχιτεκτονική, την ενέργεια, το νερό, το περιβάλλον που εφαρμόζονται για τον σχεδιασμό της κοινωνικής κατοικίας και μια στοχευμένη μείωση του συνολικού κόστους της ενέργειας και νερού για τους ενοίκους.<br><br>Υπάρχουν προδιαγραφές που είναι 20 υποχρεωτικά μέτρα, τα οποία αφορούν την αρχιτεκτονική, την ακουστική, την θερμική άνεση, την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, την εξοικονόμηση νερού, τον φωτισμό, τα απόβλητα, την συντήρηση. Υπάρχουν επίσης 6 επιλογές οι οποίες είναι άμεσο ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού, ηλιακό ζεστό νερό, πράσινα σπίτια, καταναμημένη διαχείριση αποθήκευσης, νερό που ανακτάται από την βροχή, βελτίωση της μόνωσης. Οι σχεδιαστές πρέπει να επιλέξουν τουλάχιστον μία επιλογή μεταξύ των πρώτων 3 επιλογών, και τουλάχιστον μία από τις τελευταίες 3. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκές εφαρμογές. Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτεύχθηκε κυμαίνεται από 18% έως 45% και η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από 9% έως 23%. |                                |                                                                                     |

Link: [www.resetters.org](http://www.resetters.org)

## 4.4.5 Χρήση ηλιακών συλλεκτών σε γυμναστήρια και κατοικίες

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Χρήση ηλιακών συλλεκτών                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Πληθυσμός:</b> 69.345      |                                       |
| <b>Τοποθεσία:</b> Giurgiu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Χώρα:</b> Ρουμανία         |                                       |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                       |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                       |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                       |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 286.091 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                       |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 225 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,3915 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2007 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος       |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 131 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                       |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> S. C. Alfa Bit S. A. Bucharest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                       |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Τοπικός Προϋπολογισμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                       |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                       |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η ιδέα του έργου βασίζεται στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων στο Giurgiu. Τα πρώτα βήματα αυτού του σχεδίου περιελάμβαναν τον εκσυγχρονισμό του συστήματος ζεστού νερού σε τέσσερα γυμναστήρια και ένα σύστημα παροχής ζεστού νερού και θέρμανσης σε μια πολυκατοικία.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                       |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τα ηλιακά πάνελ που είναι εγκατεστημένα στο γυμναστήριο είναι τύπου Alfa 250, ενώ εκείνα που αφορούν την στέγη της πολυκατοικίας είναι τύπου βήτα. Και οι δύο τύποι διανέμονται από την ρουμανική εταιρεία Alfa Bit. Το σύστημα παραγωγής ζεστού νερού αποτελείται από ένα σύνολο από ηλιακούς συλλέκτες στην οροφή, προμονωμένα εξαρτήματα σωληνώσεων θέρμανσης και μία εγκατάσταση αντλίας στο θερμικό εργοστάσιο για να αυξήσει την πίεση. Η εκμετάλλευση της εγκατάστασης εξαρτάται από την θερμοκρασία που αποδίδουν οι ηλιακοί συλλέκτες, η οποία μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανάλογα με την καθημερινή ποσότητα ζεστού νερού που διανέμεται στους καταναλωτές, τον χρόνο του έτους (η ποσότητα και η θερμοκρασία του θερμού νερού από τους ηλιακούς συλλέκτες είναι πολύ χαμηλότερο σε κρύους μήνες), τον καιρό. Στην περίπτωση της πολυκατοικίας με αριθμό 516, ο αριθμός των πάνελ(36) επιλέχθηκαν με βάση το κριτήριο της παροχής 50 λίτρα/άτομο/ημέρα όλο τον χρόνο. Η παραγωγή του ζεστού νερού γίνεται σε μία δεξαμενή 5.000 λίτρων που βρίσκεται στο κέντρο θέρμανσης της πολυκατοικίας, μαζί με τους εναλλάκτες θερμότητας και τις αντλίες κυκλοφορίας νερού. Λόγω των νέων ηλιακών συλλεκτών ένα εκτιμώμενο ποσό των 43 τόνων/έτος πετρελαίου μπορούν να εξοικονομηθούν συνολικά. |                               |                                       |



Link: <http://el.rurener.eu>

#### 4.4.6 Χρήση ηλιακού συλλέκτη για την κάλυψη των αναγκών για ζεστό νερό

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Χρήση ηλιακού συλλέκτη σε κτίριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 1.785       |                                      |
| <b>Τοποθεσία:</b> Tordas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία         |                                      |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                      |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                      |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 30.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 43,125 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,045 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2005 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Naploró Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> 30% στήριξη από το κράτος, 70% κοινωνική κατοικία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η κοινωνική κατοικία για 260 άτομα με διανοητικές αναπηρίες στην Tordas επένδυσε σε ένα ηλιακό σύστημα με συλλέκτη για το ζεστό νερό του το 2004.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το ζεστό νερό θερμαίνεται με 32 ηλιακούς συλλέκτες τύπου 300 N2L, που ενσωματώνονται σε μια γωνία 45 μοιρών στον νοτιο-ανατολικό προσανατολισμό της στέγης. Το σύστημα θέρμανσης περιλαμβάνει επίσης 2 δεξαμενές αποθήκευσης 1.000 λίτρων οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στο λεβητοστάσιο της σοφίτας καθώς και σωληνώσεις, έναν εναλλάκτη θερμότητας και μέτρησης και τον εξοπλισμό ασφαλείας. Το σύστημα λειτουργεί με δύο κύκλωμα. Το πρωτεύον κύκλωμα είναι γεμάτο με υγρό μεταφοράς θερμότητας, ενώ το δευτερεύον κύκλωμα χρησιμοποιεί νερό. Ρυθμιζόμενο από μικροεπεξεργαστές, το σύστημα λειτουργεί πλήρως αυτόματα και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί χωρίς επίβλεψη.<br><br>Η μέγιστη απόδοση των ηλιακών συλλεκτών είναι 45 KW και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, η επιφάνεια των 64m <sup>2</sup> μπορεί να παράγει περίπου 43.125 KWh θερμικής ενέργειας ετησίως. Η μεγαλύτερη ζήτηση για ζεστό νερό προκύπτει τον χειμώνα, αν και οι συλλέκτες λειτουργούν με χαμηλότερη απόδοση αυτή την εποχή. Έτσι, τον χειμώνα δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί υψηλό επίπεδο απόδοσης, ενώ κατά το υπόλοιπο του έτους, η χρησιμοποίηση της παραγωγικής ικανότητας είναι ως επί το πλείστον 100%.<br><br>Λόγω της εγκατάστασης αυτής, η χρήση του φυσικού αερίου για θέρμανση μπορεί να μειωθεί κατά περίπου 10.000 m <sup>3</sup> ετησίως. |                               |                                      |



Link: <http://el.rurener.eu>

## 4.4.7 Εγκατάσταση συστήματος ηλιακού συλλέκτη

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εγκατάσταση συστήματος ηλιακού συλλέκτη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Πληθυσμός:</b> 624         |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Kókút-yöngyöspuszta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 33.434 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 75 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,06 MW                                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 22.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Lehoczky, Bűki Airconditioning technique Ltd, Kardos Labor Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δήμος Somogy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                                                                     |
| <p><b>Στόχοι του έργου:</b><br/>Ένα σπίτι 120 ετών το οποίο λειτουργεί ως κοινωνική κατοικία βρίσκεται στην Kókút-Gyöngyöspuszta. Οι φορείς εκμετάλλευσης της εγκατάστασης αποφάσισαν να αντικαταστήσουν τις υψηλές τιμές της δεξαμενής του φυσικού αερίου. Στην συνέχεια, ο Δήμος Somogy δημοσίευσε μια δημόσια πρόσκληση υποβολής προσφορών για την εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού από σύστημα ηλιακού συλλέκτη.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <p><b>Χαρακτηριστικά:</b><br/>Η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε είναι το μεγαλύτερο σύστημα που έγινε με συλλέκτες Arpicus με την τεχνολογία αποστράγγισης, συμπεριλαμβανομένων των 35 τεμαχίων ηλιακών συλλεκτών AP-30 κενού σωλήνα θερμότητας. Το πλεονέκτημα του συστήματος αποστράγγισης είναι ότι δεν απαιτεί αντιψυκτικό υγρό. Το νερό ρέει μόνο στον συλλέκτη κατά την διάρκεια της λειτουργίας, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και σε ακραίες θερμοκρασίες με ασφάλεια.</p> <p>Οι 75.000 KWh θερμικής ενέργειας που παράγονται σε ετήσια βάση χρησιμοποιούνται για την παροχή του κοινωνικού σπιτιού με ζεστό νερό. Το σύστημα περιλαμβάνει επίσης δύο δεξαμενές 2.000 λίτρων η κάθε μία. Η διάρκεια ζωής της τεχνολογίας είναι 30 χρόνια και το κόστος συντήρησης είναι χαμηλό, οπότε η αποπληρωμή του έργου μπορεί να γίνει πολλές φορές κατά την περίοδο λειτουργίας. Το σύστημα μπορεί να παράγει το 65% της ενέργειας που απαιτείται για την τροφοδότηση του συνολικού ποσού του ζεστού νερού ετησίως. Το σύστημα συλλέκτη αντικαθιστά 10.400 κιλά αερίου PB ανά έτος. Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η εκπομπή CO<sub>2</sub> του κτιρίου είναι μικρότερη κατά 22.000 τόνους.</p> |                               |                                                                                     |

Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)

## 4.4.8 Εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη για παραγωγή ζεστού νερού

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Πληθυσμός:</b> 32.032      |                                      |
| <b>Τοποθεσία:</b> Orosháza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία         |                                      |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                      |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                      |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 63.505 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,037 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2005 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 12,5 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Kazér-Lángtechnika Ltd., Kardos Labor Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπουργεία Οικονομίας & Μεταφορών και Περιβάλλοντος & Υδάτων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η ιδέα για το έργο προήλθε από ένα ηλιακό σύστημα συλλέκτη το οποίο τροφοδοτεί το τοπικό κοινωνικό κέντρο φροντίδας με ζεστό νερό. Η θετική εμπειρία της παραγωγικής ικανότητας είχε ενθαρρύνει τον Δήμο για την ανακατασκευή της κουζίνας του Ινστιτούτου Παιδιού και Φοιτητών για την εξασφάλιση ζεστού νερού.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το σύστημα ηλιακής ενέργειας περιλαμβάνει 22 συλλέκτες Arpicus, δύο δεξαμενές αποθήκευσης, η μία 1.000 λίτρων και η άλλη 3.000 λίτρων, μία δεξαμενή διαρροής 270 λίτρων, τις απαραίτητες σωληνώσεις και τον εξοπλισμό μέτρησης και ασφάλειας. Κάθε ηλιακός συλλέκτης έχει επιφάνεια 4,35m <sup>2</sup> και αποθηκεύει συνολικά 710 ml υγρό. Οι ηλιακοί συλλέκτες έχουν ενσωματωθεί στην στέγη σε γωνία 50°. Οι δεξαμενές αποθήκευσης και η δεξαμενή διαρροής έχουν τοποθετηθεί κάτω από τους συλλέκτες σε ένα μονωμένο λεβητοστάσιο. Χάρη σε αυτό το σύστημα δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος για ψύξη, παρόλο που ο συλλέκτης δεν έχει αντιψυκτικό υγρό. Το καλοκαίρι η ζήτηση της κουζίνας για ζεστό νερό είναι μικρότερη, χάρη στην γωνία κλίσης των 50°, η παραγωγή θερμότητας μειώνεται στα μέσα του καλοκαιριού, αλλά αυξάνει την άνοιξη και το φθινόπωρο. Κατά την διάρκεια των σχολικών περιόδων, κατά τις πρωινές ώρες το παραγόμενο ζεστό νερό χρησιμοποιείται από το Ινστιτούτο και εξυπηρετεί 3.500 άτομα. |                               |                                      |
| Σύμφωνα με υπολογισμούς, χάρη στο έργο χρησιμοποιούνται ετησίως 5.000 m <sup>3</sup> φυσικού αερίου.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                      |



Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)

## 4.4.9 Σύστημα ηλιακής ενέργειας εγκατεστημένο σε σύστημα τηλεθέρμανσης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα ηλιακής ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Πληθυσμός:</b> 85.000      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Žilina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Χώρα:</b> Σλοβακία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 65.622 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 120-122 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,185 MW                                                |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -    | <b>Διάρκεια έργου:</b> -                                                            |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 40 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Thermosolar Žiar s. r. o. (Ltd.), Žiar nad Hronom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Τραπεζικό δάνειο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <p><b>Στόχοι του έργου:</b><br/>           Η πιο διαδεδομένη πηγή ενέργειας στον τομέα της τηλεθέρμανσης της Σλοβακίας είναι το φυσικό αέριο, ενώ το μερίδιο του λιγνίτη μειώνεται σταδιακά. Η παροχή θερμότητας στην πόλη Žilina παρέχεται από μία από τις μεγαλύτερες μονάδες ΣΗΘ στην Σλοβακία. Η εταιρεία αποφάσισε να εγκαταστήσει ηλιακό θερμικό σύστημα για να προθερμάνεται το πόσιμο νερό και έτσι εγκαταστάθηκαν ηλιακοί συλλέκτες.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                                                                     |
| <p><b>Χαρακτηριστικά:</b><br/>           Οι 132 ηλιακοί συλλέκτες είναι τύπου Heliostar 300 με εγκατεστημένη ισχύ 185 KW και προέρχονται από την εταιρεία Slovak THERMO/SOLAR Ltd. Η περιοχή που καλύπτουν οι εγκατεστημένοι συλλέκτες είναι 264 m<sup>2</sup>, η μέση απόδοση θερμότητας από έναν συλλέκτη είναι 917 KWh / έτος, η κλίση είναι 30° και η ικανότητα αποθήκευσης του ζεστού νερού ανέρχεται στα 4-6m<sup>3</sup>.</p> <p>Η θερμότητα που παράγεται με την βοήθεια των συλλεκτών ετησίως είναι 120.000-122.000 KWh. Η διάρκεια ζωής των ηλιακών συλλεκτών είναι 25-30 χρόνια, του λέβητα περίπου 15 χρόνια και η διάρκεια ζωής της αντλιών 10 χρόνια.</p> <p>Το εκτιμώμενο ποσό της μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι 40 τόνοι ανά έτος. Για τη μέτρηση των συνολικών μειώσεων των αρνητικών επιπτώσεων δεν υπάρχουν στοιχεία καθώς ο εναλλάκτης θερμότητας είναι συνδεδεμένος με σωλήνες ατμού από μια μεγάλη πηγή ΣΗΘ που χρησιμοποιεί κυρίως λιγνίτη.</p> |                               |                                                                                     |

Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)




## 4.4.10 Ηλιακοί συλλέκτες για φοιτητική στέγαση

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες για φοιτητική στέγαση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Πληθυσμός:</b> 10.662                            |
| <b>Τοποθεσία:</b> Banská Štiavnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Χώρα:</b> Σλοβακία                               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα                       |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 44.500 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 30 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,05 MW                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - <b>Διάρκεια έργου:</b> - |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 14 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> DEC a. s. Bratislava VPÚ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Envirofond                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν η χρήση της ηλιακής ενέργειας για την προετοιμασία του ζεστού νερού των φοιτητικών εστιών στην πόλη Banská Štiavnica. Το βασικό κίνητρο ήταν να μειώσει το κόστος της χρήσης του φυσικού αερίου. Η πρωτοβουλία για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών προήλθε από την Τεχνική Σχολή Δασολογίας της Banská Štiavnica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Για την προετοιμασία του ζεστού νερού χρησιμοποιούνται ηλιακοί συλλέκτες τύπου TS 300 που κατασκευάζονται από την εταιρεία THERMO/ SOLAR Žiar Ltd. Συνολικά οι 36 ηλιακοί συλλέκτες έχουν εγκατασταθεί και συνδεθεί με μία δεξαμενή 6.000 λίτρων με εναλλάκτη θερμότητας.<br><br>Το καλοκαίρι ο αριθμός των συλλεκτών αρκεί για να παράγουν αρκετό ζεστό νερό για όλους τους φοιτητές που στεγάζονται, ενώ στην διάρκεια του χειμώνα οι ηλιακοί συλλέκτες προθερμαίνουν το κρύο νερό πριν από την είσοδο του στον συμβατικό λέβητα αερίου.<br><br>Περίπου 30.000 KWh θερμότητας μπορούν να παραχθεί ετησίως χάρη στο εγκατεστημένο σύστημα, η διάρκεια ζωής του οποίου ανέρχεται στα 30 έτη. |                                                     |


Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)

## 4.4.11 Αναβάθμιση κοινωνικού σπιτιού

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αναβάθμιση κοινωνικού σπιτιού                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Πληθυσμός:</b> 4.122       |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Slatiňany                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Χώρα:</b> Τσεχία           |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες, Φωτοβολταϊκά                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 206.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 65-70 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,177 MW                                                |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2004 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 8 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Thermosolar Žiar nad Hronom, Solar ekologie technik Jindřichův Hradec                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Περιβαλλοντικό Ταμείο του Κράτος                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το 1994, όταν μια παλιά αγροκία επρόκειτο να ανακατασκευαστεί για να φιλοξενήσει νέους χώρους για το Ινστιτούτο Κοινωνικής Φροντίδας στο Slatinany η διοίκηση αποφάσισε να αξιοποιήσει ανανεώσιμες πηγές για να καλύψει τις ενεργειακές της ανάγκες.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το ηλιακό σπίτι θερμαίνεται με ηλιακούς συλλέκτες που βρίσκονται στην στέγη και με ένα λέβητα βιομάζας. Τον χειμώνα, μια αντλία θερμότητας χρησιμοποιεί την χαμηλή θερμότητα που έχει αποθηκευτεί σε μια μεγάλη δεξαμενή κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου. Ένα σύστημα συσσώρευσης ζεστού νερού και ένα εξελιγμένο σύστημα παρακολούθησης και ρύθμισης τροφοδοτούνται από φωτοβολταϊκά πάνελ που είναι οι βασικοί παράγοντες που οδηγούν σε πολύ υψηλή απόδοση της εγκατάστασης. Το σπίτι είναι σχεδόν αυτάρκης όσον αφορά την ζήτηση ζεστού νερού και την ανάγκη για θέρμανση. Οι ηλιακοί συλλέκτες αποτελούνται από 84 μονάδες ηλιακών συλλεκτών, με συνολική επιφάνεια 148m <sup>2</sup> σε τέσσερα ανεξάρτητα τμήματα. Η δεξαμενή αποθήκευσης είναι 1.103 m <sup>3</sup> για εποχιακή συσσώρευση. Η αντλία θερμότητας 37 KW χρησιμοποιεί την θερμότητα από την δεξαμενή αποθήκευσης κατά την διάρκεια του χειμώνα. Το σύστημα θέρμανσης βιομάζας παράγει θερμότητα η οποία συνδέεται με το αρχικό σύστημα και χρησιμοποιεί απόβλητα ξύλου που προέρχονται από ένα πριονιστήριο σε απόσταση 27 χιλιομέτρων. Τέλος υπάρχει ηλεκτρικό σύστημα θέρμανσης 37,5KW αλλά χρησιμοποιείται σπάνια και μόνο κατά την διάρκεια μακροχρόνιων περιόδων με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. |                               |                                                                                     |

Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)


## 4.4.12 Κέντρο επίδειξης

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Κέντρο επίδειξης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 990         |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Vilémov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Χώρα:</b> Τσεχία           |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ηλιακοί συλλέκτες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 130.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 135 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,15 MW                                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2003 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 5 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Furländer, Germany                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Περιβαλλοντικό Ταμείο του Κράτους, Γερμανικό Ίδρυμα DBU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το κέντρο επίδειξης στο Vilémov είναι μοναδικό από την άποψη ότι διοικείται από μια οργάνωση της εκκλησίας. Η Ακαδημία προωθεί την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από εκκλησιαστικά ιδρύματα. Στόχος του είναι να εγκαταστήσει απλά ηλιακά συστήματα σε όλες τις εκκλησίες, θεολογικές σχολές, κοινωνικά σπίτια και τα πρεσβυτέρια για να εξαπλωθεί περαιτέρω η τεχνολογία.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Αρχικά, ένα ηλιακό θερμικό σύστημα με ένα ηλιακό συλλέκτη 9m <sup>2</sup> και δεξαμενή 500 λίτρων έχει εγκατασταθεί για την ικανοποίηση των αναγκών σε ζεστό νερό, αργότερα, το 2002 το σύστημα αυτό επεκτάθηκε με άλλα 15 m <sup>2</sup> ηλιακών συλλεκτών των 1.000 λίτρων. Η ενεργειακή απόδοση των ηλιακών συλλεκτών φθάνει περίπου τις 15.000 KWh ετησίως. Δύο συστήματα φωτοβολταϊκών πάνελ 150 Wp εγκαταστάθηκαν επίσης για την παροχή φωτισμού έκτακτης ανάγκης σε μια σκάλα και σε διαδρόμους και ένα σύστημα 1,2 KWp για την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο. Ένας λέβητας καύσης ξύλων 25 KW παρέχει θερμότητα στο γραφείο και στις αίθουσες σεμιναρίων της Ακαδημίας. Έχει παραχθεί από την τσεχική εταιρεία Benekon και είναι τύπου VIADRUS Λινγκ 25. Επιπλέον, μια ανεμογεννήτρια 100 KW βρίσκεται περίπου 20 χιλιόμετρα από το κτίριο της Ακαδημίας, η ετήσια απόδοση της ηλεκτρικής ενέργειας της οποίας ανέρχεται περίπου σε 120 MWh. Η ανεμογεννήτρια προσφέρει ένα εισόδημα το οποίο χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει εκπαιδευτικές και θρησκευτικές δραστηριότητες της Ακαδημίας. |                               |                                                                                     |

Link: <http://el.rurener.eu>


## 4.5 Υδροηλεκτρική ενέργεια μικρής κλίμακας

### 4.5.1 Υδροηλεκτρικός σταθμός στην Megeve της Γαλλίας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Υδροηλεκτρικός σταθμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Πληθυσμός:</b> 4.139       |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Megeve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Χώρα:</b> Γαλλία           |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 234.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 1.200 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,998 MW                                                |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1985 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 17 χρόνια                                                    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Megeve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο σκοπός αυτού του έργου ήταν να μειωθεί η χρήση μη ανανεώσιμων πηγών και να καινοτομήσουν στην διαδικασία παραγωγής.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Σε σχέση με ένα συμβατικό σταθμό υδροηλεκτρικής παραγωγής, η ενέργεια που παράγεται με την μεταφορά πόσιμου νερού έχει πολλά πλεονεκτήματα.. Η κύρια σωλήνωση του συστήματος χρησιμοποιείται για την μεταφορά πόσιμου νερού στο σύστημα ύδρευσης της Megève. Ο υδροηλεκτρικός σταθμός είναι εγκατεστημένος στο αθλητικό κέντρο της Megève το οποίο καλύπτει μία έκταση 9.320 τετραγωνικών μέτρων. Κατά το έτος 1978 η συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμων έφτασε τα 540.000 λίτρα και για αυτό τον λόγο έγινε σαφές πως πρέπει να προχωρήσουν στην δημιουργία ενός έργου το οποίο θα βοηθούσε στην μείωση των καυσίμων και θα εξοικονομούσε ενέργεια. Τα μέτρα που αποφασίστηκαν ήταν η αντικατάσταση των 2 λεβήτων 850 KW από 2 λέβητες 464 KW, η εγκατάσταση αντλίας θέρμανσης νερού 70 KW, η βελτίωση της είσπραξης των θερμίδων από τον συμπιεστή που παράγει πάγο για το παγοδρόμιο και για την θέρμανση του νερού για πισίνες, κατά την περίοδο 1984-1985 υπήρχε μία αύξηση της χωρητικότητας της δεξαμενής από 1.000 σε 5.000 τετραγωνικά μέτρα, έγινε βελτιστοποίηση και αυτοματοποίηση των τουρμπίνων, της γεννήτριας, των αντλιών θέρμανσης. Τα αποτελέσματα είναι σημαντικά αφού η ετήσια κατανάλωση καυσίμων έχει μειωθεί από 540.000 λίτρα σε 180.000 λίτρα από το 1983. |                               |                                                                                     |

Link: <http://www.energy-cities.eu/>

#### 4.5.2 Υδροηλεκτρικές μονάδες ισχύος

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Υδροηλεκτρικές μονάδες ισχύος                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Πληθυσμός:</b> 982          |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Lesichono                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Χώρα:</b> Βουλγαρία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 3 MW                                                    |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Hydrostroy CK13, Delectra Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Τοπική χρηματοδότηση, δάνειο από την τράπεζα EBRD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το έργο κατασκευάστηκε ως μία παράκαμψη υπερχειλίσης από το τέλος του κύριου αρδευτικού καναλιού Momina Klisura-Lesichono στον ποταμό Topolnitsa στο Lesichono με μια κάθετη μετατόπιση περίπου 60 μέτρων.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Δύο μονάδες υδροηλεκτρικής ενέργειας έχουν τοποθετηθεί με τον ακόλουθο εξοπλισμό: ανεμογεννήτριες τύπου Francis F23 με διάμετρο τροχού 650 mm η οποία κατασκευάστηκε από την Mavel και σύγχρονες γεννήτριες τύπου 1FC4 711-8, με ονομαστική χωρητικότητα 1.700 KVA, συντελεστή ισχύος 0,9, η οποία κατασκευάζεται από την Siemens.<br><br>Οι γεννήτριες εντάσσονται σε μία ενιαία μονάδα με μετασχηματιστές 1.600 KVA, 6/20 KV και είναι συνδεδεμένες με το εθνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, τόσο μέσω γενικών μονάδων διανομής όσο και με γραμμές υψηλής συχνότητας 20 KV. Υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας και με δεδομένη την διαθεσιμότητα του νερού οι εγκαταστάσεις μπορούν να λειτουργούν για 25 χρόνια.<br><br>Η εγκατάσταση δεν βρίσκεται σε μια ευαίσθητη οικολογικά περιοχή ή σε προστατευόμενες περιοχές και δεν επηρεάζονται περιοχές που υπάρχουν ευαίσθητα προστατευόμενα είδη χλωρίδας και πανίδας. |                                |                                                                                     |

Link: [energy-bestpractice.eu](http://energy-bestpractice.eu)

## 4.5.3 Εργοστάσιο υδροηλεκτρικής ενέργειας μικρής κλίμακας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εργοστάσιο υδροηλεκτρικής ενέργειας μικρής κλίμακας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 102.091           |
| <b>Τοποθεσία:</b> Cottbus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | <b>Χώρα:</b> Γερμανία               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα       |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 2.230.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 2.500 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,29 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2010 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 15 χρόνια    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 2.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Energie-Cités, Cottbus Stadtwerke, Hafner engineering office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> THERMIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η ανάπτυξη με σεβασμό στο περιβάλλον και η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς ήταν ανέκαθεν στο κέντρο των ανησυχιών του Cottbus. Το 1995, ο Δήμος αποφάσισε να χτίσει ένα υδροηλεκτρικό σταθμό με στόχο την έγχυση του ηλεκτρισμού που παράγεται στο τοπικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο των πολιτικών μηχανικών ήταν πολύ προσεκτικό όσον αφορά την κατανάλωση νερού, την κατασκευή των εγκαταστάσεων, τυχόν περάσματα ψαριών, ώστε να σεβαστεί το ισχύον περιβάλλον και να μπορέσει να εγκριθεί από την ένωση Ιστορικών Μνημείων. Η μονάδα παραγωγής ενέργειας αποτελείται από έναν στρόβιλο τύπου Kaplan, με έναν σχεδόν οριζόντιο άξονα, που συνδέεται σε μια γεννήτρια με ένα σύστημα αντισταθμισμένης θερμικής σύζευξης. Τα συστήματα λίπανσης και ψύξης αποτελούν ένα δευτερεύον ανεξάρτητο κύκλωμα και αποτρέπουν τα υποπροϊόντα που χρησιμοποιήθηκαν να έρχονται σε επαφή με το νερό του ποταμού. Η υδροηλεκτρική εγκατάσταση παράγει έως και 2.500 MWh ετησίως, ίσο με την κατανάλωση 650 νοικοκυριών. Αν και η μονάδα παραγωγής ενέργειας είναι πολύ αξιόπιστη και τεχνικά πλήρης, η ποσότητα της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας συνδέεται στενά με την ροή του ποταμού Σπρέε, που επηρεάζεται σοβαρά από την υπαίθρια εξόρυξη λιγνίτη. |                               |                                     |

Link: <http://www.energy-cities.eu/>

## 4.5.4 Παραγωγή ενέργειας στο Lydney

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Παραγωγή ενέργειας στο Lydney                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 8.960               |
| <b>Τοποθεσία:</b> Lydney                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο         |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα         |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                       |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 66.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                       |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 55 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,0095 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -              |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 24 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                       |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Severn Wye Energy Agency                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                       |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Energy Saving Trust                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                       |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                       |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος ήταν η ανάπτυξη της κοινότητας υπό την ηγεσία έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο Σύλλογος για την Ενεργειακή Κοινότητα ήταν ανοικτός σε όλους και παρείχε μια δομή τακτικών συνεδριάσεων κατά τις οποίες το ευρύ κοινό ήταν σε θέση να προτείνει τοπικά σχέδια και να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με την ανάπτυξή τους. Η λέσχη παρείχε επίσης την ευκαιρία για την ευαισθητοποίηση και την ενθάρρυνση της εγκατάστασης των εθνικών μέτρων ενεργειακής απόδοσης.                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                       |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η ένωση Τοπικής Κοινότητας Ενέργειας του Lydney παίζει τον κεντρικό ρόλο στην ανάπτυξη του έργου. Η διευθύνουσα ομάδα σχετικά με την υδροηλεκτρική ενέργεια εντόπισε μια πολλά υποσχόμενη περιοχή για εγκατάσταση μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών που βρίσκεται στην εκβολή του εγκαταλειμμένου ορυχείου άνθρακα, που εκτείνεται από το Δάσος Ντιν.<br><br>Η επίδραση της δεξαμενής του ορυχείου έχει ως αποτέλεσμα συνεχή ροή όλο τον χρόνο και το νερό περιέχει πολύ λίγα υπολείμματα ή υδροβία ζωή, καθιστώντας το σχεδιασμό του συστήματος λιγότερο περίπλοκο. Το διασυνδεδεμένο σύστημα υδροηλεκτρικού σταθμού παράγει 55.000 KWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως, έχει εγκατεστημένη ισχύ 9,5 KW και έχει διάρκεια ζωής 25 χρόνια. |                            |                                       |

Link: <http://www.managenergy.net/>

## 4.5.5 Υδροηλεκτρικός σταθμός στην πόλη της Ξάνθης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Υδροηλεκτρικός σταθμός στην πόλη της Ξάνθης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 55.360             |
| <b>Τοποθεσία:</b> Ξάνθη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα                  |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα        |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 2.344.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 5.200 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,938 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1995 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> ΕΕ, REO – EMT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Στα πλαίσια του στόχου του Δήμου να δώσει το παράδειγμα στον τομέα της τοπικής ενεργειακής πολιτικής σε ένα συγκεκριμένο έργο, ο δήμαρχος της Ξάνθης πήρε την πρωτοβουλία για την κατασκευή ενός υδροηλεκτρικού σταθμού μικρής κλίμακας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το εργοστάσιο χτίστηκε κοντά στις πόλεις Χρυσούπολη και Ξεριά, κατά μήκος ενός αρδευτικού καναλιού. Σε αυτό το σημείο, το κανάλι έχει δύο διαδοχικές μειώσεις που προκαλούν μια ξαφνική πτώση με ύψος 9,5 μέτρα. Για την εκμετάλλευση του αναπτύχθηκε ένα κανάλι εκροής 200 μέτρων για να παρέχει νερό σε μια τουρμπίνα οριζόντιου άξονα.<br><br>Το εργοστάσιο δεν έχει σκαμμένη δεξαμενή λόγω των πιθανών επιπτώσεών της στο περιβάλλον. Η ταχύτητα της ροής του αρδευτικού καναλιού μπορεί να φτάσει τα 24 m/s, αλλά εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις εποχιακές διακυμάνσεις. Για τον λόγο αυτό, το μέγεθος της τουρμπίνας επιλέχθηκε ώστε να μπορεί να λειτουργήσει με ρυθμό που ταλαντεύεται μεταξύ 5 και 12 m/s. Μια γραμμή μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος με μήκος μεγαλύτερο των 150 μέτρων έχει εγκατασταθεί για την σύνδεση του σταθμού με την εθνική Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ). Για να πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας, της αξιοπιστίας και της ασφάλειας του διασυνδεδεμένου συστήματος, ελήφθησαν μετρήσεις για να εξασφαλιστεί ότι το αποτέλεσμα της σύνδεσης της τουρμπίνας στο δίκτυο θα συμφωνεί με τις οδηγίες του διαχειριστή. Η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι 5.200.000 KWh και πωλείται εξολοκλήρου στην ΔΕΗ. |                               |                                      |

Link: <http://www.energy-cities.eu/>



## 4.5.6 Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας μικρής κλίμακας

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 1.644            |
| <b>Τοποθεσία:</b> Algar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | <b>Χώρα:</b> Ισπανία               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 3.239.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 12.450 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 5,4 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -           |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 4.400 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                    |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου είναι να παρέχει πόσιμο νερό στην επαρχία του Cadiz καθώς και η άρδευση και η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το σύστημα έχει δύο μεσαίου επιπέδου εισαγωγείς για τους στροβίλους ένα και δύο και έναν χαμηλότερου επιπέδου για την τρίτη τουρμπίνα. Οι εισαγωγείς για τους στροβίλους ένα και δύο είναι μέσα σε έναν πύργο κάτω από το φράγμα, το οποίο έχει τρεις πύλες ανασχέσεως. Το νερό οδηγείται μέσω σωληνώσεων 1.400 χιλιοστών μέσα στο φράγμα το οποίο διαιρείται σε δύο ρεύματα για να τροφοδοτήσει τις τουρμπίνες. Το νερό από τον στρόβιλο ένα πηγαίνει στον θάλαμο ισορροπίας για την εξασφάλιση της υδραυλικής πίεσης για την σωστή λειτουργία. Σε περίπτωση αποτυχίας της τουρμπίνας ή ανεπαρκής παροχής νερού υπάρχει παράκαμψη μέσω μιας βαλβίδας μείωσης της πίεσης, η οποία λειτουργεί για το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την αποφυγή των διακυμάνσεων, της εισόδου αέρα και τις διακοπές. Το νερό στην γεννήτρια δύο πηγαίνει κατευθείαν στο ποτάμι.<br><br>Ο άλλος εισαγωγέας περνά μέσα από έναν σωλήνα ο οποίος επίσης χωρίζεται στα δύο για να φτάσει στην γεννήτρια. Ένας από τους κλάδους πηγαίνει στον θάλαμο ισορροπίας αφού έχει περάσει από την βαλβίδα δακτυλίου. Αυτή η λειτουργία λαμβάνει χώρα μόνο σε ακραίες περιπτώσεις, όπως όταν η πρόσληψη είναι πολύ χαμηλότερη από τις άλλες προσλήψεις και ως εκ τούτου το νερό έχει οργανική ύλη. Το δεύτερο σκέλος πηγαίνει στην τρίτη γεννήτρια και αφού έχει μεταφερθεί η ενέργειά του πηγαίνει στην σήραγγα απόρριψης. |                            |                                    |

Link: <http://ruralres.diphuelva.es/resultados.php>

#### 4.5.7 Μικρός Υδροηλεκτρικός σταθμός στο Ingering

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Μικρός Υδροηλεκτρικός σταθμός στο Ingering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 1.418            |
| <b>Τοποθεσία:</b> Ingering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Χώρα:</b> Αυστρία               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα      |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 2.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 1.340 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,2 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2010 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 1.300 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Energy Agency Upper Styria, Waldgenossenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                    |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το έργο έχει ως στόχο να αυξήσει την ποσότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που υπάρχουν στην περιοχή. Το μικρό εργοστάσιο υδροηλεκτρικής ενέργειας λειτουργεί από τον τοπικό συνεταιρισμό της δασοκομίας για την περιφερειακή προστιθέμενη αξία. Η εγκατάσταση έγινε με σεβασμό στο φυσικό περιβάλλον.                                                                                                                                                                     |                               |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το νερό μεταφέρεται σε σωλήνες 1.500 μέτρων, παράλληλη προς το ποτάμι. Η παραγωγή ενέργειας υπολογίζεται στις 1,34 GWh περίπου ανά έτος, με εγκατεστημένη ισχύ 200 KW. Λαμβάνοντας υπόψη το ύψος πτώσης και το ποσό του τρεχούμενου νερού στους τρεις διαφορετικούς τύπους γεννητριών το σύστημα μπορεί να τεθεί σε λογική χρήση.<br>Οι γεννήτριες που υπάρχουν στο σύστημα είναι Ossberger cross-flow turbine, Francis Turbine και Modified Francis Turbine (Diagonal Turbine). |                               |                                    |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.5.8 Μικρός Υδροηλεκτρικός σταθμός στο Sanna

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Μικρός Υδροηλεκτρικός σταθμός στο Sanna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 2.045              |
| <b>Τοποθεσία:</b> Sanna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | <b>Χώρα:</b> Εσθονία                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                |
| <b>Τύπος έργου:</b> Υδροηλεκτρική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα        |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 190.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 90 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,025 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2012 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 90 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> NGO Sanna Culture Manor, NGO Sanna Village Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> ERDF, Εθνικό Κέντρο Περιβαλλοντικών Επενδύσεων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η μικρής κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια είναι μια από τις πιο αποδοτικές και αξιόπιστες ενεργειακές τεχνολογίες για την παροχή καθαρής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στο Sanna, η κληρονομιά του ιστορικού αρχοντικού το οποίο αποτελείται από το παλιό ελαιοτριβείο, πρέπει να αποκατασταθεί στα πλαίσια ενός μεγάλου αρχιτεκτονικού έργου ανακαίνισης. Το έργο προωθεί την ανακαίνιση των παλιών μύλων, για την αναβίωση της μηχανικής, του τουρισμού και της τοπικής βιωσιμότητας.                                              |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το νερό διοχετεύεται μέσω της βάσης μιας κάθετης γεννήτριας, όπου περνά μέσα από τα πτερύγια, τα οποία συνδέονται με τον άξονα και την γεννήτρια. Έχει χρησιμοποιηθεί η τουρμπίνα Francis για το έργο αυτό. Ένας πίνακας ελέγχου παρακολουθεί την λειτουργία του συστήματος. Η γεννήτρια παράγει εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), το οποίο, μετά την αύξηση της τάσης μέσω ενός μετασχηματιστή, διέρχεται από το κέντρο διανομής. Εναλλακτικά, μπορεί να εξαχθεί μέσω του τοπικού δικτύου διανομής σε συμφωνία με τον διαχειριστή του δικτύου. |                               |                                      |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.6 Αιολική ενέργεια

### 4.6.1 Αιολικό έργο στην κοινότητα Νέρ της Ουγγαρίας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αιολικό έργο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Πληθυσμός:</b> 3.591       |                                    |
| <b>Τοποθεσία:</b> Νέρ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία         |                                    |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                    |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                    |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                    |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 862.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                    |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 950 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,6 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια    |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 600 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                    |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> percon GmbH Germany, Aurich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                    |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> ΕΕ, τραπεζική πίστωση, ιδιωτικά κεφάλαια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                    |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                    |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το έργο αυτό αφορά μία εγκατάσταση αιολικής ενέργειας, το οποίο τοποθετείται κοντά στο χωριό Νέρ της δυτικής Ουγγαρίας στα σύνορα με την Αυστρία. Οι διαχειριστές του έργου ήθελαν να αποδείξουν ότι είναι δυνατή η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο χωριό Νέρ και ότι αυτό το είδος της διαθέσιμης ενέργειας σε τοπικό επίπεδο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς της κοινότητας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                    |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το Ουγγρικό κέντρο περιβαλλοντικής οικονομίας (ΜΑΚΚ), χρησιμοποίησε μία έκδοση του λογισμικού ESTEEM για την υποστήριξη του αιολικού έργου στο Νέρ. Το ESTEEM αποτελείται από 6 διαδοχικά βήματα και ο σκοπός ήταν να δημιουργήσουν στρατηγικές ώστε να είναι σε θέση να συνεχίσουν την πραγματοποίηση του έργου και να διευρύνουν το πεδίο εφαρμογής ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του τοπικού επιπέδου.<br><br>Το πάρκο αποτελείται από μία ανεμογεννήτρια ονομαστικής ισχύος 600 KW και η παραγόμενη ενέργεια υπολογίστηκε στις 950.000 KWh ετήσια. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στο αιολικό πάρκο διοχετεύεται στο δημόσιο δίκτυο ηλεκτρισμού κοινής ωφελείας. Το αιολικό πάρκο λειτουργεί με ένα συνεχόμενο σύστημα παρακολούθησης, το οποίο σηματοδοτεί τα προβλήματα στην γερμανική έδρα του Enercon, στους αυστριακούς προμηθευτές συντήρησης καθώς και στον υπολογιστή του χειριστή. |                               |                                    |



Link: <http://el.rurener.eu/>

#### 4.6.2 Αιολικό έργο στο κέντρο Deighton

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αιολικό έργο στο κέντρο Deighton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 409.800           |
| <b>Τοποθεσία:</b> Kirklees                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο       |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα       |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 336.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 52 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,03 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006       |
| <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 17 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Μονάδα Συμβουλίου Περιβάλλοντος Kirklees, Πολιτισμικό & ψυχαγωγικό κέντρο Kirklees                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> DTi, Clear Skies, Kirklees' Energy and Water Conservation Fund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχοι που έχουν τεθεί για το έργο είναι οι ακόλουθοι:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η παροχή του κέντρου Deighton με ενέργεια από τον άνεμο, επομένως η μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας που παράγεται από ορυκτές πηγές καυσίμων.</li> <li>• Η συμβολή στην επίτευξη στόχου μείωσης των εκπομπών της κλιματικής αλλαγής από τα κτίρια του Συμβουλίου κατά 30% μέχρι το 2020, με βάση τα επίπεδα του 2005.</li> <li>• Πράξη ως απτή δήλωση δέσμευσης του συμβουλίου του Kirklees για την μείωση των εκπομπών της κλιματικής αλλαγής.</li> <li>• Συμβολή στην επίτευξη του στόχου για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της περιοχής Kirklees κατά 10% από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέχρι το 2010.</li> <li>• Ανάπτυξη των τοπικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων στα πλαίσια του Συμβουλίου με την παροχή κατάρτισης για το προσωπικό του Κτίριου Υπηρεσιών του Kirklees.</li> </ul> |                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο αυτό αφορά 2 ανεμογεννήτριες ονομαστικής ισχύος 15 KW οι οποίες έχουν τοποθετηθεί δίπλα από το κέντρο Deighton. Η ολοκλήρωση του έργου πραγματοποιήθηκε τον Μαιο του 2006 και παράγεται ηλεκτρισμός ο οποίος χρησιμοποιείται από το κέντρο Deighton. Η εναπομείνουσα ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται στο εθνικό δίκτυο. Η συνολική παραγωγή ενέργειας από τις ανεμογεννήτριες ανέρχεται στις 52.000 KWh ανά έτος.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |




Link: <http://casestudies.pesesec.eu/>

#### 4.6.3 Έργο Αιολικής Ενέργειας στο Μάντσεστερ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Έργο Αιολικής Ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Πληθυσμός:</b> 498.800      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Manchester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο  |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 50.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 154.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 65 MW                                                   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 160.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν να βοηθήσει τις τοπικές αρχές να αξιολογήσουν το δυναμικό για εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας στην δική τους γη.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Για την πραγματοποίηση του έργου εκτιμήθηκαν εκτάσεις που ανήκουν στους δέκα δήμους του Greater Manchester και οι περιοχές που κρίθηκαν υποσχόμενες επιλέχθηκαν για περαιτέρω λεπτομερείς μελέτες σκοπιμότητας. Στην συνέχεια διεξήχθησαν λεπτομερείς τεχνικές και οικονομικές μελέτες στις πιο ελπιδοφόρες περιοχές και έγιναν διαβουλεύσεις με τους αρμόδιους φορείς του νόμου. Εκτός από τις μελέτες, πραγματοποιήθηκαν επίσης εργασίες πάνω στα νομικά και οικονομικά μοντέλα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να επιτραπεί στους τοπικούς κατοίκους να μοιραστούν τις μετοχές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με στόχο την ενίσχυση των τοπικών οικονομικών οφελών από την εκμετάλλευση του τοπικού φυσικού πόρου.<br><br>Το Πάρκο είναι το μεγαλύτερο χερσαίο αιολικό πάρκο στην Αγγλία και παράγει ηλεκτρική ενέργεια από 26 ανεμογεννήτριες Nordex N80. Έχει συνολική ονομαστική ισχύ 65 MW ηλεκτρικής ενέργειας και παρέχει 154.000 MWh ετήσια, η οποία επαρκεί για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες των 40.000 σπιτιών της περιοχής. |                                |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

## 4.6.4 Νησί ανανεώσιμης ενέργειας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Νησί ανανεώσιμης ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Πληθυσμός:</b> 4.010        |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Samsø                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Χώρα:</b> Δανία             |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 50.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 50 MW                                                   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2002  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Samsø Energy Agency, Samsø Trade Organisation, Samsø Farmers Organisation, Δήμος Samsø                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> τοπική χρηματοδότηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν η δημιουργία ενός νησιού το οποίο βασίζεται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε ποσοστό 100% των αναγκών του.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο ξεκίνησε το 1998. 11 ανεμογεννήτριες ισχύος 1 MW τοποθετήθηκαν κατά το χρονικό διάστημα 1999-2000 το οποίο θα έκανε το νησί αυτόνομο από άποψη ηλεκτρισμού. Τα σπίτια τα οποία βρισκόταν εκτός της εμβέλειας της τηλεθέρμανσης είχαν άλλες εναλλακτικές. Μπορούσαν να κάνουν αίτηση για αποτίμηση ενέργειας στο σπίτι τους, μια αναφορά η οποία δίνει συγκεκριμένες προτάσεις για εναλλαγή σε ανανεώσιμη ενέργεια όπως επίσης και συμβουλές για το πώς να εξοικονομήσουν ενέργεια βελτιώνοντας την μόνωση του σπιτιού και εγκαθιστώντας καλύτερης ποιότητας παράθυρα και ενεργειακής κλάσης Α ηλεκτρικές συσκευές. Αρκετά μικρότερα έργα άρχισαν μετά το έργο αυτό του 1998. Αυτά τα έργα ερεύνησαν την βιωσιμότητα του αερίου μεθανίου, τον τόπο διάθεσης των αέριων αποβλήτων και το λάδι canola για μετακίνηση οχημάτων. Κατά την διάρκεια της ίδιας περιόδου 7 ανεμογεννήτριες οικιακής χρήσης και 3 φωτοβολταϊκά συστήματα εγκαταστάθηκαν. Οι εργασίες για την εγκατάσταση των 10 ανεμογεννητριών ξεκίνησαν το 2002 και το αιολικό πάρκο ήταν το μεγαλύτερο έργο στο τομέα της ανανεώσιμης ενέργειας. Αυτές οι ανεμογεννήτριες τοποθετήθηκαν για να αντισταθμίζουν τις εκπομπές του CO <sub>2</sub> από τον τομέα των μεταφορών. Η εξάρτηση από την εισαγωγή ενέργειας μειώθηκε από 7,3 εκατομμύρια ευρώ τον χρόνο σε 4,1 εκατομμύρια ευρώ τον χρόνο. Οι εκπομπές του CO <sub>2</sub> μειώθηκαν κατά 140%. |                                |                                                                                     |

Link: <http://www.musecenergy.eu/>

## 4.6.5 Κατασκευή αιολικού πάρκου στο Δήμο Ραβλον


| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Κατασκευή αιολικού πάρκου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Πληθυσμός:</b> 607                               |
| <b>Τοποθεσία:</b> Village of Ravlon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Χώρα:</b> Τσεχία                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα                      |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 7.500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 13.000-15.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 5,7 MW                  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - <b>Διάρκεια έργου:</b> - |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 15.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Vestas Construction and erecting technology-equipment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Τοπικές πηγές, εμπορικό δάνειο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |
| <p><b>Στόχοι του έργου:</b><br/>Οι καλές συνθήκες ανέμου στην περιοχή, ήταν ήδη γνωστές στις αρχές της δεκαετίας του '90 σε δυνητικούς επενδυτές. Εκείνη την εποχή, ένα έργο δύο εργοστασίων αιολικής ενέργειας είχε στηθεί. Ωστόσο, λόγω των γενικών δυσμενών οικονομικών συνθηκών στην χώρα, το έργο έπρεπε να αναβληθεί. Μόνο το 2005, όταν εκδόθηκε ο νόμος για την στήριξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές, οι προϋποθέσεις έγιναν ευνοηκές και θα μπορούσε να αρχίσει η προετοιμασία της εγκατάστασης των δύο μεγαλύτερων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |
| <p><b>Χαρακτηριστικά:</b><br/>Οι τέσσερις ανεμογεννήτριες είναι προϊόντα της Δανικής εταιρείας Vestas. Οι δύο μεγαλύτερες είναι τύπου V-90 (ύψος πύργου: 105 μέτρα, διάμετρος ρότορα: 90 μέτρα), οι δύο μικρότερες ανεμογεννήτριες είναι τύπου V-52 (ύψος πύργου: 65 μέτρα, διάμετρος ρότορα: 52 μέτρα).</p> <p>Ο επενδυτής στο αιολικό πάρκο είναι μία τσεχική εταιρεία που επιθυμεί να διατηρήσει την ανωνυμία της, και έτσι όλες οι υποθέσεις διαχειρίζονται από τον φορέα εκμετάλλευσης του αιολικού πάρκου, επίσης μια τσεχική εταιρεία, η KV Venti E.Π.Ε. Η απόσταση από τις πλησιέστερες κατοικίες είναι στην περίπτωση των μικρότερων ανεμογεννητριών 600 μέτρα, στην περίπτωση των μεγαλύτερων 800 μέτρα. Οι αποστάσεις αυτές εξασφαλίζουν ότι όλα τα νομοθετημένα όρια σχετικά με τον θόρυβο τηρούνται. Η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι 13-15 GWh. Η διάρκεια ζωής της εγκατάστασης είναι 20-25 έτη.</p> |                                                     |



Link: <http://el.rurener.eu>



## 4.6.6 Κατασκευή αιολικού πάρκου στο Δήμο Cerová

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Κατασκευή αιολικού πάρκου                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Πληθυσμός:</b> 1.265        |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Cerová                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Χώρα:</b> Σλοβακία          |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 3.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 5.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 2,64 MW                                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 4.800 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Green Energy Slovakia s. r. o. (Limited company), Bratislava                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> PHARE, κρατικός προϋπολογισμός Σλοβακίας                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος ήταν η εφαρμογή ενός πιλοτικού προγράμματος χρήσης της αιολικής ενέργειας στην Σλοβακία. Άλλοι στόχοι του έργου ήταν η παρουσίαση ενός καλού μοντέλου για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας, η μείωση των εκπομπών CO <sub>2</sub> , η παραγωγή πράσινης ενέργειας. |                                |                                                                                     |
| Το πρώτο αιολικό πάρκο της Σλοβακίας βρίσκεται στην Vápenková, πάνω από το χωριό Cerová, στην περιοχή που ονομάζεται Rozbehy.                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το αιολικό πάρκο αποτελείται από τέσσερις ανεμογεννήτριες τύπου Vestas V47/660 ύψους 76 μέτρων. Οι πολυεστερικοί ρότορες έχουν διάμετρο 47 μέτρα. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των ανεμογεννητριών είναι 4x660 KW.                                                                      |                                |                                                                                     |
| Το έργο διαχειρίζεται από την Green Energy Slovakia Ltd που βρίσκεται στην Μπρατισλάβα, και το έργο έχει πραγματοποιηθεί από την Aufwind Schmack Regensburg, μια γερμανική εταιρεία.                                                                                                                                |                                |                                                                                     |
| Από την έναρξη της λειτουργίας οι ανεμογεννήτριες έχουν παράγει περισσότερες από 14.000.000 KWh ηλεκτρικής ενέργειας συνολικά που υπερβαίνουν τις αρχικές προσδοκίες κατά 15%. Ο μέσος συντελεστής ικανότητα του αιολικού πάρκου είναι πάνω από 20%.                                                                |                                |                                                                                     |

Link: <http://el.rurener.eu>

## 4.6.7 Ανεμογεννήτρια κοινοτικής ιδιοκτησίας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ανεμογεννήτρια κοινοτικής ιδιοκτησίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 953                |
| <b>Τοποθεσία:</b> Dulas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο        |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα        |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 99.630 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 160 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,075 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2003 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 70 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Ann association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> ERDF, Scottish Power Green Energy Trust, EST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το έργο είχε ως στόχο να ενθαρρύνει την ιδέα της ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας για τους κατοίκους της Pant pert hog το οποίο να βρίσκεται σε σημαντικό βαθμό κάτω από τοπικό έλεγχο.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η ένωση Dulas Valley Community Wind Partnership (DVCMP) ήταν ανοικτή σε όλα τα μέλη της κοινότητας και συγκεκριμένες υποομάδες δημιουργήθηκαν για να καταστεί δυνατή η ανάθεση συγκεκριμένων καθηκόντων διαχείρισης του έργου. Τα μέλη θα επωφεληθούν από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας που οφείλεται στα μερίσματα και τα καθαρά κέρδη θα επιστρέφονται στην κοινότητα μέσω μερισμάτων κατά την διάρκεια μιας περιόδου 15 ετών (η αναμενόμενη διάρκεια ζωής της ανεμογεννήτριας). Από την παραγόμενη ενέργεια χρησιμοποιείται περίπου το μισό από αυτό για να παράσχεται στην περιοχή ηλεκτρική ενέργεια και ζεστό νερό και το υπόλοιπο εξάγεται στο τοπικό δίκτυο, για την προμήθεια 45 νοικοκυριών με ηλεκτρικό ρεύμα.<br><br>Το αρχικό σχέδιο ήταν για μια τουρμπίνα 30 KW, η οποία στην συνέχεια μεταβλήθηκε σε έναν στρόβιλο 50 KW. Ωστόσο, αρκετές απρόβλεπτες αλλαγές στην σχεδίαση οδήγησαν στην πρόταση που πρότεινε μία τουρμπίνα τουρμπίνα Vestas 75 KW από την Δανία. Η ανεμογεννήτρια αναμένεται να δημιουργήσει περίπου 160 MWh κατά μέσο όρο ετησίως και η προώθηση των μέτρων ενεργειακής απόδοσης θα μπορούσε να αντισταθμίσει επιπλέον 784 MWh ετησίως. |                               |                                      |

Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

## 4.6.8 Αιολικό Πάρκο στο Payeralm

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αιολικό Πάρκο στο Payeralm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 2.096           |
| <b>Τοποθεσία:</b> Murau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | <b>Χώρα:</b> Αυστρία              |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ             |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα    |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                   |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 10.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                   |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 15.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 10 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2012 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 5 χρόνια   |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 22.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                   |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Energieagentur Obersteiermark, ecopower Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                   |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                   |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                   |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το έργο έχει ως στόχο να αυξήσει την ποσότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που υπάρχουν στην περιοχή. Το αιολικό πάρκο βρίσκεται σε μια πλαγιά του βουνού, όπου εμφανίζονται ευνοϊκές συνθήκες για την αιολική ενέργεια. Η εγκατάσταση έγινε με σεβασμό στο αλπικό περιβάλλον και την τοπική υποδομή.                                                                                                                                                       |                               |                                   |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η ανέγερση των 5 ανεμογεννήτριων με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 10 MW ολοκληρώθηκε το 2012. Το δυναμικό της αιολικής ενέργειας δεν έχει επιβεβαιωθεί από μετρήσεις ακόμα, αλλά μια παραγωγή περίπου των 15.000 MWh, μπορεί να εκτιμηθεί.<br><br>Το έργο βοηθάει τον στόχο της περιοχής Murau να είναι αυτάρκης από άποψη ενέργειας μέχρι το 2015. Παρά την εντύπωση της μεγάλης προβολής τους, τα αιολικά πάρκα έχουν μόνο ένα ελάχιστο αντίκτυπο στο περιβάλλον. |                               |                                   |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

#### 4.6.9 Εφαρμογή Αιολικού Πάρκου στην Καρδίτσα

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εφαρμογή Αιολικού Πάρκου στην Καρδίτσα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 55.968          |
| <b>Τοποθεσία:</b> Καρδίτσα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ             |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα    |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                   |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 50.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                   |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 70.181 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 30 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος   |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 65.566 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                   |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Εταιριών που δραστηριοποιούνται στην περιοχή της Καρδίτσας και του Θεσσαλικού κάμπου                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                   |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                   |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                   |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και η δημιουργία μίας επιχείρησης από αυτό.                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                   |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Μια σύντομη τεχνική περιγραφή της τεχνολογίας που εφαρμόστηκε στο έργο είναι η παρακάτω:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Εγκατεστημένη ισχύς αιολικού πάρκου: 30MW</li> <li>• Αριθμός Τουρμπίνων: 10</li> <li>• Τύπος τουρμπίνας: Vestas V-90</li> <li>• Διάμετρος ρότορα: 90 μέτρα</li> <li>• Ύψος διανομέα: 80 μέτρα</li> <li>• Ετήσια παραγωγή: 70.181.000 KWh</li> </ul> |                               |                                   |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

#### 4.6.10 Εγκατάσταση ανεμογεννήτριας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εγκατάσταση ανεμογεννήτριας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 2.506, 1.173    |
| <b>Τοποθεσία:</b> Saint Agrenève, Desaignes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Χώρα:</b> Γαλλία               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ             |
| <b>Τύπος έργου:</b> Αιολική ενέργεια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα    |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                   |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 15.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                   |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 28.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 12 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2007 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια   |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                   |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> VSB Energies Nouvelles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                   |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                   |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                   |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι τοπικές αρχές της Haut-Vivarais ζήτησαν από την εταιρεία Polénergie να πραγματοποιήσει μελέτη για την ανάλυση των ευκαιριών ανάπτυξης ενός αιολικού πάρκου.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                   |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο είναι πρωτότυπο με τον τρόπο του, διότι από την αρχή, όλα τα χωριά της κοινότητας των τοπικών αρχών είχαν κατασκευαστεί το έργο μαζί. Η φάση της διαβούλευσης πήρε πολύ καιρό, αλλά χάρη σε αυτό, το έργο ενσωματώθηκε στην τοπική κοινότητα.<br><br>6 ανεμογεννήτριες τύπου Enercon, εγκατεστημένης ισχύος 2MW η κάθε μία, παράγουν 28 εκατομμύρια KWh ανά έτος. Αυτό ισοδυναμεί με κατανάλωση σε 10.000 σπίτια. Οι ανεμογεννήτριες είναι 85 μέτρα σε ύψος και οι λεπίδες είναι 35 μέτρα σε μήκος. Για να συνδεθεί με το ηλεκτρικό δίκτυο, ήταν απαραίτητο να εγκατασταθούν υπόγεια καλώδια μήκους 12 χιλιομέτρων. Το αιολικό πάρκο ανήκει στην εταιρεία Boralex και βρίσκεται σε 2 χωριά: Οι 5 ανεμογεννήτριες βρίσκονται στο Saint Agrenève, ενώ η άλλη στο Desaignes. |                               |                                   |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.7 Εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού

### 4.7.1 Μονάδα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού με βιοαέριο

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Μονάδα συμπαραγωγής με βιοαέριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Πληθυσμός:</b> 2.111                                 |                          |
| <b>Τοποθεσία:</b> Koczala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Χώρα:</b> Πολωνία                                    |                          |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                                   |                          |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα                          |                          |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |                          |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 3.600.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |                          |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια:</b><br>4.850 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Ετήσια Παραγόμενη Θερμική Ενέργεια:</b><br>4.960 MWh |                          |
| <b>Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:</b><br>0,836 MWe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:</b><br>1,01 MWth        |                          |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -                              | <b>Διάρκεια έργου:</b> - |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 6.800 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                          |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Institute for Renewable Energy Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                          |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |                          |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |                          |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η εθνική στρατηγική για τις ΑΠΕ που εγκρίθηκε από την Πολωνία, καθορίζει την παραγωγή ενέργειας από γεωργικές εγκαταστάσεις βιοαερίου ως μια σημαντική προτεραιότητα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                          |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Στην υλοποίηση του έργου περιλαμβάνονται σχέδιο για μια μονάδα παραγωγής βιοαερίου με σωληνώσεις για την άντληση κοπριάς από τις αγροτικές μονάδες και αγωγών για την άντληση βιοαερίου στην μονάδα συμπαραγωγής, μία μονάδα βιοαερίου, εκσυγχρονισμός του λεβητοστασίου με την μετάβαση από τον άνθρακα στο ξύλο, ανακαίνιση του δημοτικού δικτύου τηλεθέρμανσης για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Ως εκ τούτου, η ολοκληρωμένη προσέγγιση ήταν να χρησιμοποιήσει κοπριά ζώων και τοπικά διαθέσιμα οργανικά απόβλητα από την βιομηχανία επεξεργασίας τροφίμων σε συνεχή βάση ώστε η μονάδα συμπαραγωγής να διαθέτει την ενέργεια για το δημοτικό σύστημα τηλεθέρμανσης, ενώ ένας νέος λέβητας που χρησιμοποιεί ροκανίδια να καλύπτει την χειμερινή ζήτηση. Επιπλέον, ένα σύστημα με λέβητα φυσικού αερίου σχεδιάστηκε και μια δεξαμενή συσώρευσης για να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος. Εκτός από την πλήρη μελέτη σκοπιμότητας και εκ νέου σχεδιασμό όλου του ενεργειακού συστήματος του Koczala περαιτέρω εργασίες περιλάμβαναν προετοιμασία των αιτήσεων για τις διάφορες διοικητικές εγκρίσεις συμπεριλαμβανομένης και της σύνδεσης της εγκατάστασης της μονάδας συμπαραγωγής βιοαερίου στο δίκτυο, εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. |                                                         |                          |

Link: <http://www.managenergy.net/>

## 4.7.2 Εγκατάσταση βιοαερίου στο Jühnde της Γερμανίας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Εγκατάσταση βιοαερίου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Πληθυσμός:</b> 1.097                                 |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Jühnde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Χώρα:</b> Γερμανία                                   |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                                   |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα                          |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.300.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια:</b><br>5.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Ετήσια Παραγόμενη Θερμική Ενέργεια:</b><br>6.500 MWh |                                 |
| <b>Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:</b> 0,7 MWe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:</b> 0,75MWh             |                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2005                           | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 3.300 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Bioenergiedorf Jühnde eG, HAASE Anlagenbau AG, IZNE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Γερμανικό Υπουργείο BMELV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου είναι η εγκατάσταση βιοαερίου που θα χρησιμοποιεί τοπικές πρώτες ύλες από τους αγρότες της περιοχής και θα χρησιμοποιεί το παραγόμενο μεθάνιο για να παράγει ηλεκτρισμό και θέρμανση σε μια μικρή μονάδα παραγωγής ενέργειας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το επίκεντρο ήταν η εφαρμογή μιας στρατηγικής για την βιομάζα που συνδέεται με κοινωνικές και οικονομικές υπηρεσίες σε αγροτικές περιοχές. Η διαδικασία παραγωγής ενέργειας λειτουργεί ως εξής: Κάτω από αναερόβιες συνθήκες, οι μικροοργανισμοί συμμετάσχουν σε ενζυματική πέψη του υγρού λιπάσματος και ενσίρωσης φυτικού υλικού για την δημιουργία βιοαερίου σε μια κεντρική μονάδα. Η καύση του βιοαερίου σε μια συνδυασμένη μονάδα παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας παράγει στην συνέχεια αρκετή ηλεκτρική ενέργεια για όλο το χωριό, και η συμπαραγόμενη θερμότητα που παράγεται χρησιμοποιείται κυρίως για την θέρμανση κατοικιών και άλλων χώρων διαβίωσης, αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα. Ένα μικρότερο μέρος της παραγόμενης θερμότητας απαιτείται ως ενέργεια για το εργοστάσιο της πέψης. Το ποσό της θερμότητας που παράγεται δεν μπορεί να καλύψει όμως την υψηλή ζήτηση κατά τους χειμερινούς μήνες στην Γερμανία. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου, απαιτείται μία επιπλέον μονάδα θέρμανσης που τροφοδοτείται με ροκανίδια. |                                                         |                                 |



Link: <http://www.esteem-tool.eu/>

#### 4.7.3 Συμπαράγωγή Θερμότητας και Ηλεκτρισμού για την απεξάρτηση της χρήσης καυσίμων

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Συμπαράγωγή Θερμότητας και Ηλεκτρισμού                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Πληθυσμός:</b> 35.711                                  |                                  |
| <b>Τοποθεσία:</b> Kristianstad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Χώρα:</b> Σουηδία                                      |                                  |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                                     |                                  |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα                            |                                  |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                  |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 97.400.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                  |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια:</b><br>70.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Ετήσια Παραγόμενη Θερμική Ενέργεια:</b><br>320.000 MWh |                                  |
| <b>Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:</b> 15 MWe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:</b> 60MWth                |                                  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2012                             | <b>Διάρκεια έργου:</b> 18 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 120.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                  |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> C4 Energi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                  |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                  |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                  |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο Δήμος του Kristianstad εργάζεται με πολύ ζήλο ώστε να μπορέσει να γίνει ένας Δήμος που δεν χρησιμοποιεί καύσιμα και το εργοστάσιο απομακρυσμένης Συμπαράγωγής Θερμότητας και Ηλεκτρισμού μαζί με το δίκτυο τηλεθέρμανσης κατέχουν σημαντικό ρόλο για την επίτευξη αυτού του στόχου. Ένας σημαντικός παράγοντας για τον στόχο είναι η επέκταση του δικτύου τηλεθέρμανσης και η απεξάρτηση του εργοστασίου από ορυκτά καύσιμα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                  |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το εργοστάσιο ΣΗΘ ξεκίνησε να υλοποιείται το 1994. Αποτελείται από έναν λέβητα βιοκαυσίμων ονομαστικής ισχύος 75 MW. Ο λέβητας τροφοδοτείται με βιοτσίπ και βιοαέριο. Τα βιοτσίπ παρέχονται από αποκόμματα ξυλείας, τοπικά πριονιστήρια και βιομηχανίες ξυλείας. Το βιοαέριο παρέχεται από μία εγκατάσταση αποσύνθεσης και άλλες γνωστές χωματερές. Το δίκτυο τηλεθέρμανσης ήταν συνεχώς υπό κατασκευή εξαιτίας της συνεχούς εισχώρησης καινούριων κατοικιών ως μέρους του δικτύου. Τα αποτελέσματα από την ολοκλήρωση του έργου είναι τα ακόλουθα: 99% των καυσίμων που είναι απαραίτητα για την παραγωγή θερμότητας στο δίκτυο τηλεθέρμανσης παράγονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η θερμότητα από το δίκτυο τηλεθέρμανσης έχει αντικαταστήσει 350.000 κυβικά λαδιού από το 1990, 51 GWh ηλεκτρισμού παράγονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. |                                                           |                                  |



Link: <http://www.managenergy.net/>



## 4.7.4 Εκσυγχρονισμός συστήματος τηλεθέρμανσης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                  |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Τηλεθέρμανση με χρήση βιομάζας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Πληθυσμός:</b> 22.500                         |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Płońsk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Χώρα:</b> Πολωνία                             |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                            |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα                   |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 8.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 11.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                                 |
| <b>Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:</b><br>2,1 MWe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:</b><br>10,2 MWth |                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008                    | <b>Διάρκεια έργου:</b> 6 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 35.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. , Δήμος Plonsk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Εθνικό Ταμείο για την Προστασία του Περιβάλλοντος και Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων, Polish EcoFund, Δήμος Płońsk, The PEC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και η μείωση άλλων ρύπων όπως το διοξείδιο του θείου και τα οξειδία του αζώτου. Ήταν επίσης σημαντικό να περιοριστούν οι απώλειες ενέργειας από τις διαδικασίες παραγωγής και διανομής.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Για την διαδικασία πραγματοποίησης ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα: Εκσυγχρονισμός της κεντρικής πηγής θέρμανσης, αντικατάσταση των λεβήτων άνθρακα με ένα νέο λέβητα βιομάζας ονομαστικής ισχύος 10,2 MW, ιδρύθηκε το σύστημα συμπαραγωγής με ατμοστρόβιλο ισχύος 2,1 MWe, δημιουργία του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου, καθαρισμός των αερίων αποβλήτων στην εγκατάσταση του συστήματος, εκσυγχρονισμός και προσαρμογή του υφιστάμενου λέβητα άνθρακα για την βιομάζα συν-καύσης (έως 20%), εκσυγχρονισμός του συστήματος θέρμανσης και ανταλλαγή 800 μέτρων από το παραδοσιακό σύστημα σωληνώσεων για την προμονωμένη έκδοση. |                                                  |                                 |



Link: <http://casestudies.pepeseu.eu/>


#### 4.7.5 Συμπαγωγή με βιομάζα στο κέντρο καινοτομίας ξύλου HIZ

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Συμπαγωγή με βιομάζα στο κέντρο καινοτομίας ξύλου HIZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 7.311                               |
| <b>Τοποθεσία:</b> Zeltweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Χώρα:</b> Αυστρία                                  |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα                        |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                       |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 6.000.000€                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                       |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια:</b> 10.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Ετήσια Παραγόμενη Θερμική Ενέργεια:</b> 72.000 MWh |
| <b>Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:</b> 1,5 MWe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:</b> 9 MWth            |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2005 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια                       |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 14.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                       |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> ΕΑΟ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                       |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Κομητεία Styria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                       |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                       |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br><p>Η Holzinnovationszentrum HIZ στο Zeltweg ήθελε για την ανάπτυξη της θέσης της και την περαιτέρω καθιέρωση των επιχειρήσεων μια μεγάλη ποσότητα αποδοτικής από πλευράς κόστους ενέργεια. Ο διαχειριστής του HIZ ζήτησε την βοήθεια του Οργανισμού Ενέργειας Obersteiermark (ΕΑΟ) για την υλοποίηση ενός σταθμού θέρμανσης με βιομάζα. Οι έρευνες για την ζήτηση θερμότητας αποκάλυψε την ζήτηση για ένα πολύ υψηλό επίπεδο βασικού φορτίου. Οι ευνοϊκές συνθήκες ενέπνευσαν τον επικεφαλής του Οργανισμού, με την ιδέα να στήσουν μια μονάδα ΣΗΘ, για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού με βιομάζα.</p>                                                                                                                                                                    |                               |                                                       |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br><p>Το Κέντρο Καινοτομίας ξύλου είναι μια συνεργασία που περιλαμβάνει 10 δήμους για την δημιουργία νέων επιχειρήσεων στον τομέα του ξύλου και την αύξηση των καινοτομιών στον κλάδο του ξύλου. Εκεί εφαρμόζονται διάφορες εφαρμογές για το ξύλο. Μεταξύ άλλων υπάρχει μία παραγωγή ξύλινων pellets, όπου παράγονται κάθε χρόνο 50.000 τόνοι pellets. Η παραγωγή αυτή χρειάζεται πολλή θερμότητα για την ξήρανση, και άλλες εταιρείες χρειάζονται θερμότητα για τις εγκαταστάσεις τους, καθώς και για τις διαδικασίες ξήρανσης ξύλου. Ως πρώτη ύλη για την μονάδα συμπαγωγής, χρησιμοποιούνται φλοιός και μεταποιημένο ξύλο. Η θερμική ενέργεια που παράγεται χρησιμοποιείται για την θέρμανση και την ξήρανση, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο.</p> |                               |                                                       |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.8 Τηλεθέρμανση

### 4.8.1 Τηλεθέρμανση με χρήση βιομάζας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Τηλεθέρμανση με βιομάζα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Πληθυσμός:</b> 24.057       |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Molins de Rei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Χώρα:</b> Ισπανία           |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.622.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 6.800 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 2,25 MW                                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2001  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 1.700 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Biomassa Aprofitament Energètic, SL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ισπανικό Υπουργείο Βιομηχανίας και Ενέργειας, Γενική Διεύθυνση Ενέργειας και Ορυχείων της Κυβέρνησης της Καταλονίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο σκοπός ήταν να δημιουργηθεί ένα εργοστάσιο παραγωγής θερμότητας με χρήση βιομάζας, όπως επίσης να παρέχει ζεστό νερό στις 695 νεόκτιστες κατοικίες της περιοχής La Granja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τα κύρια εξαρτήματα τα οποία περιλαμβάνει το εργοστάσιο είναι ένας λέβητας βιομάζας με θερμική και 3 λέβητες φυσικού αερίου οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να ενισχύουν την λειτουργία του λέβητα βιομάζας σε περίπτωση δυσλειτουργίας του. Η βιομάζα μεταφέρεται στο εργοστάσιο όπου τοποθετείται σε μία δεξαμενή όγκου 180 κυβικών μέτρων και δίνει την δυνατότητα πλήρους και αυτόνομης λειτουργίας του λέβητα για διάρκεια 55 ώρες. Η δεξαμενή αυτή έχει ένα μεταβλητό πάτο αποτελούμενο από 3 διακόπτες οι οποίοι ενεργοποιούνται από ηλεκτρικές μηχανές για να επιβεβαιώσουν την εισαγωγή της βιομάζας στον χώρο καύσης. Ο χώρος καύσης αποτελείται από ένα μεταβλητό κελί στο οποίο η βιομάζα υποβάλλεται σε καύση 2 σταδίων. Ο λέβητας βιομάζας δέχεται αέρια από τον χώρο καύσης και τα περνάει 3 φορές από τον λέβητα ούτως ώστε να αποδώσουν την θερμότητα τους μέχρι να φτάσουν τους 160 °C. Το ζεστό νερό που παράγεται από αυτήν την διαδικασία αποθηκεύεται σε δεξαμενές 100 κυβικών μέτρων κατά τις ώρες λειτουργίας του εργοστασίου. Από τις δεξαμενές αυτές το νερό αντλείται στο σύστημα παροχής με πίεση 2,5 bar. Το σύστημα αυτόματα ρυθμίζει την ποσότητα νερού που αντλείται με βάση την εκάστοτε ζήτηση ώστε η θερμοκρασία του νερού να παραμένει πάντοτε στους 90°C. |                                |                                                                                     |

Link: <http://www.managenergy.net/>

#### 4.8.2 Σύστημα τηλεθέρμανσης στην Ουγγαρία

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα τηλεθέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Πληθυσμός:</b> 392          |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Ρορνόρατι                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία          |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.400.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 2.640 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 1,2 MW                                                  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -     | <b>Διάρκεια έργου:</b> -                                                            |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Hoffmann-Teerag-Asdag Consortium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπουργείο Εσωτερικών Κονδυλίων, αυστριακό Ταμείο Περιβαλλοντικής Προστασίας, Συμβούλιο Περιφερειακής Ανάπτυξης Pannon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Στο γειτονικό χωριό του Bildein έχει τεθεί σε λειτουργία ένα σύστημα θέρμανσης που βασίζεται στην βιομάζα. Ο στόχος αυτού του νέου συστήματος ήταν να παρέχει φιλική προς το περιβάλλον ενέργεια και τηλεθέρμανση σε μονοκατοικίες, επιχειρήσεις και ιδρύματα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Δύο πριονιστήρια και θερμαντήρες καύσης ξύλου δυναμικότητας 600 KW το κάθε ένα προμηθεύουν την απαραίτητη θερμότητα για το σύστημα θέρμανσης του χωριού. Τα ροκανίδια ξύλου προέρχονται από υλοτομεία και άλλα απόβλητα που παράγονται από την δασοκομία στις γύρω περιοχές. Το ποσό των αναγκαίων ροκανιδίων είναι περίπου 1.200 τόνους ανά έτος, ενώ το εκτιμώμενο ποσό της παραγόμενης ενέργειας είναι 2,64 GWh. Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής αυτής της τεχνολογίας είναι 25 έτη.<br><br>Το μήκος των σωληνώσεων του συστήματος τηλεθέρμανσης ανέρχεται σε 3.900 μέτρα και ο αριθμός των καταναλωτών που συνδέονται με το σύστημα είναι 97, εκ των οποίων 86 είναι κατοικίες και 11 βιομηχανικοί καταναλωτές. |                                |                                                                                     |

Link: <http://el.rurener.eu>

## 4.8.3 Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 32.483          |
| <b>Τοποθεσία:</b> Utena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Χώρα:</b> Λιθουανία            |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ             |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα    |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                   |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 668.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                   |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 77.364 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 28 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2004 | <b>Διάρκεια έργου:</b> -          |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                   |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Lithuanian District Heating Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                   |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Nordic Environment Finance Corporation (NEFCO)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                   |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                   |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος του εκσυγχρονισμού των συστημάτων θέρμανσης ήταν να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της χρήσης ενέργειας. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιήθηκε το οικονομικότερο καύσιμο, το ξύλο. Το καύσιμο αυτό είχε τις λιγότερες απώλειες και δημιούργησε θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                   |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Για την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης υπήρχαν αρκετές σημαντικές επενδύσεις που έγιναν στις μονάδες τηλεθέρμανσης της Utena. Το έργο αποτελείται από δύο στάδια. Αρχικά εγκαταστάθηκαν ένας λέβητας 10 MW καύσης ξύλου, μια εγκατάσταση αποθήκευσης καυσίμων και υποκινητές ώθησης. Ο λέβητας παράγει 59.364 MWh θερμότητας με 7.912 τόνους αποβλήτων ξύλου. Έπειτα οι παλιού λέβητες τύπου KVGM-50 και PTVM-30 αντικαταστάθηκαν με δύο λέβητες θέρμανσης νερού δυναμικότητας 14MW, οι οποίοι χρησιμοποιούν ως καύσιμο φυσικό αέριο και μαζούτ. Όταν οι τιμές των καυσίμων του ξύλου άρχισαν να αυξάνονται αποφασίστηκε η επένδυση για την εγκατάσταση ενός εξοικονομητή συμπύκνωσης για τον λέβητα καυσίμων ξύλων χρησιμοποιώντας έναν εξοικονομητή συμπύκνωσης σε λέβητες καύσης αερίων. Περίπου 18 GWh, ή περίπου το 10% του ετήσιου όγκου παραγωγής θερμότητας παράγεται χρησιμοποιώντας τον εξοικονομητή συμπύκνωσης. Οι επενδύσεις αυτές συνέβαλαν στην μείωση της κατανάλωσης του καυσίμου που χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή θερμότητας. |                               |                                   |

Link: <http://www.sec-tools.net/>

## 4.8.4 Δημιουργία συστήματος θέρμανσης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Δημιουργία συστήματος θέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 10.000         |
| <b>Τοποθεσία:</b> Kaisiadorys                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Χώρα:</b> Λιθουανία           |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ            |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα   |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                  |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.131.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                  |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 4 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008 | <b>Διάρκεια έργου:</b> -         |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 6.368 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                  |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> TCC ALAL, Δήμος Kaisiadorys                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                  |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                  |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                  |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι κύριες προτεραιότητες του έργου ήταν δύο, η αντικατάσταση του φυσικού αερίου λόγω της αυξημένης τιμής αντικαθιστώντας το με βιοκαύσιμο και η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για την θέρμανση κτιρίων με τον εκσυγχρονισμό των κτιρίων.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                  |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το σύστημα θέρμανσης στην περιοχή της Kaisiadorys ήταν υπεύθυνο για την διοχεύτηση θερμότητας η οποία παράγεται από δίκτυο με λέβητες φυσικού αερίου 44,1 MW συνολική χωρητικότητα. Το μαζούτ χρησιμοποιεί ως αποθεματικό καύσιμο. Όμως λόγω της μεγάλης αύξησης στις τιμές του φυσικού αερίου, εγκατάστηκε ένας λέβητας που χρησιμοποιεί βιοαέριο συνολικής εγκατεστημένης ισχύς 5 MW. Ως καύσιμο βάσης χρησιμοποιήθηκαν ροκανίδια από τοπικές πηγές προέλευσης. Ο λέβητας χρησιμοποιεί το 100% της χωρητικότητάς του κατά την διάρκεια του χειμώνα και καλύπτει το 60% της συνολικής ζήτησης θερμότητας. Στην διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου, μόνο το 20% της χωρητικότητας του λέβητα χρησιμοποιείται για την ικανοποίηση των απαιτήσεων σε ζεστό νερό.<br><br>Οι εγκαταστάσεις περιελάμβαναν την εγκατάσταση του λέβητα βιοκαυσίμων, την κατασκευή ενός χώρου αποθήκευσης ξύλου, το σύστημα μεταφοράς καυσίμων και μία νέα καμινάδα. Το συνολικό κόστος της επένδυσης ανήλθε στο 1.131.000 ευρώ ενώ η διάρκεια ζωής της εγκατάστασης υπολογίζεται στα 20 έτη. |                               |                                  |

Link: <http://www.sec-tools.net/>

#### 4.8.5 Επέκταση συστήματος τηλεθέρμανσης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Επέκταση συστήματος τηλεθέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 9.500       |  |
| <b>Τοποθεσία:</b> Milevsko                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | <b>Χώρα:</b> Τσεχία           |  |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |  |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |  |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                               |  |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                               |  |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> - |  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Σε εξέλιξη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -      |  |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                               |  |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> SEVEn, Energy Efficiency Center                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                               |  |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                               |  |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                               |  |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η κύρια προτεραιότητα στον τομέα της κατανάλωσης ενέργειας ήταν η διατήρηση και η σταδιακή επέκταση του συστήματος τηλεθέρμανσης. Σε περιοχές, όπου η σύνδεση με το σύστημα θέρμανσης δεν είναι οικονομικά ανεκτό, είναι απαραίτητη η σταδιακή αντικατάσταση του άνθρακα με λιγότερο ρυπογόνα καύσιμα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                               |  |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η πηγή τηλεθέρμανσης χρησιμοποιεί ατμολέβητα λιγνίτη και εξυπηρετεί 1.789 οικιστικές μονάδες και αστικές εγκαταστάσεις. Σταδικά έγιναν ενέργειες για την ανασυγκρότηση του συστήματος διανομής έκτακτης ανάγκης. Ο υπεύθυνος της ανασυγκρότησης και του εκσυγχρονισμού του συστήματος θέρμανσης είναι ο Δήμος Milevsko. Το πρώτο βήμα του έργου ήταν η ενεργειακή επιθεώρηση του Δήμου και έπειτα η εισήγηση για εξοικονόμηση ενέργειας, η οποία περιλαμβάνει τον εκσυγχρονισμό του συστήματος τηλεθέρμανσης, το οποίο περιέχει τρεις παραλλαγές λύσεων. Τα μέτρα αφορούν εξωτερικές τροποποιήσεις του συστήματος διανομής, κατασκευή λέβητα φυσικού αερίου, κατασκευή λεβήτων βιομάζας, εξατομικευμένες λύσεις για ειδικές περιπτώσεις όπως είναι η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας για επιλεγμένα κτίρια.<br><br>Τα προτεινόμενα μέτρα αναλύονται σε τρεις παραλλαγές, η πρώτη αφορά εφοδιασμό θερμότητας από την εταιρεία ZVVZ Milevsko, η δεύτερη αφορά σύνθεση πηγών με έναν λέβητα φυσικού αερίου και έναν βιομάζας, τα οποία θα βρίσκονται 120 μέτρα από τον λέβητα φυσικού αερίου, τέλος η τρίτη παραλλαγή αφορά κατασκευή 2 λέβητων ζεστού νερού με χρήση αερίου. |                            |                               |  |

Link: <http://www.sec-tools.net/>

## 4.8.6 Εκσυγχρονισμός συστήματος τηλεθέρμανσης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εκσυγχρονισμός συστήματος τηλεθέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 16.746         |
| <b>Τοποθεσία:</b> Rokiskis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Χώρα:</b> Λιθουανία           |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ            |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα   |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                  |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.276.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                  |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 24.135 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 5 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2007 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 6 χρόνια  |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 9.139 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                  |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Lithuanian District Heating Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                  |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                  |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                  |
| <p><b>Στόχοι του έργου:</b><br/>Ο κύριος στόχος του εκσυγχρονισμού των συστημάτων θέρμανσης ήταν να περιοριστούν οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να εξασφαλιστεί η αξιόπιστη παροχή θερμικής ενέργειας για τα νοικοκυριά. Η σταδιακή αντικατάσταση του πετρελαίου με λιγότερο ρυπογόνα καύσιμα, όπως η βιομάζα, καθώς και το κτίριο του λέβητα βιομάζας και ο εξοικονομητής συμπύκνωσης παρέχουν μια πιο αποτελεσματική χρήση ενέργειας και δημιούργησε θετική επίδραση στο περιβάλλον.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                  |
| <p><b>Χαρακτηριστικά:</b><br/>Το εργοστάσιο τηλεθέρμανσης του Rokiskis παρέχει την θέρμανση των νοικοκυριών της πόλης του Rokiskis. Για την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης υπήρχαν αρκετές σημαντικές επενδύσεις που έγιναν. Πρώτον, το έτος 2001, το 2003 και το 2007 οι λέβητες ατμού είχαν εκσυγχρονιστεί και προσαρμοστεί για να χρησιμοποιούν ροκανίδια ως καύσιμα. Επιπλέον, το συνολικό σύστημα της παροχής και αποθήκευσης ροκανιδίων επεκτάθηκε. Επομένως, εξασφαλίστηκε η ισορροπημένη παροχή θέρμανσης. Δεύτερον, κατά το έτος 2007 εγκαταστάθηκε ένας εξοικονομητής συμπύκνωσης ισχύος 5MW το οποίο οδήγησε στην εξοικονόμηση καυσίμου και στον καθαρισμό των σκληρών ουσιών που προέρχονται από την διαδικασία της καύσης. Τρίτον, εγκαταστάθηκαν νέοι λέβητες ατμού. Αυτό έδωσε την ευκαιρία να μεταδίδουν την θερμότητα που παράγεται στους λέβητες βιοκαυσίμων.</p> <p>Η αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης βοηθά να μειωθεί η χρήση μαζούτ κατά 2.997 τόνους ανά έτος. Επίσης, αυξάνει την ποσότητα της ενέργειας που παράγεται με την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κατά 24.135 MWh ανά έτος.</p> |                               |                                  |

Link: <http://www.sec-tools.net/>



#### 4.8.7 Σύστημα τηλεθέρμανσης με ροκανίδια

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα τηλεθέρμανσης με ροκανίδια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 2.700          |
| <b>Τοποθεσία:</b> Rakovica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | <b>Χώρα:</b> Κροατία             |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ            |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα   |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                  |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 400.000-700.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                  |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 1 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Σε εξέλιξη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -         |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                  |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Energy institute Hrvoje Požar, REGEA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                  |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Ευρωπαϊκά και τοπικά κονδύλια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                  |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                  |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Λόγω της μεγάλης ανάγκης για θέρμανση κατά την διάρκεια της χειμερινής περιόδου και της αναποτελεσματικότητας των υφιστάμενων μεμονωμένων συστημάτων θέρμανσης, η ομάδα του έργου ξεκίνησε ένα έργο τοπικού συστήματος τηλεθέρμανσης.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                  |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Αυτό το σύστημα θα χρησιμοποιήσει βιομάζα και απόβλητα ξύλου από τα κοντινά δάση και ένα τοπικό πριονιστήριο. Το έργο βρίσκεται ακόμη σε αρχική φάση. Αναμένεται ότι το σύστημα θα περιλαμβάνει όλα τα κτίρια του Δήμου, λίγες επιχειρήσεις και κατοικίες. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης κάποιων επιχειρήσεων και άλλων εγκαταστάσεων. Η εκτιμώμενη ισχύς του λέβητα θα είναι περίπου 1 MW (ανάλογα με τις ανάγκες και τον αριθμό των δικαιούχων), και το κόστος του έργου θα είναι 400.000- 700.000 ευρώ (ανάλογα με την επέκταση του δικτύου).<br>Εκτιμάται ότι θα επιτευχθεί 30-50% εξοικονόμηση ενέργειας σε σύγκριση με το υπάρχον σύστημα θέρμανσης, παρέχοντας επίσης μεγαλύτερη άνεση. |                            |                                  |


Link: [www.energymodel.eu/](http://www.energymodel.eu/)

## 4.8.8 Θερμότητα από υγρά απόβλητα

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Θερμότητα από υγρά απόβλητα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Πληθυσμός:</b> 178.784      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Turku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Χώρα:</b> Φιλανδία          |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 12.500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 160.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 42 MW                                                   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2009  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 46.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> City of Turku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Turku Energy, Υπουργείο εργασίας και επιχειρήσεων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος του έργου αυτού είναι η παραγωγή καθαρής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, στην περίπτωση αυτή επεξεργασμένα λύματα, που θα χρησιμοποιηθούν για τηλεθέρμανση και τηλεψύξη στην πόλη Turku.                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η αντλία θερμότητας παράγει 18 MW καθαρής ενέργειας για την τηλεθέρμανση και 35 MW για την τηλεψύξη. Η ετήσια ποσότητα της αντλίας θερμότητας καλύπτει περίπου το 80% των αναγκών των περιοχών ψύξης στο Turku και σχεδόν το 10% των αναγκών της τηλεθέρμανσης.<br><br>Ως εκ τούτου το συνολικό μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή θερμότητας έχει αυξηθεί από 22% έως 30% και έχει αντικαταστήσει κυρίως φορτίο με βάση τον άνθρακα. |                                |                                                                                     |

Link: <http://www.districtenergyaward.org/>

## 4.8.9 Εγκατάσταση υπόγειων αντλιών θέρμανσης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Υπόγειες αντλίες θέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Πληθυσμός:</b> 537.400     |  |
| <b>Τοποθεσία:</b> Cornwall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 233.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2004 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 5 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Penwith Housing Association, EarthEnergy Limited                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Clear Skies, Συμβούλιο Penwith, Penwith Housing Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος αυτού του έργου ήταν να δείξει ότι οι υπόγειες αντλίες θέρμανσης μπορούν να παρέχουν ανανεώσιμη ενέργεια για θέρμανση χώρου και νερού σε σπίτια τα οποία δεν μπορούσαν να στηρίζονται πλέον σε καύσιμα, να προσδιορίσουν και επιλύσουν τα τεχνικά προβλήματα σχετικά με την εγκατάσταση των αντλιών στα υπάρχοντα σπίτια και να δώσουν στους κατοίκους την επιλογή να χρησιμοποιούν ανανεώσιμη ενέργεια στις κατοικίες τους.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Μερικές από τις αποφάσεις που λήφθηκαν για την πραγματοποίηση ήταν οι ακόλουθες :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Κάθετα συστήματα γεωτρήσεων επιλέχθηκαν ως το καλύτερο μέσο για την τοποθέτηση υπόγειων βρόχων γείωσης για την εγκατάσταση σε κήπους.</li> <li>• Η θέση των υπάρχοντων εξοπλισμών στην περιοχή ελέγχθηκαν και καταγράφηκαν λεπτομερώς για την αποφυγή ζημιών κατά την διάρκεια των εργασιών της εγκατάστασης.</li> <li>• Σωλήνες θέρμανσης εγκαταστάθηκαν σε μικρή κλίμακα στο εξωτερικό των κατοικιών. Αυτό βοήθησε στην αποφυγή της χρήσης εσωτερικού χώρου στις μικρές κατοικίες.</li> <li>• Η διανομή θέρμανσης στο εσωτερικό των σπιτιών θα γίνεται από συστήματα υψηλής περιεκτικότητας σε νερό.</li> </ul> <p>Παράλληλα με την διαδικασία σχεδιασμού έγιναν ενέργειες για τα συστήματα διανομής θερμότητας. Κατά την διάρκεια των εργασιών έγινε γνωστό πως η εγκατάσταση υδραυλικών συστημάτων για να προσαρμόσουν στις απαιτήσεις των υπόγειων αντλιών θέρμανσης δεν ήταν τελείως διαφορετικό από τα συμβατικά συστήματα.</p> |                               |                                                                                     |

Link: <http://www.managenergy.net/>

## 4.9 Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας

### 4.9.1 Σύστημα γεωθερμίας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα γεωθερμίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 598.830     |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Glasgow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Γεωθερμία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 85.800 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 223,99 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,078 MW                                                |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -    | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 71 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Scott Bennett Associates, Hawthorne Boyle Partnership, Towler & Hyslop                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> SCHRI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <p><b>Στόχοι του έργου:</b><br/>                     Το έργο αφορά την εγκατάσταση ενός συστήματος γεωθερμίας στον ξενώνα Kirkhaven. Οι στόχοι του έργου είναι η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμη πηγή, η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και η μείωση του κόστους συντήρησης.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <p><b>Χαρακτηριστικά:</b><br/>                     Καθώς ο ξενώνας θα χρειαζόταν να ακολουθήσει τα πρότυπα του Care Commission και υπήρχε μεγάλη ζήτηση για ζεστό νερό για όλα τα δωμάτια του κτιρίου το κόστος λειτουργίας του ήταν αρκετά υψηλό. Το κυρίαρχο πρόβλημα που παρουσιάστηκε για την εγκατάσταση του καινούριου συστήματος θέρμανσης ήταν η έλλειψη χρηματοδότησης. Παρόλο που υπήρχε η ενθάρρυνση του Δήμου για βιωσιμότητα δεν ήταν διαθέσιμο κάποιο ποσό για χρηματοδότηση. Τότε αρκετοί οργανισμοί παρουσιάστηκαν που ήταν πρόθυμοι να δώσουν λύση σε αυτό το πρόβλημα. Ανάμεσα σε αυτούς ήταν και οι Communities Scotland (Wider Action) Scottish Power, The Robertson Trust και η SCHRI. Για να μπορέσουν να ανταπεξέλθουν στα μεγάλα κόστη της εγκατάστασης αρχικά προτάθηκε προσφορά γεωθερμικών έργων χωριστά. Αυτό αποδείχτηκε ανεπιτυχές, καθώς πολλοί από τους διαγωνιζόμενους απέτυχαν να εκπληρώσουν τις προϋποθέσεις που απαιτούνται για την διαδικασία υποβολής προσφορών. Αποφασίστηκε τότε να συμπεριληφθούν τα έργα στο πλαίσιο της σύμβασης για το κτίριο του ξενώνα.</p> |                               |                                                                                     |
| <p>Έχει υπολογισθεί ότι η ισχύς που παράγεται από τις σωληνώσεις θέρμανσης είναι περίπου 78KW. Αυτό ικανοποιεί ζήτηση θέρμανσης που ανέρχεται στις 223.990 KWh.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>


#### 4.9.2 Σύστημα γεωθερμίας στην Ουγγαρία

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα γεωθερμίας στην Ουγγαρία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Πληθυσμός:</b> 7.573        |                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Kistelek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Χώρα:</b> Ουγγαρία          |                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Γεωθερμία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.704.244 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 9.520 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 3,11 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 1.380 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Aquarplus Ltd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Προστασία Περιβάλλοντος και Υποδομών του Επιχειρησιακού Προγράμματος του Υπουργείου Εσωτερικών, ιδιωτικές εισφορές                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο Δήμος του Kistelek αποφάσισε το 2002 να αξιοποιήσει υπόγεια γεωθερμική ενέργεια για να αντιμετωπίσουν τις αυξανόμενες τιμές της ενέργειας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το γεωθερμικό σύστημα εξασφαλίζει την θέρμανση 8 κρατικών ιδρυμάτων καθώς και πολλών άλλων εγκαταστάσεων στις γύρω περιοχές. Το σύστημα είναι συνδεδεμένο με τέσσερα εκπαιδευτικά ιδρύματα, μία μονάδα υγείας και ένα ξενοδοχείο. Η εγκατεστημένη ισχύς παρέχει την διαφορετική ζήτηση θερμότητας των εγκαταστάσεων μεταξύ 100 KW και 800 KW. Το κοινόχρηστο ζεστό νερό παράγεται επίσης από αυτό το σύστημα με έναν εναλλάκτη θερμότητας 50-100 KW. Επιπλέον, το αποφορτισμένο νερό χρησιμοποιείται στα ιαματικά λουτρά στην πολυλειτουργική εγκατάσταση. Η απόρριψη στην θάλασσα έχει 2.095 μέτρα βάθος και η θερμοκρασία του θερμού νερού είναι 90,6 ° C. Το βάθος του πηγαδιού αντίθλιψης είναι 1.678 μέτρα και η θερμοκρασία του νερού σε τέτοιο βάθος είναι 71,5 ° C.<br><br>Η προ-υπολογισμένη μέγιστη ζήτηση θερμότητας των εν λόγω εγκαταστάσεων που συνδέονται με αυτό το γεωθερμικό σύστημα είναι περίπου 4 MW, κατά συνέπεια οι παραδοσιακοί λέβητες αερίου διατηρήθηκαν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Η διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων είναι 15-50 έτη, το οποίο υπερβαίνει κατά πολύ την προβλεπόμενη περίοδο αποπληρωμής. Η γεωθερμική ενέργεια αντικαθιστά 9,52 GWh ενέργειας ετησίως που παράγονταν πριν από φυσικό αέριο. |                                |                                     |



Link: <http://el.rurener.eu>

## 4.9.3 Σύστημα γεωθερμίας στην Βουλγαρία

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα γεωθερμίας στην Βουλγαρία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Πληθυσμός:</b> 4.425            |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Sapareva Banya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Χώρα:</b> Βουλγαρία             |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ              |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Γεωθερμία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα      |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 92.486 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 1.368 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,3 MW |                                                                                     |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -         | <b>Διάρκεια έργου:</b> -                                                            |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 576 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Sapareva Banya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Eco Trust Fund, Δήμος Sapareva Banya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                                                                                     |
| <p><b>Στόχοι του έργου:</b><br/>Το γεωθερμικό νερό στην πόλη Sapareva Banya είναι γνωστό ως το πιο ζεστό μεταλλικό νερό σε όλη την Ευρώπη (103 °C) και αποτελεί τον μόνο δραστικό θερμοπίδακα στα Βαλκάνια. Πριν από μερικά χρόνια η κυβέρνηση ανέπτυξε μια νέα γεωθερμική πηγή που ονομάζεται "Geizera". Ο στόχος του παρόντος έργου ήταν αρχικά η ανακατασκευή και ο εκσυγχρονισμός του νηπιαγωγείου "Αγία Άννα" και στην συνέχεια η σύνδεσή του με το σύστημα διανομής γεωθερμίας της πόλης.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                                                                                     |
| <p><b>Χαρακτηριστικά:</b><br/>Το υφιστάμενο τοπικό σύστημα θέρμανσης χρησιμοποιούσε έναν λέβητα νερού που θερμαινόταν με καύση πετρελαίου. Κατά την διάρκεια της ανοικοδόμησης του συστήματος θέρμανσης του νηπιαγωγείου, το σύστημα καύσης πετρελαίου αντικαταστάθηκε από το γεωθερμικό εργοστάσιο θέρμανσης που παραδίδει την θερμότητα από το νερό με εναλλάκτες θερμότητας. Ετησίως 28.500 κυβικά ζεστού νερού και 1.368.000 KWh θερμότητας μπορούν να παραχθούν από το νέο γεωθερμικό σύστημα θέρμανσης. Η διάρκεια ζωής της εγκατάστασης είναι περίπου 25 χρόνια.</p> <p>Λόγω της αλλαγής καυσίμου από πετρέλαιο σε γεωθερμική ενέργεια 160.000 κιλά νάφθας (πετρέλαιο) ανά έτος έχουν εξοικονομηθεί. Αυτό οδηγεί σε ποσό περίπου 576 τόνους διοξειδίου του άνθρακα που εξοικονομούνται κάθε χρόνο.</p> |                                    |                                                                                     |

Link: <http://el.rurener.eu>

## 4.9.4 Αντλίες Θερμότητας για πολυκατοικίες στην Viitina

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αντλίες Θερμότητας για πολυκατοικίες στην Viitina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 2.045              |
| <b>Τοποθεσία:</b> Viitina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               | <b>Χώρα:</b> Εσθονία                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                |
| <b>Τύπος έργου:</b> Γεωθερμία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα        |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 70.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 535 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,226 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 535 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Rõuge, housing association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δάνεια, συνεισφορά των κατοίκων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι του έργου ήταν:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η μετατροπή του συστήματος θέρμανσης των πολυκατοικιών από τα ορυκτά καύσιμα στις ανανεώσιμες</li> <li>• Η μείωση των δαπανών θέρμανσης για τους πολίτες</li> <li>• Η βελτίωση του τοπικού περιβάλλοντος με την βελτίωση του ατμοσφαιρικού αέρα</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                      |
| <p>Το μεγαλύτερο όφελος των αντλιών θερμότητας στο έδαφος είναι ότι χρησιμοποιούν έως και 50% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τα συμβατικά συστήματα θέρμανσης. Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές, που αντιστοιχεί έως και 44% σε σύγκριση τις αντλίες αέρα.</p> <p>Ο χώρος που θερμαίνουν είναι 10.800 m<sup>3</sup>, έχουν εγκατεστημένη ισχύ 226 KW και παράγουν ετησίως 535 MWh θερμότητας. Προσφέρουν θέρμανση χώρου καθώς και ζεστού νερού. Έχουν επίσης εγκατεστημένο σύστημα αυτόματου ελέγχου. Η ετήσια εξοικόμηση χάρη στην εγκατάσταση ανέρχεται στις 8.000 ευρώ.</p> <p>Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας είναι ασφαλείς, δεν υπάρχουν φλόγες καύσης, δεν υπάρχουν σωλήνες και δεν υπάρχουν οσμές, είναι αθόρυβες καθώς δεν υπάρχει εξωτερικός συμπίεστής.</p> |                               |                                      |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 4.9.5 Αντλίες Θερμότητας στο δημοτικό σχολείο του Rouge

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Αντλίες Θερμότητας στο δημοτικό σχολείο του Rouge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 2.045              |
| <b>Τοποθεσία:</b> Rõuge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Χώρα:</b> Εσθονία                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ                |
| <b>Τύπος έργου:</b> Γεωθερμία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα       |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 111.800 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 620 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 9,328 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2002 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 620 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Rõuge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Μέχρι το 2001, τα σχολικά κτήρια του Rouge θερμαίνονταν με παραδοσιακές σόμπες με κορμούς ξύλου (καυσόξυλα). Η θέρμανση του σχολείου ήταν αρκετά αναποτελεσματική και χρονοβόρα. Η κατάσταση των θερμοσφαιρών ήταν πολύ κακή. Πριν από την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας, το σχολείο αντιμετώπιζε προβλήματα συντήρησης και λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης. Τότε ο Δήμος αποφάσισε να στραφεί σε καινοτόμες λύσεις.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Κατά την 1η φάση του έργου, 2,4 χιλιόμετρα από πασσάλους εγκαταστάθηκαν στο έδαφος, 3,5 χιλιόμετρα σωλήνες θέρμανσης δαπέδου, μία αντλία θερμότητας LärmoÄssa T 60, μια δεξαμενή συγκέντρωσης 4 m <sup>3</sup> και ένας ρυθμιστής θέρμανσης Ouman. Συστήματα κλειστού βρόχου δημιουργούν ένα φιλικό προς το περιβάλλον αντιψυκτικό διάλυμα μέσω σωλήνων υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο που είναι θαμμένοι στο έδαφος. Το σύστημα θερμότητας αποτελείται από ενδοδαπέδια θέρμανση και το σύστημα αποθήκευσης νερού χρησιμοποιείται για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Συγκρινόμενες με τα παραδοσιακά συστήματα θέρμανσης και ψύξης, οι σωλήνες επιτρέπουν την απόσβεση της εγκατάστασης του συστήματος σε οκτώ χρόνια και το προσδόκιμο ζωής είναι έως 30 χρόνια. |                               |                                      |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>



#### 4.10 Έργα ενεργειακής εξοικονόμησης

##### 4.10.1 Βελτίωση συμπλέγματος κατοικιών

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Βελτίωση συμπλέγματος κατοικιών                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Πληθυσμός:</b> 103.544      |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Oldham                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο  |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 3.600.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2012  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 8 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Manchester Methodist Housing Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Housing Corporation, Oldham Rochdale Housing Market Renewal Pathfinder Project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η προηγούμενη κατάσταση στην οδό Selwyn αποτελούνταν από σπίτια και διαμερίσματα. Ένα κατάλληλο μέρος χτίστηκε για τους ηλικιωμένους που ζούσαν στο Corrice. Ωστόσο, η περιοχή υποφέρει από έλλειψη ασφάλειας και προβλήματα πρόσβασης. Ο στόχος ήταν να δημιουργηθούν 18 σπίτια φιλικά προς το περιβάλλον και με παραγωγή από ΑΠΕ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τα προηγούμενα σπίτια κατεδαφίστηκαν για να ανοίξει ο δρόμος για 18 σύγχρονα, μεγάλα σπίτια. Η εταιρία Housing Corporation ενέκρινε ένα καθεστώς αντικατάστασης κατοικιών για τις τοπικές οικογένειες στα τέλη του 2004. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται εκτενώς στα σπίτια. Οι στέγες φιλοξενούν ηλιακούς συλλέκτες που συνδέονται άμεσα με όλες τις δεξαμενές ζεστού νερού. Αυτά παρέχουν το 90% του ζεστού νερού το καλοκαίρι και 60% τον χειμώνα. Δεδομένων των επικρατούντων ανέμων, έχουν εγκατασταθεί ανεμογεννήτριες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα υψηλότερα σπίτια όπου παρέχουν έως 1KW ισχύος. Στον πίσω κήπο, ο οποίος είναι προσανατολισμένος ώστε να αποφεύγεται η μεγάλη σκίαση, δεξαμενές νερού συλλέγουν τα όμβρια ύδατα από τις επίπεδες στέγες της κουζίνας. Η ετήσια ενεργειακή δαπάνη για τους κατοίκους των νέων κατοικιών είναι κατά μέσο όρο πάνω από 840 ευρώ χαμηλότερη από τα γειτονικά σπίτια. |                                |                                 |



Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

## 4.10.2 Δημιουργία τοπικού συνεταιρισμού για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Δημιουργία τοπικού συνεταιρισμού για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 2.500        |
| <b>Τοποθεσία:</b> Schönau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | <b>Χώρα:</b> Γερμανία          |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ          |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 400.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -       |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 10.405 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο συνεταιρισμός ξεκίνησε το 1986, την εποχή εκείνη πολλοί άνθρωποι στην Γερμανία πίστευαν ότι η ενεργειακή βιομηχανία θα άλλαζε σε μη-πυρηνικές πηγές παραγωγής ενέργειας, αλλά αυτό δεν συνέβη. Οι κάτοικοι του Schönau συνειδητοποίησαν τότε ότι αν ήθελαν να απελευθερωθούν από την πυρηνική ενέργεια έπρεπε να κάνουν οι ίδιοι κάτι. Το αποτέλεσμα ήταν μια κίνηση στο Schönau που αρχικά οργάνωνε διαγωνισμούς για εξοικονόμηση ενέργειας και τελικά αποφάσισε να υποβάλει προσφορά για την ανάληψη του δικτύου της πόλης, η οποία ανήκε στην εταιρεία KWR. Μετά από μια μακρά οικονομική και νομική μάχη, ο συνεταιρισμός του Schönau ήταν σε θέση να αγοράσει το δίκτυο από την KWR (τα χρήματα είχαν τεθεί μέσω της αγοράς μετοχών του συνεταιρισμού, αλλά και με άμεσες δωρεές). Το 1999, τα 650 μέλη του συνεταιρισμού ίδρυσαν το Elektrizitätswerke Schönau GbR (EWS) και η εταιρεία ξεκίνησε την κατασκευή εγκαταστάσεων για την παραγωγή ενέργειας από εναλλακτικές πηγές. |                            |                                |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η ενεργειακή πολιτική του Schönau στηρίχθηκε σε μεγάλο βαθμό μέσα από μικρά υδροηλεκτρικά έργα στα πολλά ποτάμια της περιοχής, αλλά και μέσω ηλιακών συλλεκτών, ανεμόμυλους και σταθμούς συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού. Αρχικά παρείχαν 1 εκατομμύριο KWh ενέργειας σε 1.700 τοπικούς πελάτες, ενώ σήμερα προσφέρει πάνω από 400 εκατομμύρια KWh έως 100.000 σε πελάτες σε όλη την Γερμανία.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                |

Link: [greennewdeal.eu/](http://greennewdeal.eu/)

#### 4.10.3 Οχήματα συμπιεσμένου φυσικού αερίου

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Οχήματα συμπιεσμένου φυσικού αερίου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Πληθυσμός:</b> 1.262.106   |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Prague                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Τσεχία           |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φυσικό αέριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 40.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2010 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 2.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Pražské služby, Δήμος Prague, Prague Gas Utility Company                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Pražské služby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος αυτού έργου είναι να αντικαταστήσει σταδιακά τα οχήματα ντίζελ που χρησιμοποιούνται για την συλλογή των σκουπιδιών και τον καθαρισμό των δρόμων με οικολογικά οχήματα ώστε να μειωθούν οι εκπομπές και να έχουν χαμηλότερο θόρυβο.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Κατά την διάρκεια αυτού του οικολογικού έργου ο Δήμος της Πράγας θα πρέπει να συμβάλει στην διαδικασία αντικατάστασης των μη-οικολογικών οχημάτων με τα νέα τα οποία είναι ευνοϊκά για το περιβάλλον. Ο βασικός στόχος για την πραγματοποίηση του έργου ήταν να αγοραστούν και να παραδοθούν περισσότερα οχήματα συμπιεσμένου φυσικού αερίου μέχρι το τέλος του 2010. Έτσι, το κύριο καθήκον ήταν η ενασχόληση με το ποσό του προϋπολογισμού με το αντίστοιχο τμήμα του Δημαρχείου της Πράγας, με βάση την αίτηση από τον κάτοχο και την έγκριση του Συμβουλίου της Πράγας.<br><br>Το βασικό αποτέλεσμα είναι η σημαντική μείωση του διοξειδίου του άνθρακα και επιπλέον του οξειδίου του αζώτου και του οξειδίου του άνθρακα στην περιοχή του κέντρου της πόλης της Πράγας, η οποία είναι η πιο μολυσμένη περιοχή στην Πράγα. Το σχέδιο πέτυχε την μείωση των εκπομπών οξειδίου του αζώτου κατά περίπου το ήμισυ και των εκπομπών του οξειδίου του άνθρακα κατά περίπου ένα τέταρτο. Τα άλλα αποτελέσματα ήταν χαμηλότερος θόρυβος στην κυκλοφορία και βελτίωση στις επιδράσεις των ανθυγιεινών σωματιδίων. |                               |                                                                                     |


Link: <http://casestudies.pepeseu/>

#### 4.10.4 Περιβαλλοντικό πρόγραμμα στο Greußenheim

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Περιβαλλοντικό πρόγραμμα στο Greußenheim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 1.600         |
| <b>Τοποθεσία:</b> Greußenheim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | <b>Χώρα:</b> Γερμανία           |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ           |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα   |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Greußenheim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος σκοπός του προγράμματος αυτού ήταν να συμμετέχουν οι πολίτες στην αειφόρο ανάπτυξη του Δήμου.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Κατά την διάρκεια μιας περιόδου δύο ετών, τουλάχιστον 30 ιδιώτες επινόησαν κατευθυντήριες γραμμές και στόχους ανάπτυξης που βασίζονται στις αρχές της αειφορίας μέσα από μια σειρά από εργαστήρια, εκδηλώσεις, φόρουμ των πολιτών και δημοσιεύσεις, απευθυνόμενες στον Δήμο Greußenheim. Στα τελευταία τέσσερα χρόνια, οι πολίτες έχουν δραστηριοποιηθεί και το επίπεδο της συμμετοχής είναι υψηλό. Αυτό έχει οδηγήσει σε συμφωνία για την ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη στον Δήμο, συμπεριλαμβανομένων σχεδίων για την επιβράδυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου χάρη στην χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Ένας κατάλογος καταρτίστηκε, στον οποίο αναγράφονται τα υπάρχοντα διαθέσιμα μέσα στον Δήμο και την χρήση ενέργειας, καθώς και τις κατευθυντήριες γραμμές και τις στρατηγικές για την μελλοντική ανάπτυξη. Τα διάφορα σχέδια που αφορούν την χρήση ενέργειας, ιδίως την χρήση βιομάζας, περιλαμβάνουν μια ποικιλία από δράσεις. Μερικά από τα έργα είναι η θέρμανση και η ηλεκτρική ενέργεια από εναλλακτικές πηγές ενέργειας, σταθμό συμπαραγωγής μικρής κλίμακας, θέρμανση που παρέχεται από σύστημα θέρμανσης με ξύλα, ηλιακά πάνελ τοποθετημένα σε ένα σιντριβάνι στην πλατεία του δημαρχείου, ψυχρής πίεσης φυτικά έλαια για τα ντιζελοκίνητα αυτοκίνητα. |                            |                                 |

Link: [www.climate-compass.net](http://www.climate-compass.net)

#### 4.10.5 Το έργο Smart House

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Το έργο Smart House                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Πληθυσμός:</b> 6.200       |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Martjanci                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Χώρα:</b> Σλοβενία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κατηγορία:</b> ΑΠΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,155 MW                                                |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 66 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Sinergija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Οικολογικό Ταμείο της Δημοκρατίας της Σλοβενίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι του έργου ήταν να αυξήσει την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και να προωθήσει τα φυσικά υλικά για την ανακατασκευή κτιρίων.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Για την ανακατασκευή των κτιρίων χρησιμοποιήθηκαν θερμική μόνωση του κελύφους του κτηρίου, επένδυση των εξωτερικών τοίχων, επένδυση των δαπέδων, θερμική μόνωση της επικλινής στέγης, αντικατάσταση θυρών και παραθύρων, εφαρμογή εξοικονόμησης ενέργειας με λαμπήρες αισθητήρων, υψηλού βαθμού ενεργειακής απόδοσης συστημάτων θέρμανσης και εξαερισμού, εφαρμογή οικιακών συσκευών κατηγορίας A , εγκατάσταση αυτόματου συστήματος ελέγχου για την μέτρηση των σχετικών παραμέτρων ενέργειας.<br><br>Επίσης έγινε χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, σύστημα τηλεθέρμανσης με βιομάζα με λέβητα 150KW, αντλία θέρμανσης 590W για θέρμανση νερού και θέρμανση, φωτοβολταϊκό σύστημα 4,95 KW επιφάνειας 39,4 m <sup>2</sup> για διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στο εθνικό δίκτυο, ηλιακοί συλλέκτες για θέρμανση νερού και θέρμανση, παθητικό σύστημα και συλλέκτης βρόχινου νερού για τις αναγκές του ποτίσματος. |                               |                                                                                     |

Link: [www.energymodel.eu/](http://www.energymodel.eu/)



---

***Κεφάλαιο 5.***

***Καταγραφή Καλών Πρακτικών ΟΧΕ***

---





## 5.1 Γενικά Στοιχεία

Στις επόμενες ενότητες αυτού του κεφαλαίου παρουσιάζονται έργα καλών πρακτικών που έχουν γίνει στην Ευρώπη και αφορούν έργα ΟΧΕ. Παρουσιάζονται αρχικά τα γενικά στοιχεία του κάθε έργου. Στην συνέχεια αναφέρονται τα τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των έργων. Έπειτα υπάρχει μία σύντομη περιγραφή για το κάθε χρόνο σχετικά με τους στόχους που είχαν τεθεί και τα χαρακτηριστικά του.

Για την συγγραφή αυτού του κεφαλαίου χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια βήματα με το προηγούμενο κεφάλαιο. Αρχικά έγινε αναζήτηση στο διαδίκτυο σε σελίδες που φιλοξενούνται έργα καλών πρακτικών, στην συνέχεια συλλέχθηκαν έργα που ανήκουν στην κατηγορία ΟΧΕ. Τα έργα ΟΧΕ, περιλαμβάνουν καλές πρακτικές που αφορούν εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, χρήση βιοκλιματισμού, έργα τηλεθέρμανσης και έργα ενεργειακής εξοικονόμησης. Στην συνέχεια της διαδικασίας έγινε προσπάθεια για την συγκέντρωση συγκεκριμένων πληροφοριών, όπως είναι η χώρα υλοποίησης, η τοποθεσία, ο πληθυσμός της περιοχής, η κοινότητα, η κατηγορία του έργου, ο τύπος του έργου, η κλίμακά του και τα τεχνικά και οικονομικά στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά είναι το συνολικό κόστος του έργου, η ετήσια παραγόμενη ενέργεια, η εγκατεστημένη ισχύς του συστήματος, η τωρινή κατάσταση του έργου, δηλαδή εάν έχει ολοκληρωθεί ή βρίσκεται ακόμη σε στάδιο εξέλιξης, το έτος ολοκλήρωσης του έργου, το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να ολοκληρωθεί, οι συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών που έχουν επιτευχθεί, ο ανάδοχος του έργου και η χρηματοδότηση για την κατασκευή του.

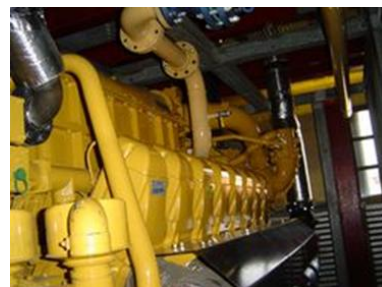
Μετά την παρουσίαση αυτών των στοιχείων υπάρχει μια σύντομη περιγραφή που αναφέρει τους στόχους που τέθηκαν για το κάθε έργο και τα χαρακτηριστικά του. Στα έργα που αφορούν εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού υπάρχει ένας διαχωρισμός στην παραγόμενη ενέργεια και την εγκατεστημένη ισχύ ώστε να φαίνεται η παραγόμενη ηλεκτρική και θερμική ενέργεια και αντίστοιχα η ηλεκτρική και θερμική εγκατεστημένη ισχύς.

Τα έργα ΟΧΕ έχουν πολύ μεγάλο ρόλο στην προσπάθεια της προστασίας του περιβάλλοντος και στην διαχείριση ενέργειας, καθώς προτείνουν τρόπους με τους οποίους γίνεται οικονομική χρήση ενέργειας και συγχρόνως συμβάλουν στην μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

## 5.2 Εφαρμογές συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού

### 5.2.1 Νέο σύστημα θέρμανσης στο Stechford

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Νέο σύστημα θέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 1.036.900                      |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Stechford                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο                    |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ                            |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα                    |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 350.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |                                 |
| <b>Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:</b><br>0,18 MWe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:</b><br>0,35 MWth |                                 |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:-</b>                        | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 1.900 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δημοτικό Συμβούλιο Birmingham, Combined Heat&Power Associations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δημοτικό Συμβούλιο Birmingham                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι του έργου ήταν να παρέχει στους ενοίκους 2 πολυκατοικιών θέρμανση και ηλεκτρισμό οικονομικά ανεκτά, να βελτιώσει την ποιότητα της θέρμανσης στα νοικοκυριά και να μειώσει τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                  |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η μονάδα Συμπαραγωγής Θερμότητας και Ηλεκτρισμού που έχει εγκατασταθεί μέσα στο κέντρο αναψυχής παράγει 180 KW ηλεκτρισμού, 350 KW θέρμανσης μέρος της οποίας χρησιμοποιείται για να παρέχει θέρμανση στα σπίτια. Επίσης κατασκευάστηκε ένα δίκτυο θέρμανσης 200 μέτρων υπόγεια ώστε να τροφοδοτεί τα 3 οικήματα. Ένας καινούριος εναλλάκτης θερμότητας εγκαταστάθηκε επίσης στο υπόγειο κάθε οικήματος. Καινούρια συστήματα θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού εγκαταστάθηκαν σε κάθε σπίτι μαζί με εξοπλισμό μέτρησης και ελέγχου συμπεριλαμβανομένου και ενός συστήματος προπληρωμής με χρήση κουπονιών. Το καινούριο εργοστάσιο ενέργειας εγκαταστάθηκε και πλέον λειτουργεί και συντηρείται από μια ανεξάρτητη εταιρία με σύμβαση λειτουργίας 10 ετών. Εκτός από την εισαγωγή της μονάδας Συμπαραγωγής Θερμότητας και Ηλεκτρισμού το συμβούλιο αποφάσισε επίσης να βελτιώσει και την θερμική απόδοση των σπιτιών θέτοντάς μετέπειτα ανοιχτά μπαλκόνια, ενισχύοντας την μόνωση των κτιρίων και προσθέτοντας καινούρια κουφώματα διπλής μόνωσης. |                                                  |                                 |




Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

### 5.2.2 Συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Πληθυσμός:</b> 1.036.900    |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Birmingham                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο  |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 9.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 1,5 MW                                                  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> -     | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 4.000 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δημοτικό Συμβούλιο Birmingham                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Κοινοτικό πρόγραμμα Ενέργειας της κυβέρνησης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος αυτού του έργου είναι η εγκατάσταση ενός συστήματος συμπαραγωγής, το οποίο θα παρέχει θερμότητα και ενέργεια για πολλά κτίρια του δημοτικού συμβουλίου του Birmingham και θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην παροχή βοήθειας προς την πόλη να ανταποκριθεί στον στόχο μείωσης των εκπομπών του CO <sub>2</sub> κατά 20% μέχρι το 2010.                                                         |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το σύστημα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού είναι μια διαδικασία όπου παράγεται ηλεκτρική ενέργεια και η προκύπτουσα θερμότητα, η οποία συνήθως χάνεται, χρησιμοποιείται για την παροχή θέρμανσης, παγωμένου νερού, για κλιματισμό και ζεστό νερό. Στην περίπτωση αυτή, η θερμότητα από το σύστημα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού θα πρέπει να ενσωματωθεί σε ένα σύστημα τηλεθέρμανσης. |                                |                                                                                     |
| Η εγκατεστημένη ισχύς του συστήματος είναι 1,5MW. Από το σημείο εγκατάστασης έχει δημιουργηθεί ένα δίκτυο από υπόγειες σωληνώσεις οι οποίες εξαπλώνονται περίπου 400 μέτρα για να μεταφέρουν το ζεστό νερό στα γύρω κτίρια.                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| Η μηχανή του συστήματος κατασκευάστηκε από την Caterpillar, που κατασκευάζει εξοπλισμό κατασκευών και εξόρυξης, ντίζελ και κινητήρες φυσικού αερίου και βιομηχανικών αεριοστροβίλων. Είναι περίπου 6 μέτρα σε μήκος, 1,5 μέτρα σε πλάτος και 2 μέτρα σε ύψος και ζυγίζει 16 τόνους.                                                                                                                                                |                                |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

### 5.2.3 Πάρκο Woking

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Πάρκο Woking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Πληθυσμός:</b> 63.796       |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Woking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο  |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.256.128 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 1,2 MW                                                  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2001  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 3 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δημοτικό Συμβούλιο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπουργείο Εμπορίου και Βιομηχανίας, Advantica Technologies Ltd, Δημοτικό Συμβούλιο Woking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι τρεις βασικοί στόχοι του έργου είναι:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η υιοθέτηση ενός γενικού στόχου για την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> έως και 80% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 έως το 2090 σε βήματα του 10% μέχρι το 2050 και σε βήματα του 5% μέχρι το 2090</li> <li>• Η υιοθέτηση της έννοιας της περιβαλλοντικής ευαισθησίας για το Δήμο που έχει 1.060.000 τόνους εκπομπών CO<sub>2</sub></li> <li>• Να μπορεί να χαρακτηριστεί ως Κλιματικά Ουδέτερη περιοχή</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το σύστημα μετατρέπει χημικά φυσικό αέριο σε υδρογόνο χρησιμοποιώντας το οξυγόνο από την ατμόσφαιρα. Όταν μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια στην κυψέλη καυσίμου παράγει 50% περισσότερη ενέργεια από τα συμβατικά μέσα και παράγει καθαρό νερό ως υποπροϊόν, το οποίο ανακτάται για άλλη χρήση. Επίσης παράγεται θερμότητα η οποία χρησιμοποιείται για να τροφοδοτήσει την πισίνα στο σύστημα κλιματισμού του πάρκου. Το έργο αυτό παρέχει το σύνολο των ενεργειακών αναγκών του πάρκου, το οποίο είναι πλέον αυτόνομος στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και εξάγει την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλες τοποθεσίες της περιοχής. |                                |                                                                                     |

Link: <http://www.energy-cities.eu/>

### 5.2.4 Σύγχρονο θερμοκηπίο με συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύγχρονο θερμοκηπίο με συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 56.062                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Δράμα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα                          |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ                        |
| <b>Τύπος έργου:</b> ΣΗΘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα               |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                              |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 16.800.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                              |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια:</b> 25.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Ετήσια Παραγόμενη Θερμική Ενέργεια:</b> - |
| <b>Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς:</b> 4,8 MWe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | <b>Εγκατεστημένη θερμική ισχύς:</b> 4,9 MWth |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος              |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                              |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> International Technological Applications S.A., STELFIX TRADING LTD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                              |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> ITA Group funds, δάνειο από την εμπορική τράπεζα Ελλάδας, Operational programme “Competitiveness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                              |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                              |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το 2005, η εταιρεία ITA Α.Ε. ξεκίνησε την κατασκευή ενός από τα πιο σύγχρονα έργα για τα ελληνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα στην πόλη της Δράμας στην Βόρεια Ελλάδα. Το έργο είναι ένα σύγχρονο θερμοκήπιο που θερμαίνεται από μία μονάδα ΣΗΘ 4,8 MW, με καύσιμο το φυσικό αέριο.                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                              |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Μερικά τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου αναφέρονται παρακάτω:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το θερμοκηπίο θερμαίνεται από: μονάδα ΣΗΘ 4,8 MW με φυσικό αέριο (3 x Caterpillar 3516 E 1.600 KW), Διπλός λέβητας καυσίμου 2 x 8.000.000 Kcal / h</li> <li>• Παραγωγή 2.200 τόνων ανά έτος γλυκές χρωματιστές πιπεριές που προορίζονται για εξαγωγή στις ευρωπαϊκές αγορές, πιστοποιημένες σύμφωνα με την EurepGap, Sedex.</li> <li>• 25 GWh παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως. Το πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται κατανέμεται στον Διαχειριστή του Εθνικού Συστήματος.</li> </ul> |                               |                                              |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

## 5.3 Βιοκλιματισμός

### 5.3.1 Εφαρμογή βιοκλιματισμού

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εφαρμογή βιοκλιματισμού                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 95.855      |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Καλαμάτα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα           |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοκλιματισμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1997 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 5 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 1.500 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Καλαμάτας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, THERMIE, Δήμος Καλαμάτας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι που τέθηκαν είναι εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου, εξοικονόμηση πόρων, οικονομικά οφέλη, βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και ενεργοποίηση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο αφορούσε 120 σπίτια τα οποία χρησιμοποιούν απευθείας ή μη ηλιακή θέρμανση. Τα κτίρια αυτά είναι 9 με 10,5 μέτρα σε ύψος και περιλαμβάνουν κτίσματα διαφορετικών μεγεθών και τύπων. Στην συνέχεια της διαδικασίας ήταν αναγκαίο να γίνει ανάλυση του μικροκλίματος, του κτιρίου συνεδριάσεως, του προσανατολισμού των παράθυρων, του εξαερισμού της οροφής, της χρήσης του φυσικού αερισμού και κλιματισμού και της βελτιστοποίησης του φυσικού φωτός. Έπειτα έπρεπε να επιλεγεί η κατάλληλη τεχνική. Οι τεχνικές αυτές ήταν μόνωση των εξωτερικών τοίχων, ο προσανατολισμός και η βελτιστοποίηση των αποστάσεων μεταξύ τους, ο εξαερισμός της οροφής, οι ηλιακοί συλλέκτες και οι βελτιστοποιημένοι υαλοπίνακες ανάλογα με την ηλιακή ακτινοβολία. Μετά από αυτές τις ενέργειες μπορούσε να ξεκινήσει η υλοποίηση της κατασκευής.<br><br>Κατά την διάρκεια του χειμώνα, επιτρέπουν την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά ποσοστό 35-65% ανάλογα με τον τύπο του κτιρίου. Όσον αφορά τις μολυσματικές εκπομπές, μειώθηκαν 7,8-18,5 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα ανά κατοικία. Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού, η εσωτερική θερμοκρασία είναι περιορισμένη στους 30 °C. |                               |                                 |



Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

### 5.3.2 Ενεργειακά αποδοτικό κτίριο

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Ενεργειακά αποδοτικό κτίριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Πληθυσμός:</b> 537.612     |  |
| <b>Τοποθεσία:</b> Dublin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Χώρα:</b> Ιρλανδία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοκλιματισμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 635.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1996 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Irish Energy Centre (IEC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> EC Structural Funds Programme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι του έργου είναι να παρέχει υψηλής ποιότητας συνθήκες εργασίας για τους χρήστες και να απαιτεί ελάχιστη ζήτηση από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το κέλυφος του κτιρίου σχεδιάστηκε με κριτήρια πολύ καλύτερα από ότι απαιτείται από τους οικοδομικούς κανονισμούς. Τα υψηλά επίπεδα θερμομόνωσης και θερμικής μάζας με καλό έλεγχο της διεύθυνσης συντελούν στο να βοηθήσουν στην μείωση του φορτίου θέρμανσης. Οι εσωτερικές επιφάνειες των τοίχων και των οροφών είναι σοβαντισμένες και βαμμένες, και το δάπεδο στο αίθριο και οι περιοχές του διάδρομου είναι μαύρα φυσικού σχιστόλιθου για την ενίσχυση της θερμικής απόδοσης. Ο περιορισμένος αριθμός τζαμιών με νότιο προσανατολισμό, ο φυσικός εξαερισμός και η θερμική μάζα του κτιρίου μειώνουν την πιθανότητα υπερθέρμανσης του. Στους χώρους γραφείων διαμπερής αερισμός επιτυγχάνεται από ανοίγματα, ενώ το αίθριο βοηθά τον φυσικό αερισμό των χώρων που έχουν ανοίγματα σε αυτόν. Ανακλαστικές μεταλλικές περσίδες μετριάζουν την ηλιακή. Φυλλοβόλα δέντρα έχουν φυτευτεί στις αυλές για να ελέγχουν τον ήλιο το καλοκαίρι και φιλτράρουν το φως τον χειμώνα. Τα παράθυρα είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα και είναι υψηλότερα από τον μέσο όρο, έτσι ώστε το φως να μπαίνει βαθιά μέσα στο δωμάτιο. Τα τζάμια στις αντίθετες πλευρές του δωματίου παρέχουν άριστη κατανομή φωτός. Τα ανοίγματα των παράθυρων είναι διευρυμένα ώστε να αυξάνουν το φυσικό φως και να μειώνουν την αντηλία. |                               |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

### 5.3.3 Ενεργειακή αναβάθμιση

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ενεργειακή αναβάθμιση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 1.006.730   |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Θεσσαλονίκη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα           |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοκλιματισμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1998 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπηρεσία Διεθνούς Ανάπτυξης Ηνωμένων Πολιτειών, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Ελλάδας, Κολλέγιο Ανατόλια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι είναι η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, η βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών θερμικής και ηχητικής άνεσης, η βελτίωση αισθητικά στην εμφάνιση των κτιρίων.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο περιλάμβανε τις ακόλουθες εργασίες:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προμελέτη και υποβολή της αίτησης για χρηματοδότηση από το ΚΑΠΕ και το USAID</li> <li>• Προετοιμασία των αρχιτεκτονικών και στατικών μελετών</li> <li>• Έγκριση όλων των απαραίτητων αδειών για την κατασκευή και τις δημόσιες συμβάσεις για την κατασκευή του έργου από ιδιωτική εταιρεία</li> <li>• Κατασκευή κατά την διάρκεια μιας καλοκαιρινής περιόδου</li> </ul>                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <p>Τα ανακαινισμένα κελύφη του κτιρίου είναι σε θέση να συμμετάσχουν και να κάνουν χρήση θετικών κλιματικών παραγόντων και να αποφύγουν τις επιβλαβείς επιδράσεις του κλίματος, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνουν σημαντική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και την βελτίωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Η ηλιακή ακτινοβολία ισοσταθμίζει τις θερμικές απώλειες, ενώ οι μετρήσεις μετά την ολοκλήρωση του έργου επιβεβαίωσαν τις προβλέψεις του μοντέλου προσομοίωσης, ότι η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 52,7% λόγω της ηλιακής θέρμανσης και κατά 59% λόγω του φυσικού αερισμού.</p> |                               |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>



### 5.3.4 Ενεργειακή εξοικονόμηση στο κολλέγιο Linacre

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση στο κολλέγιο Linacre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Πληθυσμός:</b> 153.700     |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Oxford                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοκλιματισμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1998 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Linacre College                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Linacre College                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Παρά το μικρό μέγεθος και των περιορισμένων οικονομικών δυνατοτήτων του, το κολλέγιο έχει αναλάβει ένα έργο το οποίο επιτυγχάνει τον στόχο του να παρέχει την απαραίτητη στέγαση των φοιτητών παράλληλα με την ικανοποίηση της δέσμευση της Ακαδημίας για το περιβάλλον και την ανακαίνιση της φοιτητικής στέγασης του κτιρίου Abraham.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τα ληφθείσα μέτρα σχετικά με την ενέργεια είναι τα ακόλουθα: αρχές σχεδιασμού παθητικών ηλιακών συστημάτων, υψηλή θερμική μόνωση, υψηλή θερμική μάζα, διπλά τζάμια με χαμηλό συντελεστή εκπομπών, λέβητες συμπίκνωσης, ανάκτηση θερμότητας, φωτισμός χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, συσκευές φυσικού αερίου, το φως της ημέρας και το ηλιακό φως των δωματίων που βρίσκονται σε νότιο προσανατολισμό (19 από τα 23 δωμάτια), παθητικό σύστημα εξαερισμού. Τα υπόλοιπα μέτρα που αφορούν περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά είναι: η δομή του κτιρίου και όλα τα υλικά επιλέχθηκαν σύμφωνα με την ανάλυση ενέργειας που έγινε, ανακυκλώσιμα ή φυσικά μονωτικά υλικά, ανακυκλώσιμος χαλκός, ξυλεία από αειφόρες πηγές, βαφές βιολογικές ή με βάση το νερό, ανακύκλωση των απορριμμάτων των κατοικιών. |                               |                                                                                     |
| Σε σύγκριση με τους αντίστοιχους κανονισμούς για τα πρότυπα των κτιρίων το έργο του κολλεγίου Linacre έχει πετύχει τα ακόλουθα: 35% μείωση της κατανάλωσης φυσικού αερίου, 25% μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, 31% μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, 36% μείωση της κατανάλωσης νερού.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

### 5.3.5 Ακαδημία Mont-Cenis

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ακαδημία Mont-Cenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Πληθυσμός:</b> 5.172.745    |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Herne-Sordingen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Χώρα:</b> Γερμανία          |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοκλιματισμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 8.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1999  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 8 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος ήταν η δημιουργία ενός κτιρίου του οποίου όλα τα καταλύματα είναι κάτω από ένα γυάλινο κάλυμμα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η διαχείριση του εσωτερικού περιβάλλοντος έχει περίπου την ίδια μορφή όπως τα κτίρια με διπλές προσόψεις. Το καλοκαίρι, ζεστός αέρας ανεβαίνει και φεύγει μέσα από ανοίγματα στην οροφή. Τα ρεύματα που απορρέουν είναι υπεύθυνα λόγω της πίεσης στην αίθουσα με τα τζάμια, ώστε φρέσκος, δροσερός αέρας να σύρεται μέσα μέσω περσίδων στα πλευρικά τοιχώματα. Φυτά που δημιουργούν σκιά και πισίνες εξάτμισης συνδυάζονται επίσης για να μειώσουν την εσωτερική θερμοκρασία. Εκτός αυτού, ηλιακά κύτταρα έχουν ενσωματωθεί στην πρόσοψη και στην οροφή με ένα ειδικό πρότυπο που παρέχει επαρκή σκίαση από την ηλιακή ακτινοβολία, αλλά εξακολουθεί να δέχεται επαρκές φως της ημέρας.<br><br>Τα οικοδομικά υλικά και τα δομικά στοιχεία επιλέχθηκαν με τα ίδια κριτήρια προστασίας του περιβάλλοντος, όπως και ο γενικός στόχος του ίδιου του κτηρίου. Αυτό οδήγησε σε μια περιορισμένη χρήση των υλικών, τα οποία είναι κυρίως ξύλο, γυαλί και τσιμέντο. Για τα στοιχεία ξυλείας της δομής έχει γίνει χρήση των τοπικών πηγών ξύλου. Οι κύριες κολώνες της γυάλινης δομής αποτελούνται από κορμούς 130 ετών και πεύκα τα οποία είχαν κοπεί πάνω από ένα έτος πριν από την κατασκευή σε απόσταση λιγότερο από 100 χιλιόμετρα από την τοποθεσία. Τα κτίρια του έργου καταναλώνουν 23% λιγότερη ενέργεια από τα κτίρια με την ίδια μόνωση και έχουν 18% λιγότερες εκπομπές CO <sub>2</sub> . |                                |                                 |



Link: <http://casestudies.pepsec.eu/>

### 5.3.6 Οικολογικά σχεδιασμένη πόλη

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Οικολογικά σχεδιασμένη πόλη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 5.000       |
| <b>Τοποθεσία:</b> Vauban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | <b>Χώρα:</b> Γερμανία         |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |
| <b>Τύπος έργου:</b> Βιοκλιματισμός                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                               |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                               |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> - |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                               |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                               |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                               |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                               |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η πόλη Vauban είναι μια περιοχή 5.000 κατοίκων χτισμένη χρησιμοποιώντας τις αρχές του οικολογικού σχεδιασμού.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                               |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Υπάρχουν 100 μονάδες σπιτιών παθητικής ενέργειας στην περιοχή. Δεν υπάρχει η ανάγκη συστήματος για να διατηρήσει μια άνετη θερμοκρασία για τα σπίτια, καθώς είναι μονωμένα με αφρό και υπάρχουν τριπλά τζάμια. Φρέσκος αέρας εισέρχεται στο επίπεδο της οροφής και η θερμότητα από τον ζεστό αέρα που βγαίνει μεταφέρεται στον κρύο αέρα που μπαίνει. Το αποτέλεσμα είναι ότι η θερμότητα από το μαγείρεμα, τον φωτισμό και η θερμότητα που εκπέμπεται από τους ανθρώπους είναι συνήθως αρκετή για να διατηρήσει μία άνετη θερμοκρασία. Ενώ ένα τυπικό σπίτι στην Γερμανία σπαταλά 220 KWh ενέργειας τον χρόνο για κάθε τετραγωνικό μέτρο της επιφάνειας του, τα σπίτια αυτά χτίστηκαν σε ώστε να χρησιμοποιούν 15KWh/m <sup>2</sup> . Υπάρχουν ακόμη 60 περίπου σπίτια χτισμένα με ακόμη υψηλότερα πρότυπα, που παράγουν στην πραγματικότητα ένα πλεόνασμα ενέργειας κατά την διάρκεια του έτους από ηλιακούς συλλέκτες στην οροφή και την οποία πωλούν στο δίκτυο. Ένα βιώσιμο αποχετευτικό σύστημα βρίσκεται την περιοχή και υπήρξαν καινοτομίες στην επεξεργασία των λυμάτων. Η περιοχή είναι ήπιας κυκλοφορίας, οι μεταφορές γίνονται κατά κύριο λόγο με τα πόδια ή το ποδήλατο. Η περιοχή συνδέεται με το κέντρο της πόλης Freiburg με τραμ. Το δίκτυο μεταφοράς έχει σχεδιαστεί ώστε να μειώσουν την χρήση των αυτοκινήτων. Οι κάτοικοι υπογράφουν μια ετήσια δήλωση ότι δεν διαθέτουν αυτοκίνητο, και αν έχουν είναι υποχρεωμένοι να αγοράσουν έναν χώρο στον χώρο στάθμευσης της περιφέρειας. Οχήματα μπορούν να εισέλθουν στους δρόμους της περιοχής αλλά μόνο για παραδόσεις και δεν επιτρέπεται να σταθμεύσουν. |                            |                               |

Link: [greennewdeal.eu](http://greennewdeal.eu)

## 5.4 Τηλεθέρμανση

### 5.4.1 Σύστημα τηλεθέρμανσης

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα τηλεθέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 5.000            |  |
| <b>Τοποθεσία:</b> Iecava                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | <b>Χώρα:</b> Λετονία               |  |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ              |  |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα     |  |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                    |  |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.160.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                    |  |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 7,7 MW |  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -           |  |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                    |  |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Iecava                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                    |  |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                    |  |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                    |  |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η ανασυγκρότηση του συστήματος τηλεθέρμανσης άρχισε στο τέλος της δεκαετίας του 1990 λόγω της κατάστασης έκτακτης ανάγκης στα δίκτυα και στους λέβητες. Ο στόχος στο σχέδιο ανάπτυξης ήταν να μειωθεί το κόστος θέρμανσης και η κατανάλωση καυσίμου.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                    |  |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η ανασυγκρότηση του συστήματος τηλεθέρμανσης χωρίστηκε σε 4 βήματα. Ο Δήμος δεν ήταν σε θέση να καλύψει όλα τα έξοδα και οι κατασκευαστικές εταιρείες δεν ήταν σε θέση να εφαρμόσουν ένα τέτοιο μεγάλο έργο στο πλαίσιο ενός καλοκαιριού ανάμεσα σε δύο περιόδους θέρμανσης. Το 2001, 35 αυτοματοποιημένοι ατομικοί υποσταθμοί για θέρμανση και προετοιμασία για ζεστό νερό είχαν εγκατασταθεί στο κεντρικό σύστημα λεβητοστασιών, σε απόσταση 5 χιλιόμετρα από τα δίκτυα θέρμανσης. Το δεύτερο στάδιο έγινε το 2002 και περιλαμβάνει ανασυγκρότηση 2,5 χιλιομέτρων του υπάρχοντος δικτύου στο κεντρικό σύστημα και την ανασυγκρότηση του κεντρικού λέβητα, εγκατάσταση συστήματος προεπεξεργασίας νερού, αντικαταστάθηκαν οι κλίβανοι στους υφιστάμενους λέβητες και έγινε εγκατάσταση δύο νέων λεβήτων αερίου. Το τρίτο στάδιο περιελάμβανε την αντικατάσταση του υπόλοιπου 1,5 χιλιομέτρου δικτύου θέρμανσης στο κεντρικό σύστημα λεβητοστασίου. Εντός του πεδίου εφαρμογής του τέταρτου και τελευταίου σταδίου 1,1 χιλιόμετρα του δικτύων στο σύστημα λέβητα του εργοστασίου αντικαταστάθηκαν και 17 αυτοματοποιημένοι ατομικοί υποσταθμοί θερμότητας για την θέρμανση είχαν εγκατασταθεί. Το σημαντικότερο αποτέλεσμα του σχεδίου ήταν η μείωση των απωλειών θερμότητας του δικτύου κατά έξι φορές, το οποίο κατά συνέπεια, οδήγησε στην καλύτερη ποιότητα των υπηρεσιών θέρμανσης και μειωμένη κατανάλωση φυσικού αερίου στο λεβητοστάσιο. |                            |                                    |  |

Link: <http://www.sec-tools.net/>

### 5.4.2 Δημιουργία συστήματος θέρμανσης

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Δημιουργία συστήματος θέρμανσης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 498.800      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Manchester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο  |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Τηλεθέρμανση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.200.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 26.000 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 18 MW                                                   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2012  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 8 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Utillicom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος του προγράμματος είναι να παρέχει οικονομικά προσιτή και αποτελεσματική θερμότητα σε πάνω από 1.600 κατοικίες στις περιοχές Alexandra Park και Longsight.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Ένα δίκτυο διανομής μεταφέρει την θερμότητα από το κέντρο ενέργειας στα μεμονωμένα κτίρια ή κατοικίες που είναι συνδεδεμένα στο σύστημα. Οι προμονωμένοι σωλήνες ενσωματώνουν αυτόματη ανίχνευση των διαρροών και η κατασκευή είναι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα και διαδικασίες.<br><br>Συνολικά έχουν εγκατασταθεί 17 MW ενέργειας που παράγεται από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς με λέβητα φυσικού αερίου και 1 MW ενέργειας από έναν λέβητα βιομάζας.<br><br>Από την πλευρά των ιδιοκτητών δεν υπάρχει καμία διαφορά στο είδος των ελέγχων που είναι διαθέσιμοι. Για παράδειγμα, υπάρχουν ημερήσιες και εβδομαδιαίες προδιαγραφές σχετικά με την θέρμανση και το ζεστό νερό και τα θερμαντικά σώματα έχουν εγκατεστημένες θερμοστατικές βαλβίδες ελέγχου. |                                |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

## 5.5 Έργα ενεργειακής εξοικονόμησης

### 5.5.1 Εκσυγχρονισμός και εξοικονόμηση ενέργειας στον οδικό φωτισμό

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Εκσυγχρονισμός και εξοικονόμηση ενέργειας στον οδικό φωτισμό                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Πληθυσμός:</b> 265.318     |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Graz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Χώρα:</b> Αυστρία          |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.804 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Graz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δήμος Graz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                     |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του προγράμματος “Green Light Graz” είναι να εκσυγχρονίσει το σύνολο του φωτισμού των δρόμων στο Graz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το 2005 το πιλοτικό πρόγραμμα “Green Light Graz” (εκσυγχρονισμός του οδικού φωτισμού κατά μήκος της κύριας οδού κυκλοφορίας Wienerstraße - Gürtel και άλλους κεντρικούς δρόμους) ξεκίνησε. 718 λάμπες σε κεντρικούς δρόμους έχουν ανανεωθεί και έχουν εισηχθεί προηγμένες τεχνολογίες και μηχανολογία συστημάτων ελέγχου.<br><br>Ο Οργανισμός Ενέργειας Γκκρατς έχει αναλάβει το σύνολο του έργου και τον χειρισμό της διαχείρισης των συμβάσεων ως ένα συνολικό πακέτο με διάταξη της πόλης του Graz. Όσον αφορά την τεχνική υλοποίηση και την χρηματοδότηση, η Υπηρεσία Ενέργειας Γκκρατς συνεργάζεται με την Ενέργεια Γκκρατς. Μαζί οι δύο αυτές οργανώσεις εγγυώνται για την υπολογιζόμενη εξοικονόμηση ενέργειας. Η συντήρηση και επισκευή, η λειτουργία, η αντιμετώπιση προβλημάτων και η εξάλειψη των ελαττωμάτων συνεχίζουν να εκτελούνται από την Energy Graz στο πλαίσιο της ισχύουσας σύμβασης. Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας είναι 533.100 KWh (- 59%) και η εξοικονόμηση κόστους ενέργειας 67.200€ / έτος. |                               |                                                                                     |


Link: <http://www.managenergy.net/>

### 5.5.2 Ενεργειακή απόδοση σε κτίρια νοσοκομείων

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ενεργειακή απόδοση σε κτίρια νοσοκομείων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Πληθυσμός:</b> 1.228.815   |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Skåne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Χώρα:</b> Σουηδία          |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 20.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2006 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Περιφέρεια Skåne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Περιφέρεια Skåne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι του έργου είναι η αύξηση των γνώσεων σχετικά με την χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στο πλαίσιο των υπηρεσιών του νοσοκομείου καθώς και η εφαρμογή των μέτρων εντός του καθορισμένου τμήματος.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Για την πραγματοποίηση του έργου έγιναν οι ακόλουθες ενέργειες η εύρεση των κατάλληλων τρόπων για να ενημερωθούν και να εκπαιδευτούν τα άτομα ως προς την χρήση της ενέργειας, η εύρεση των κατάλληλων τρόπων για τους χρήστες να διεκδικήσουν τις απαιτήσεις τους από τον ιδιοκτήτη του ακινήτου και να συμμετάσχουν στον προσδιορισμό και την εγκατάσταση των νέων ενεργειακών λύσεων, ο προσδιορισμός των διαρθρωτικών ορίων που απαιτούνται για την βελτίωση της συμπεριφορά των ατόμων σχετικά με την ενεργειακή απόδοση και να επιτρέψει την πραγματοποίηση ενεργειών όπως η αγορά ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων και της χρήσης ενεργειακά αποδοτικής συμπεριφοράς, η συγκέντρωση των γνώσεων σχετικά με την χρήση της ενέργειας στο πλαίσιο του τμήματος υγειονομικής περίθαλψης στο νοσοκομείο. Στο τμήμα έρευνας στα πλαίσια του έργου, ο εσωτερικός φωτισμός είναι το πιο ενεργοβόρο θέμα. Οι προτεινόμενες δράσεις ήταν η αλλαγή του νυχτερινού φωτισμού στους διαδρόμους το βράδυ και να παραμένει κλειστός κάθε τρίτος διακόπτης, η εγκατάσταση αισθητήρων φωτός σε 16 δωμάτια, η αλλαγή των 53 κοινών λαμπτήρων με λαμπτήρες χαμηλής ενέργειας φωτισμού, η εγκατάσταση 40 σταθμών υπολογιστή που θα συνδεθούν με πολλαπλές υποδοχές διακοπών. |                               |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>


### 5.5.3 Το σχέδιο ECTOS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Το σχέδιο ECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Πληθυσμός:</b> 119.108      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Reykjavik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Χώρα:</b> Ισλανδία          |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 7.000.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2007  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 7 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Icelandic New Energy (INE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Ευρωπαϊκή Ένωση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι κύριοι στόχοι του έργου είναι Να αποκτήσουν εμπειρία στην δημιουργία νέων υποδομών που αλληλεπιδρούν με το σύστημα παροχής ηλεκτρισμού, να εκτιμηθεί το κόστος και το χρονοδιάγραμμα της ένταξης μιας νέας υποδομής για το σύστημα διανομής καυσίμων του μέλλοντος, να συμβάλει στην δημιουργία ενός ουδέτερου δημόσιου συστήματος μεταφοράς ως προς CO <sub>2</sub> , να κερδίσει αποδοχή από το κοινό για την χρήση μιας εναλλακτικής πηγής ενέργειας που τροφοδοτεί το σύστημα μεταφορών η οποία θα είναι απαλλαγμένη από προμήθειες ορυκτών καυσίμων, να μελετήσει την ανάλυση του κύκλου ζωής του εξοπλισμού (τα λεωφορεία και τον σταθμό ανεφοδιασμού) και την αλυσίδα παραγωγής καυσίμων. |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η διαδικασία ξεκινά με τον προσδιορισμό των κομβικών στιγμών του έργου. Η επόμενη φάση αποτελείται από την διοργάνωση μίας ημερίδας για τους ενδιαφερομένους. Τέλος έγιναν οι προτάσεις για δράση. Μετά την ημερίδα προσδιορίστηκαν τα επόμενα βήματα και απαριθμήθηκαν τα κυριότερα αποτελέσματα όσον αφορά την αποδοχή των διαφορετικών επιλογών που προτείνονται.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                                                                     |

Link: [esteem-tool.eu](http://esteem-tool.eu)



### 5.5.4 Περιβαλλοντικό πάρκο

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                 |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                 |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Περιβαλλοντικό πάρκο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Πληθυσμός:</b> 910.188      |                                 |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Turin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Χώρα:</b> Ιταλία            |                                 |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                 |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                 |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                 |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 4.283.070 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                 |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |                                                                                     |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2000  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια |                                                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                 |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Περιφέρεια Piemonte, Δήμος Turin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                 |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δήμος Turin, Finpiemonte SpA, Πανεπιστήμιο Turin, Iride Energia SpA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                 |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                 |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου είναι η προώθηση της ανάπτυξης της εφαρμοσμένης έρευνας που διευκολύνει την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής αρχής σχετικά με την παραγωγή και την διαδικασία της κατανάλωσης μέσω της στήριξης της τεχνολογικής καινοτομίας και την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής επιχείρησης.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                 |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το συγκρότημα του πάρκου αποτελείται από δύο συμπαγείς ομάδες κτιρίων χτισμένα σε τρία επίπεδα. Συγκεκριμένα το επίπεδο 1 είναι δομημένο ως μια μεγάλη πλατφόρμα, η οποία καλύπτει τους χώρους στάθμευσης. Το αρχιτεκτονικό έργο του πάρκου επιδιώκει μια ισχυρή τεχνική και συμβολική σχέση ανάμεσα στο πράσινο και τις νέες αρχιτεκτονικές. Η χαμηλή πυκνότητα καθίζησης, η εισαγωγή της φύσης σε διάφορα μέρη του συγκροτήματος και συνολικά η ευρεία χρήση των τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας είναι μερικά σημεία που θεωρούνται πολύ σημαντικά. Στο συγκρότημα υπάρχει το μοναδικό σύστημα στην Ευρώπη το οποίο επιτρέπει την παραγωγή υδρογόνου το οποίο δημιουργείται από την επεξεργασία των αποβλήτων. Η διαδικασία εκμεταλλεύεται την φυσική και απλή ζύμωση που ενεργοποιείται από τα αναερόβια βακτήρια που μεταβολίζουν την οργανική ουσία που βρίσκεται στα απόβλητα και παράγουν το υδρογόνο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανάλογα με τις ανάγκες. Με το σύστημα αυτό είναι δυνατή η αξιοποίηση του 80% του ενεργειακού δυναμικού της βιομάζας. Το περιβαλλοντικό πάρκο είναι η πρώτη βιομηχανική περιοχή στην Ευρώπη εντελώς απαλλαγμένη από τον άνθρακα. |                                |                                 |                                                                                     |

Link: <http://www.sunflowerproject.org.uk/>

### 5.5.5 Εξοικονόμηση ενέργειας για νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b><br>Εξοικονόμηση ενέργειας για νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Πληθυσμός:</b> 493.517      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Antwerp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Βέλγιο            |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 7 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Antwerp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δήμος Antwerp, vzw Recyclant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο κύριος στόχος του έργου αυτού είναι να βελτιωθεί η μόνωση και η υποστήριξη των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας που απευθύνονται σε νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τον Μάιο του 2005 το Δημοτικό Συμβούλιο ενέκρινε το νέο σύστημα προμόδωσης για μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας. Είχε στόχο τους ιδιοκτήτες σπιτιών με χαμηλό εισόδημα ώστε να τους ενθαρρύνει να επενδύσουν σε μόνωση οροφής και ισχυρά μονωμένα τζάμια παραθύρων. Διάφορες μέθοδοι πληροφόρησης χρησιμοποιούνται για την επίτευξη αυτού του στόχου όπως μία περιβαλλοντική εφημερίδα με συμβουλές ενέργειας και γενικές πληροφορίες σχετικά με περιβαλλοντικές και ενεργειακές εκστρατείες, εφημερίδα της πόλης η οποία διανέμεται δωρεάν, πληροφορίες στον δικτυακό τόπο του Δήμου του Τμήματος Περιβάλλοντος, διανομή φακέλων πληροφοριών σε όλη την πόλη, πληροφορίες σε διάφορα σημεία στα πάρκα ανακύκλωσης της πόλης, μία οργάνωση της εκστρατείας εβδομάδας Ενέργειας για τους πολίτες της πόλης με πληροφορίες σχετικά με τις δράσεις και τις εκθέσεις σχετικά με τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και μία περιβαλλοντική τηλεφωνική γραμμή για πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον και την ενέργεια. |                                |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

### 5.5.6 Ενεργειακά αποδοτικές πολυκατοικίες

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ενεργειακά αποδοτικές πολυκατοικίες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 82.800      |                                 |
| <b>Τοποθεσία:</b> Lund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Χώρα:</b> Σουηδία          |                                 |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Κατηγορία:</b> OXE         |                                 |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                 |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2000 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Swedish Energy Agency, Swedish Environmental Protection Agency                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Swedish Energy Agency, Swedish Environmental Protection Agency                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν να δημιουργηθεί μια πολυκατοικία με το ήμισυ της απαίτησης για αγορά ενέργειας για την θέρμανση, τον ηλεκτρισμό του κτιρίου και της ηλεκτρικής ενέργειας των νοικοκυριών.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το Jöns Ols είναι κατασκευασμένο ως εξής: έχουν χρησιμοποιηθεί συμβατικές τεχνικές με βάση από σκυρόδεμα, οι θερμογέφυρες αποβάλλονται από όλες τις συνδέσεις με διαρροή αέρα, έχει εγκατασταθεί ένα σύστημα εξαερισμού, η θερμότητα στα σώματα παρέχεται από μια αντλία θερμότητας και από τηλεθέρμανση όταν απαιτείται ώστε κάθε διαμέρισμα να μπορεί να ελέγξει την θερμοκρασία. Επίσης η θερμότητα και το ζεστό νερό μετριούνται ξεχωριστά για κάθε διαμέρισμα και χρεώνονται ανάλογα, η θερμότητα από τα λύματα ανακυκλώνεται μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας, χρησιμοποιείται ένα σύστημα ηλιακού συλλέκτη με συμπλήρωμα τηλεθέρμανσης για την παραγωγή ζεστού νερού και ο ηλεκτρικός εξοπλισμός περιλαμβάνει ανεμιστήρες και αντλίες που είναι είναι όλος ενεργειακά αποδοτικός.<br><br>2 χρόνια μετά την ολοκλήρωση του Jöns Ols η αγορασμένη ενέργεια μετρήθηκε σε 84 KWh/m <sup>2</sup> , με το οποίο μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο στόχος επιτεύχθηκε. |                               |                                 |



Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>

### 5.5.7 Δημιουργία Lighthouse

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Δημιουργία Lighthouse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Πληθυσμός:</b> 598.830      |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Glasgow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Χώρα:</b> Ηνωμένο Βασίλειο  |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.028.101 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 1999  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> THERMIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο σκοπός ήταν η δημιουργία ενός περιβαλλοντικού σχεδίου το οποίο επιτυγχάνει την ελάχιστη ζήτηση ενέργειας μέσω της χρήσης καινοτομιών σε ένα προϋπάρχον κτίριο.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το σχέδιο περιλάμβανε την δημιουργία ενός χαμηλής ζήτησης ενέργειας σχεδίου το οποίο δεν θα έχει αρνητικό αντίκτυπο στην αισθητική του υπάρχοντος κτιρίου. Οι τεχνολογίες οι οποίες επιλέχθηκαν ώστε να ικανοποιούν αυτές τις απαιτήσεις είναι διπλά κουφώματα που ενισχύθηκαν με εισαγωγή αργού ώστε να μειωθούν οι απώλειες θερμότητας κατά την διάρκεια του χειμώνα και η αύξηση της θερμοκρασίας κατά την διάρκεια του καλοκαιριού, διαφανή υλικά μόνωσης με ολοκληρωμένη σκίαση τοποθετημένα στις προσόψεις ώστε να μειώνουν την απώλεια θερμότητας κατά την διάρκεια του χειμώνα καθώς και να αυξάνουν την χρησιμοποίηση του ηλιακού φωτός καθώς και την ηλιακή θερμότητα και εφαρμογή βελτιωμένων προτύπων μόνωσης. Επίσης ήταν σημαντικό για το κτίριο να ελαχιστοποιηθεί η ενεργειακή ζήτηση όσο το δυνατόν περισσότερο. Σύστημα ελέγχου ηλιακής ακτινοβολίας σχεδιάστηκε ώστε να μεγιστοποιηθεί η χρήση του φυσικού φωτός και να ελαχιστοποιηθεί η χρήση τεχνικού φωτός, σύστημα εξαερισμού όπου η ταχύτητα εξαγωγής αέρα εξαρτάται από τον αριθμό των ατόμων στον χώρο, εγκατεστημένο σύστημα θέρμανσης κάτω από το πάτωμα το οποίο μεγιστοποιεί την απόδοση των λεβήτων αερίου, φωτοβολταϊκό σύστημα εγκατεστημένο στην πρόσοψη με σύστημα ανάκτησης θερμότητας, ανεμογεννήτριες στην οροφή του κτιρίου με φωτοβολταϊκά κελιά. |                                |                                                                                     |

Link: [www.resetters.org](http://www.resetters.org)

### 5.5.8 Ενεργειακή αναβάθμιση της περιοχής Nieuw Terbregge

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |  |
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ενεργειακή αναβάθμιση περιοχής                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Πληθυσμός:</b> 616.250     |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Rotterdam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Χώρα:</b> Ολλανδία         |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |                                                                                     |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2003 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Rotterdam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Δήμος Rotterdam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου είναι η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης μέσω ενός συνδυασμού οκτώ μικρών συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού μονάδων, σωλήνων θέρμανσης, ηλιακούς συλλέκτες και πολύ καλό επίπεδο μόνωσης.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Κατά το έτος 1997 ο Δήμος του Ρότερνταμ συνήθιζε να παρέχει ένα ποσό των 240 ευρώ για κάθε οίκημα που χτιζόταν κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις. Το 1998 η τακτική αυτή αντικαταστάθηκε από ένα Σύμφωνο. Ο Δήμος του Ρότερνταμ και οι γύρω περιοχές συνεργάστηκαν ώστε να δημιουργήσουν ένα Σύμφωνο βιώσιμων κτιρίων με σχεδιασμό του χώρου, καινούρια κτίρια και ανακαινίσεις.<br><br>Στην περιοχή Nieuw Terbregge δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή ώστε να πραγματοποιηθεί το Σύμφωνο με την καθοδήγηση και εκπαίδευση των οικοδομικών μονάδων για την εκμάθηση της βιώσιμης οικοδόμησης. Αρχικά πρέπει να δοθεί προσοχή στην εξοικονόμηση ενέργειας και την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Όλα τα κτίσματα στο Nieuw Terbregge έχουν πολύ καλή μόνωση ώστε να μειώνεται η ζήτηση της ενέργειας. Ο νότιος προσανατολισμός των περισσότερων παραθύρων παρέχει παθητική ηλιακή ενέργεια. Άλλες πτυχές του βιώσιμου ενεργειακού σχεδιασμού είναι το ειδικό σύστημα ύδρευσης που υπάρχει και τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την μεγιστοποίηση της πρόσβασης των ποδηλάτων.<br><br>Οι εκπομπές του άνθρακα έχουν μειωθεί κατά 55% από την δημιουργία του καινούριου συστήματος στέγασης. |                               |                                                                                     |

Link: [www.resetters.org](http://www.resetters.org)

### 5.5.9 Το Βιώσιμο Χωριό της Ortona

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Το Βιώσιμο Χωριό της Ortona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 23.500        |
| <b>Τοποθεσία:</b> Ortona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | <b>Χώρα:</b> Ιταλία             |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | <b>Κατηγορία:</b> OXE           |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα  |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.383.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 1.500 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 1.020 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Ortona, A.L.E.S.A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπουργείο Περιβάλλοντος                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το έργο στοχεύει στην μελέτη βιώσιμων μοντέλων για εγκαταλειμμένες περιοχές.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η πρώτη φάση του έργου είναι η δημιουργία περιοχών βιοποικιλότητας στις αστικές και βιομηχανικές ζώνες προκειμένου να βοηθήσουν στην ανάκτηση των αχρησιμοποίητων περιοχών. Στην συνέχεια είναι η δημιουργία ενός Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που ονομάζεται «Κέντρο Πόρων» στο κέντρο της πόλης με σκοπό την αύξηση της ευαισθητοποίησης των πολιτών και των τεχνικών προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Έπειτα έγιναν μελέτες σκοπιμότητας για την επαναχρησιμοποίηση των βιομηχανικών περιοχών κοντά στο αστικό κέντρο και στις νέες κατοικημένες περιοχές, σύμφωνα με ένα βιώσιμο μοντέλο και την χρήση καινοτόμων λύσεων για την διαχείριση των πόρων. Σε αυτή την φάση η χρήση των τοπικών δομικών υλικών μελετήθηκε και περιλαμβάνει ολόκληρη την αξιολόγηση του κύκλου ζωής και την ανάλυση του κόστους-οφέλους. Οι δυνατότητες που σχετίζονται με την χρήση των ΑΠΕ στο έδαφος της Ορτόνα ερευνήθηκαν και προτάθηκαν λύσεις. Τέλος δραστηριότητες διάδοσης έλαβαν χώρα απευθυνόμενες στις ομάδες των πολιτών, τοπικών μέσων μαζικής ενημέρωσης, των φοιτητών, των νοικοκυριών και των τεχνικών. Η συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού έχει επιτευχθεί τόσο με άμεσες δράσεις όσο και έμμεσες. Η έρευνα είχε ως στόχο να γίνουν γνωστές οι προσδοκίες του τοπικού πληθυσμού καθώς και να επηρεάσει την αποδοχή των προτεινόμενων παρεμβάσεων. Η φάση αυτή συνδέεται στενά με την δημιουργία του "Κέντρου Πόρων" ως ένα φυσικό σημείο αναφοράς για πολλές δραστηριότητες ευαισθητοποίησης, για ενημερωτικές συναντήσεις για τους φοιτητές, τους πολίτες, τους τεχνικούς. |                               |                                 |


Link: <http://www.managenergy.net/>

### 5.5.10 Εγκατάσταση αντλιών θέρμανσης σε πισίνα

| <b><u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εγκατάσταση αντλιών θέρμανσης σε πισίνα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Πληθυσμός:</b> 95.000                            |
| <b>Τοποθεσία:</b> Sittard-Geleen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Χώρα:</b> Ολλανδία                               |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Κατηγορία:</b> OXE                               |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα                       |
| <b><u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,112 MW                |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - <b>Διάρκεια έργου:</b> - |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 79 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Nutsbedrijven Maastricht, Arpas Energy Contracting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |
| <b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Η επαρχία του Limburg με την Sittard-Geleen ως μία από τις τέσσερις μεγάλες πόλεις της, έθεσε την αειφόρο ενέργεια ως την κορυφαία προτεραιότητα στην πολιτική γραμμή της.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Τρεις αντλίες θερμότητας έχουν τοποθετηθεί στην πισίνα κολύμβησης De Nieuwe Hateboer. Η υιοθέτηση αυτού του σχεδίου ενέργειας συνδέεται στενά με τον περιορισμό των λειτουργικών εξόδων. Σε αυτό το έργο η χρηματοδότηση, η διαχείριση των έργων, η αγορά και η προμήθεια ενέργειας, η συντήρηση, η επισκευή και η εντατική παρακολούθηση του συστήματος συνδυάζονται σε ένα συνολικό πακέτο.<br><br>Στο σύστημα υπάρχουν δύο αντλίες θερμότητας 21 KW και μία αντλία θερμότητας 70KW. Οι αντλίες θερμότητας των 21 KW χρησιμοποιούν την υπολειπόμενη θερμότητα του νερού του ντους, η οποία διαφορετικά θα είχε εξαφανισθεί κάτω από τον αγωγό καθώς και την ενέργεια που εξακολουθεί να υπάρχει στον απορριπτόμενο αέρα, η οποία διαφορετικά θα είχε διαλυθεί στον αέρα. Αυτή η θερμότητα χαμηλής ενεργειακής αξίας μετατρέπεται σε ένα αποδεκτό επίπεδο από τις αντλίες θερμότητας για την θέρμανση του εσωτερικού χώρου της πισίνας και του νερού. Αυτό εξοικονομεί ένα ετήσιο ποσό των 42.000 κυβικών μέτρων φυσικού αερίου. |                                                     |

Link: <http://www.rets-project.eu/>

### 5.5.11 Εισαγωγή φυσικού αερίου σε σχολεία

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Εισαγωγή φυσικού αερίου σε σχολεία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Πληθυσμός:</b> 1.006.730    |                                                                                     |
| <b>Τοποθεσία:</b> Θεσσαλονίκη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Χώρα:</b> Ελλάδα            |                                                                                     |
| <b>Κοινότητα:</b> Αστική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |                                                                                     |
| <b>Τύπος έργου:</b> Φυσικό αέριο                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |                                                                                     |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                     |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 1.700.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                     |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -                                                       |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b> Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2008  | <b>Διάρκεια έργου:</b> 4 χρόνια                                                     |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                     |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Θεσσαλονίκης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> Υπουργείο Ανάπτυξης                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                     |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                     |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι στόχοι του έργου αυτού είναι η οικονομία στο κόστος και την διαθεσιμότητα των καυσίμων, η μείωση των εκπομπών των καυσαερίων και αερίων του θερμοκηπίου, καλύτερη ποιότητα αέρα, η αύξηση της πυρασφάλειας σχετικά με τις εγκαταστάσεις θέρμανσης.                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                                     |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το έργο περιλάμβανε τις ακόλουθες εργασίες:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προετοιμασία όλων των απαραίτητων μελετών</li> <li>• Εφαρμογή και έγκριση από την Δημόσια Επιχείρηση Αερίου Α.Ε.</li> <li>• Εγκατάσταση αγωγών φυσικού αερίου</li> <li>• Αντικατάσταση καυστήρων και λεβήτων από το πετρέλαιο στο φυσικό αέριο</li> <li>• Βελτίωση των λεβητοστασίων σχετικά με την πυρασφάλεια</li> <li>• Εγκατάσταση συσκευών πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης</li> <li>• Σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου</li> <li>• Τελικές δοκιμές και λειτουργία</li> </ul> |                                |                                                                                     |

Link: <http://casestudies.pepesec.eu/>



### 5.5.12 Ανακαίνιση της αίθουσας του Συμβουλίου

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Ανακαίνιση της αίθουσας του Συμβουλίου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 56.000      |
| <b>Τοποθεσία:</b> Mounts of Ardèche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | <b>Χώρα:</b> Γαλλία           |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ         |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                               |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 500.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                               |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> - |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                               |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                               |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                               |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                               |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br><p>Η αίθουσα του δημοτικού συμβουλίου βρισκόταν στον δεύτερο όροφο του κτηρίου. Η πρόσβαση ήταν, συνεπώς, δύσκολη για τα άτομα με αναπηρία. Επιπλέον, η μόνωση ήταν τόσο κακή που οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούσαν την θέρμανση του κτιρίου για 320 ημέρες τον χρόνο. Το έργο περιλαμβάνει την ανακαίνιση της αίθουσας του Συμβουλίου.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                               |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br><p>Οι υπεύθυνοι ήθελαν να κάνουν ένα χαμηλής ενέργειας κτίριο (κατανάλωση &lt;80 kWh / m<sup>2</sup> ανά έτος) Η τοπική αρχή σχεδίασε την μόνωση του τοίχου από το εξωτερικό. Ο στόχος είναι να χρησιμοποιούν το ξύλο ως υλικά όπως είναι οι μικροκατασκευές και τα μέσα επένδυσης. Ένας λέβητας ξύλου τοποθετήθηκε έτσι ώστε να μπορούν να κάνουν ένα μεγαλύτερο δίκτυο στο μέλλον. Ένας ηλιακός θερμοσίφοντας έχει επίσης εγκατασταθεί. Πρόκειται για ένα υψηλής ποιότητας περιβαλλοντικό κτίριο.</p> <p>Οι διαχειριστές του έργου αποφάσισαν να εργαστούν ώστε να ενισχύσουν την ταυτότητα της αρχιτεκτονικής του χωριού, να κατασκευάσουν ένα φιλικό και αποδοτικό κτίριο, να διαχειρίζονται την ρύπανση, την ενέργεια και την ποιότητα του αέρα.</p> |                            |                               |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

### 5.5.13 Μόνωση Δημοτικού Σχολείου

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Μόνωση Δημοτικού Σχολείου                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | <b>Πληθυσμός:</b> 56.000        |
| <b>Τοποθεσία:</b> Mounts of Ardèche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  | <b>Χώρα:</b> Γαλλία             |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ           |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | <b>Κλίμακα:</b> Μικρή κλίμακα   |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                 |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 230.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                 |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -   |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b><br>2010 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 2 χρόνια |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                 |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                 |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                 |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                 |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Το 2008, η δημοτική αρχή αποφάσισε να διαγνώσουν τις απώλειες και το κόστος της ενέργειας στο δημοτικό σχολείο. Ένας θερμικός έλεγχος διενεργήθηκε από γραφείο μελετών, σε όλες τις τέσσερις πτέρυγες του σχολείου. Ο έλεγχος κατέδειξε τα εξής, σχετικά με την θερμική απόδοση του κτιρίου, υπήρχαν ενιαία τζάμια, σπάνια ή καθόλου μόνωση τοίχων, απάνια ή καθόλου μόνωση στην στέγη                                                                         |                                  |                                 |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Η δημοτική αρχή ήθελε να αντικαταστήσει τις πόρτες και τα κουφώματα, και να εγκαταστήσει θερμοστατικές βαλβίδες, όπως επίσης και να μονώσουν τον χώρο της σοφίτας. Το σχέδιο ήταν, επίσης, να μονώσει τον τοίχο από το εξωτερικό. Θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιηθούν κάποια ανανεώσιμα υλικά αντί των συμβατικών υλικών. Ο στόχος ήταν να αναπτυχθεί η ορθολογική χρήση ενέργειας με την χρήση συσκευών υψηλής απόδοσης, όπως συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού. |                                  |                                 |

Link: <http://sustainablemountains.epu.ntua.gr/>

### 5.5.14 Κτίριο διοίκησης δημοτικών υπηρεσιών κοινής ωφέλειας

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Κτίριο διοίκησης δημοτικών υπηρεσιών κοινής ωφέλειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Πληθυσμός:</b> 127.769            |
| <b>Τοποθεσία:</b> Neumarkt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Χώρα:</b> Γερμανία                |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ                |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα       |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                      |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> 4.200.000 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                      |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> 107 MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> 0,129 MW |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Ολοκληρώθηκε                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> 2011 | <b>Διάρκεια έργου:</b> 1 χρόνος      |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 23 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                      |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Neumarkt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                      |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                      |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Ο στόχος του έργου ήταν να δημιουργηθεί ένα κτίριο διοίκησης με εξοικονόμηση ενέργειας και κόστους με την βοήθεια υψηλών τεχνικών προδιαγραφών.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Ο τεχνικός εξοπλισμός του κτιρίου περιλαμβάνει ένα φωτοβολταϊκό σταθμό ηλεκτροπαραγωγής στην οροφή, μία υψηλής ποιότητας μόνωση στους τοίχους και στα παράθυρα, σύστημα κλιματισμού, τεχνικές μεθόδους για την αποτελεσματική χρήση του φυσικού φωτός και μια επιφάνεια της οροφής με σύστημα ψύξης και θέρμανσης. Η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου είναι πολύ υψηλή - η ετήσια ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας είναι μικρότερη από 100 KWh/m <sup>2</sup> . Λόγω των φωτοβολταϊκών σταθμών παραγωγής ενέργειας, το κτίριο παράγει περισσότερη ενέργεια από ό,τι χρειάζεται. Δυστυχώς, η κατασκευή μιας αντλίας θερμότητας στην βάση των υπογείων υδάτων δεν ήταν δυνατόν, ως εκ τούτου επί του παρόντος σχεδιάζεται ένα εργοστάσιο συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού με χρήση βιοαερίου. |                               |                                      |

Link: [www.swneumarkt.de](http://www.swneumarkt.de)

### 5.5.15 Σύστημα Διαχείρισης για τα δημόσια κτίρια

| <u>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Όνομασία Έργου:</b> Σύστημα Διαχείρισης για τα δημόσια κτίρια                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | <b>Πληθυσμός:</b> 127.769      |
| <b>Τοποθεσία:</b> Neumarkt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | <b>Χώρα:</b> Γερμανία          |
| <b>Κοινότητα:</b> Αγροτική                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | <b>Κατηγορία:</b> ΟΧΕ          |
| <b>Τύπος έργου:</b> Ενεργειακή εξοικονόμηση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | <b>Κλίμακα:</b> Μεγάλη κλίμακα |
| <u>ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                |
| <b>Συνολικό κόστος:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                |
| <b>Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | <b>Εγκατεστημένη ισχύς:</b> -  |
| <b>Τωρινή κατάσταση:</b><br>Σε εξέλιξη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Έτος Ολοκλήρωσης:</b> - | <b>Διάρκεια έργου:</b> -       |
| <b>Συνολικές ετήσιες μειώσεις εκπομπών:</b> 245 τόνοι CO <sub>2</sub> -eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                |
| <b>Ανάδοχος έργου:</b> Δήμος Neumarkt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                |
| <b>Χρηματοδότηση:</b> -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                |
| <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΟΥ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                |
| <b>Στόχοι του έργου:</b><br>Οι δαπάνες για την ενέργεια θέρμανσης των κτιρίων πριν από την έναρξη της βελτιστοποίησης ήταν 575.000 ευρώ ανά έτος. Οι κύριοι στόχοι του έργου ήταν η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και η εξοικονόμηση κόστους.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                |
| <b>Χαρακτηριστικά:</b><br>Το Neumarkt έχει πάνω από 50 δημόσια κτίρια: 10 δημόσια σχολεία, 9 αθλητικές αίθουσες, 2 μουσεία, 3 κτίρια διοίκησης, 9 νηπιαγωγεία, 12 κτίρια πυροσβεστικής, 3 εγκαταστάσεις για την νεολαία και 4 πολιτιστικά κτίρια. Το πρώτο βήμα το 2006 ανέλυσε τον εξοπλισμό (λέβητες, καυστήρες, ρύθμιση). Το δεύτερο βήμα ήταν ο ορισμός της εξοικονόμησης ενέργειας, όπως προσαρμογή της θέρμανσης και θερμοκρασίας στις πραγματικές ανάγκες, μόνωση του συστήματος σωληνώσεων, συχνή συντήρηση του εξοπλισμού, επαναπρογραμματισμός των καυστήρων. Μόνο η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του επαναπρογραμματισμού των καυστήρων είναι 25% , το οποίο αντιστοιχεί σε 11.000 ευρώ ανά έτος και 29 τόνους CO <sub>2</sub> . Πιο εκτεταμένα και ακριβά μακροπρόθεσμα μέτρα είναι η αντικατάσταση των παλαιών λεβήτων με λέβητες συμπύκνωσης, η ενσωμάτωση μίας συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας και η εφαρμογή ηλιακών κυττάρων για την θέρμανση του νερού, και επιπλέον η αντικατάσταση των αναλογικών ελεγκτών με ψηφιακούς ελεγκτές και τέλος η εγκατάσταση ενός σταθμού ελέγχου της διαχείρισης του κτιρίου και η σύνδεσή του με τους ψηφιακούς ελεγκτές των κτιρίων. |                            |                                |

Link: [www.neumarkt.de](http://www.neumarkt.de)

---

***Κεφάλαιο 6.***

***Επεξεργασία Καταγραφών***

---



## 6.1 Εισαγωγή

Οι καλές πρακτικές που έχουν καταγραφεί στο προηγούμενο κεφάλαιο αφορούν 26 χώρες της Ευρώπης, οι οποίες έχουν ολοκληρώσει έργα που χρησιμοποιούν διάφορες μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και εφαρμογές Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας ή βρίσκονται στο στάδιο σχεδιασμού τους.

Στην συνέχεια του κεφαλαίου θα γίνει μία συνοπτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών των έργων που αφορούν τον τύπο του έργου, την χώρα πραγματοποίησης, την διάρκεια ολοκλήρωσης του έργου, το κόστος κατασκευής, την εγκατεστημένη ισχύ, την παραγόμενη ενέργεια, τις μειώσεις των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που έχουν επιτευχθεί, την κοινότητα που υλοποιήθηκε το έργο, την κλίμακα του έργου, την κατηγορία του έργου καθώς και τις πηγές από τις οποίες προήλθαν όλες οι πληροφορίες για το κάθε έργο.

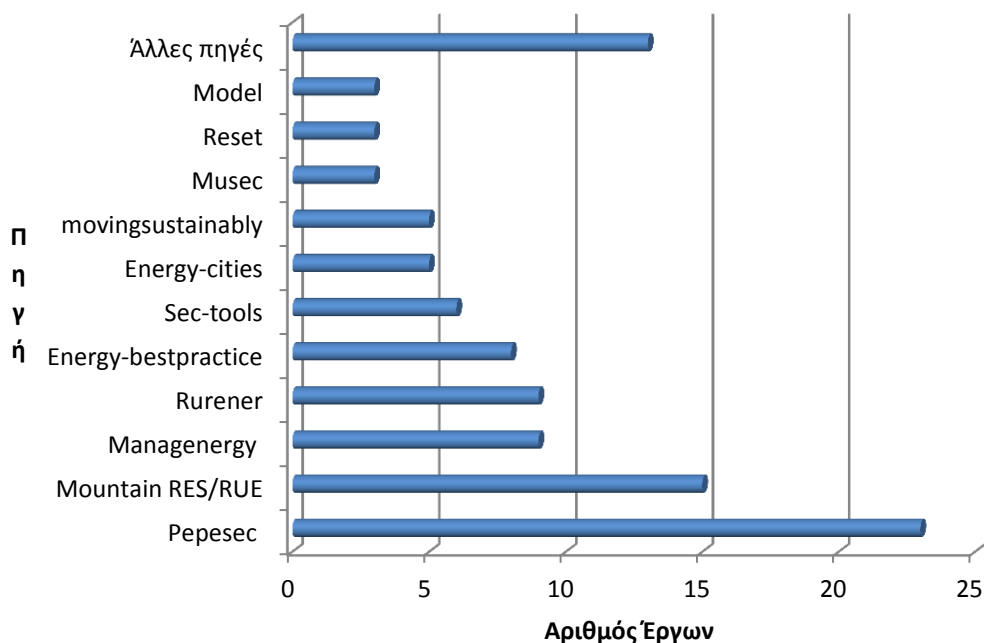
## 6.2 Επεξεργασία Δεδομένων

### 6.2.1 Πηγή Πληροφοριών, κατηγορία και κλίμακα

Τα έργα που εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν είναι συνολικά 102. Οι πληροφορίες συγκεντρώθηκαν μέσα από διάφορα projects. Στον Πίνακα 5.1 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την πηγή από την οποία αντλήθηκαν οι πληροφορίες του κάθε έργου.

**Πίνακας 5.1:** Πηγή πληροφοριών έργων

| ΠΗΓΗ                | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|---------------------|---------------|---------|
| Pepesec             | 23            | 22%     |
| Mountain RES/RUE    | 15            | 15%     |
| Managenergy         | 9             | 9%      |
| Rurener             | 9             | 9%      |
| Energy-bestpractice | 8             | 8%      |
| Sec-tools           | 6             | 6%      |
| Energy-cities       | 5             | 5%      |
| movingsustainably   | 5             | 5%      |
| Musec               | 3             | 3%      |
| Reset               | 3             | 3%      |
| Model               | 3             | 3%      |
| Άλλες πηγές         | 13            | 12%     |



**Διάγραμμα 5.1:** Κατανομή πηγών προέλευσης πληροφοριών έργων

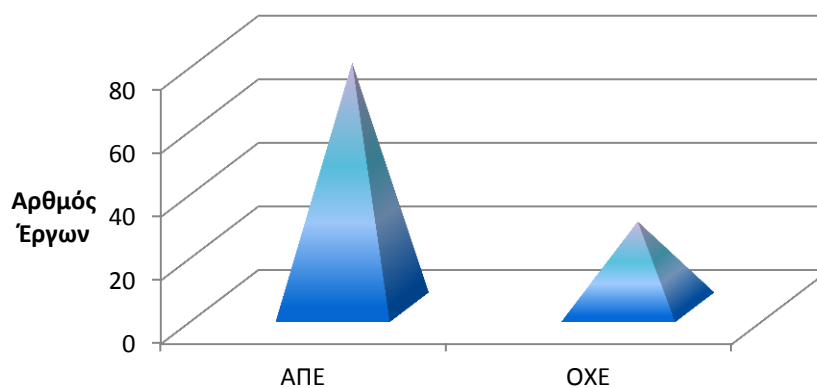
Οι πληροφορίες για τα διάφορα έργα έχουν συγκεντρωθεί μέσα από πολλές ιστοσελίδες, οι οποίες έχουν κατασκευαστεί για την πληροφόρηση σχετικά με τις δράσεις και τις ενέργειες που γίνονται για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και για την ενθάρρυνση της συμμετοχής περισσότερων χωρών και κοινοτήτων. Οι σελίδες αυτές φιλοξενούν έργα καλών πρακτικών, χωρίς περιορισμούς στο είδος της τεχνολογίας ή της κοινότητας που πραγματοποίησε το έργο. Επίσης υπάρχουν σελίδες, οι οποίες περιλαμβάνουν αποκλειστικά έργα, τα οποία έχουν λάβει χώρα σε συγκριμένες περιοχές, αγροτικές ή αστικές. Τέλος, υπάρχουν σελίδες, οι οποίες θέτουν περιορισμούς στο είδος των καλών πρακτικών που θα περιλαμβάνουν ανάλογα με την εκάστοτε τεχνολογία του κάθε έργου.

Από τα έργα που συγκεντρώθηκαν τα 75 έργα ανήκουν στην κατηγορία ΑΠΕ, ενώ τα υπόλοιπα 27 ανήκουν στην κατηγορία ΟΧΕ. Στον Πίνακα 5.2 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την κατηγορία την οποία ανήκει το κάθε έργο.

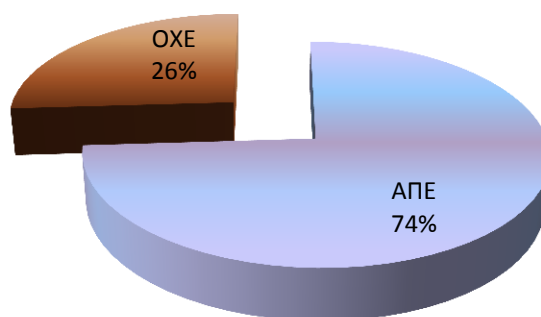
**Πίνακας 5.2:** Κατηγορία έργου

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΟΥ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|-----------------|---------------|---------|
| ΑΠΕ             | 75            | 74%     |
| ΟΧΕ             | 27            | 26%     |





**Διάγραμμα 5.2:** Κατανομή κατηγορίας έργων



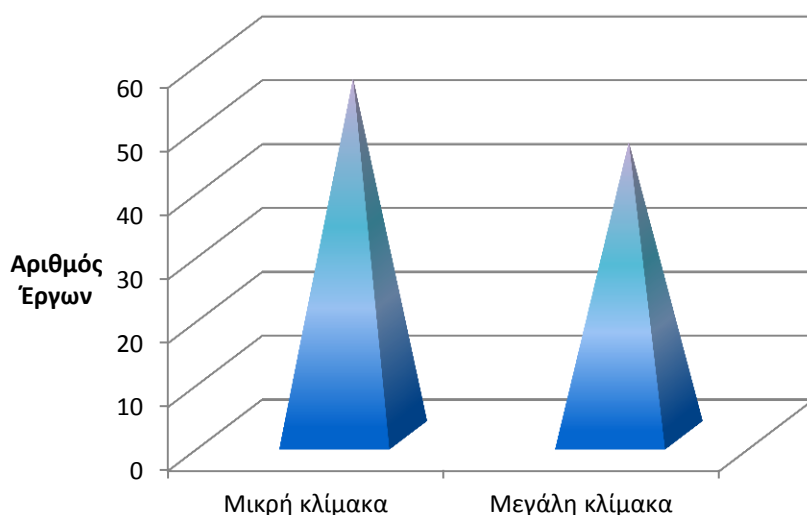
**Σχήμα 5.1:** Ποσοστό κατηγορίας έργων

Μπορεί να παρατηρηθεί ότι η πλειοψηφία των έργων είναι έργα που κάνουν χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με ποσοστό 74%. Το ποσοστό των έργων που αφορούν την Ορθολογική Χρήση Ενέργειας κατέχουν μόνο το 26% των συνολικών έργων, χωρίς αυτό να σημαίνει πως υστερούν σε αξία. Τα έργα αυτά σχετίζονται με ανακαινίσεις κτιρίων, χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας και δημιουργία κτιρίων με καλύτερες προδιαγραφές. Τα αποτελέσματα αυτών των έργων συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος, ενώ συντελούν και σε καλύτερες συνθήκες διαβίωσης για τους κατοίκους μειώνοντας την χρήση ενέργειας και συμβατικών καυσίμων.

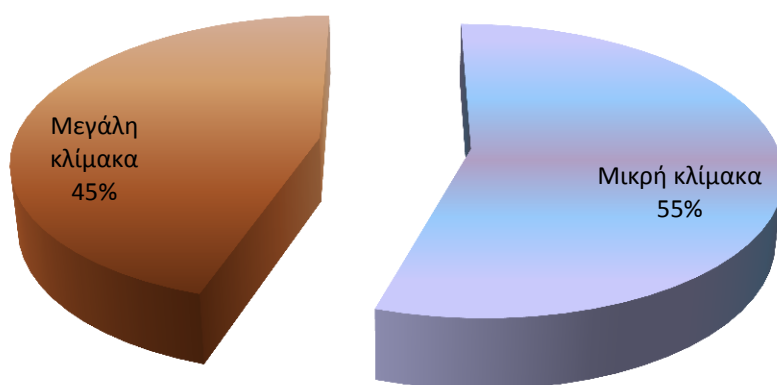
Ανάλογα με την κλίμακά τους, τα έργα χωρίζονται σε έργα μικρής κλίμακας και έργα μεγάλης κλίμακας. Στον Πίνακα 5.3 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την κλίμακά τους.

**Πίνακας 5.3:** Κλίμακα έργου

| ΚΛΙΜΑΚΑ ΕΡΓΟΥ  | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|----------------|---------------|---------|
| Μικρή κλίμακα  | 56            | 55%     |
| Μεγάλη κλίμακα | 46            | 45%     |



**Διάγραμμα 5.3:** Κατανομή κλίμακας έργων



**Σχήμα 5.2:** Ποσοστό κλίμακας έργων

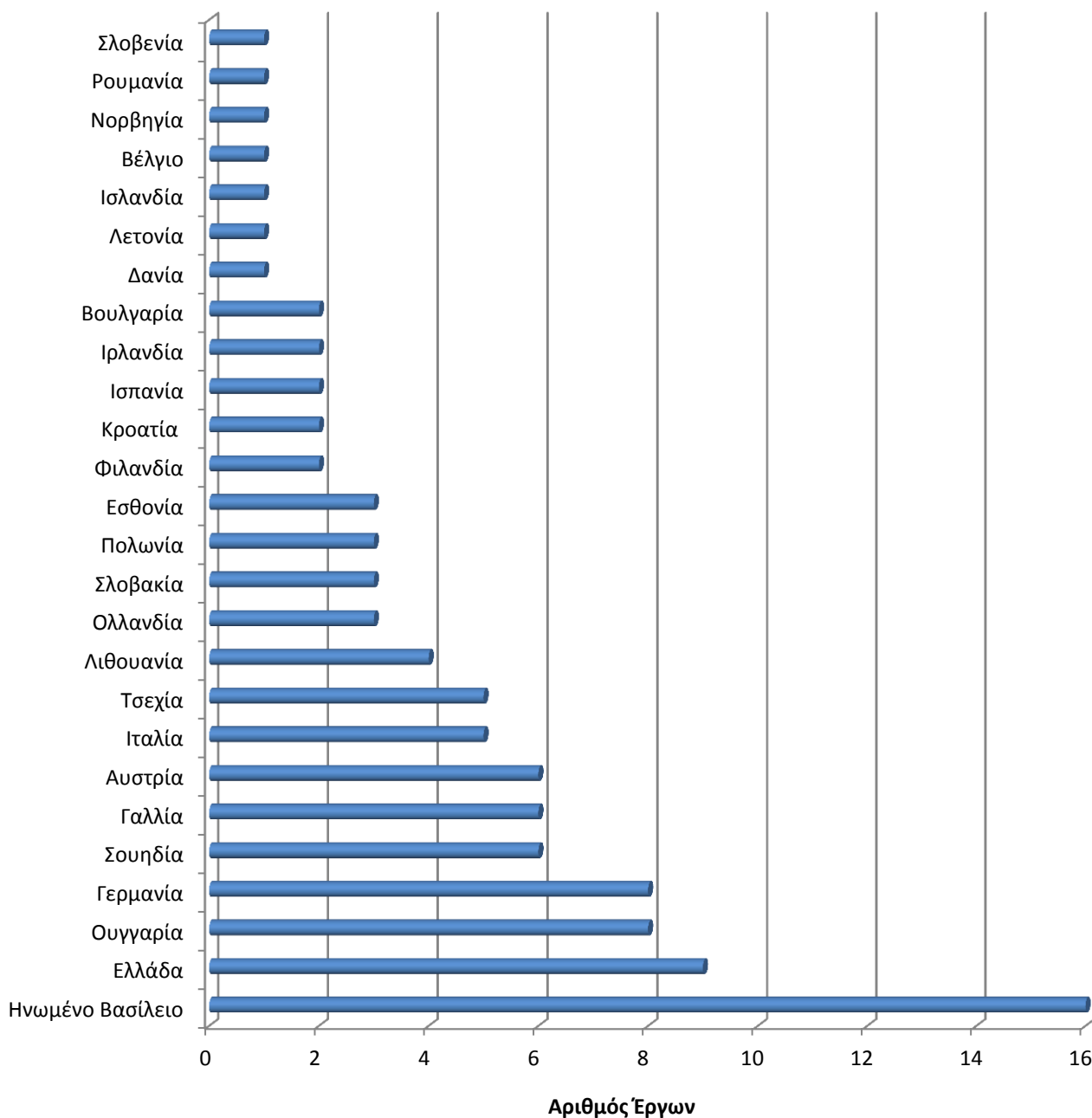
Εν προκειμένω μπορεί να παρατηρηθεί ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των έργων είναι έργα μικρής κλίμακας. Αυτό μπορεί να αιτιολογηθεί είτε λόγω του μεγάλου ποσοστού των αγροτικών περιοχών που εξετάζονται είτε λόγω του κόστους των έργων, το οποίο είναι αρκετά μικρό σε μεγάλο ποσοστό των έργων. Και στις δύο περιπτώσεις οι καλές πρακτικές δεν θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν έργα μεγάλης κλίμακας, καθώς τα έργα αυτά απαιτούν μεγαλύτερο κεφάλαιο το οποίο δεν έχουν στην διάθεση τους οι αγροτικές περιοχές.

### 6.2.2 Χώρα υλοποίησης

Τα έργα που εντοπίστηκαν, έχουν πραγματοποιηθεί σε 26 χώρες της Ευρώπης. Στον Πίνακα 5.4 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την χώρα υλοποίησης τους.

**Πίνακας 5.4:** Χώρα υλοποίησης έργων

| <b>ΧΩΡΑ</b>      | <b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ</b> | <b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b> |
|------------------|----------------------|----------------|
| Ηνωμένο Βασίλειο | 16                   | 15%            |
| Ελλάδα           | 9                    | 8%             |
| Ουγγαρία         | 8                    | 8%             |
| Γερμανία         | 8                    | 8%             |
| Σουηδία          | 6                    | 6%             |
| Γαλλία           | 6                    | 6%             |
| Αυστρία          | 6                    | 6%             |
| Ιταλία           | 5                    | 5%             |
| Τσεχία           | 5                    | 5%             |
| Λιθουανία        | 4                    | 4%             |
| Ολλανδία         | 3                    | 3%             |
| Σλοβακία         | 3                    | 3%             |
| Πολωνία          | 3                    | 3%             |
| Εσθονία          | 3                    | 3%             |
| Φιλανδία         | 2                    | 2%             |
| Κροατία          | 2                    | 2%             |
| Ισπανία          | 2                    | 2%             |
| Ιρλανδία         | 2                    | 2%             |
| Βουλγαρία        | 2                    | 2%             |
| Δανία            | 1                    | 1%             |
| Λετονία          | 1                    | 1%             |
| Ισλανδία         | 1                    | 1%             |
| Βέλγιο           | 1                    | 1%             |
| Νορβηγία         | 1                    | 1%             |
| Ρουμανία         | 1                    | 1%             |
| Σλοβενία         | 1                    | 1%             |



**Διάγραμμα 5.4:** Κατανομή χωρών υλοποίησης έργων

Όπως παρατηρείται από το Διάγραμμα 5.4, το μεγαλύτερο ποσοστό των έργων έχουν εντοπιστεί στο Ηνωμένο Βασίλειο και ακολουθούν η Ελλάδα, η Ουγγαρία, η Γερμανία, η Σουηδία, η Γαλλία και η Αυστρία. Στην συνέχεια υπάρχουν αρκετές χώρες με μικρότερο αλλά αξιόλογο αριθμό έργων ενώ υπάρχουν πολλές χώρες όπου η διαδικασία πραγματοποίησης έργων ενεργειακής εξοικονόμησης βρίσκεται ακόμη σε αρχικό στάδιο. Ένα ακόμη συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι τα έργα πραγματοποιήθηκαν σε οικονομικά αναπτυγμένες χώρες αλλά και σε αναπτυσσόμενες. Ανεξάρτητα από τον μικρό αριθμό των έργων που έχουν κάποιες χώρες, είναι σαφές ότι κάθε έργο έχει προσφέρει σημαντικά οφέλη όχι μόνο στην οικονομία της κάθε χώρας, αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος,

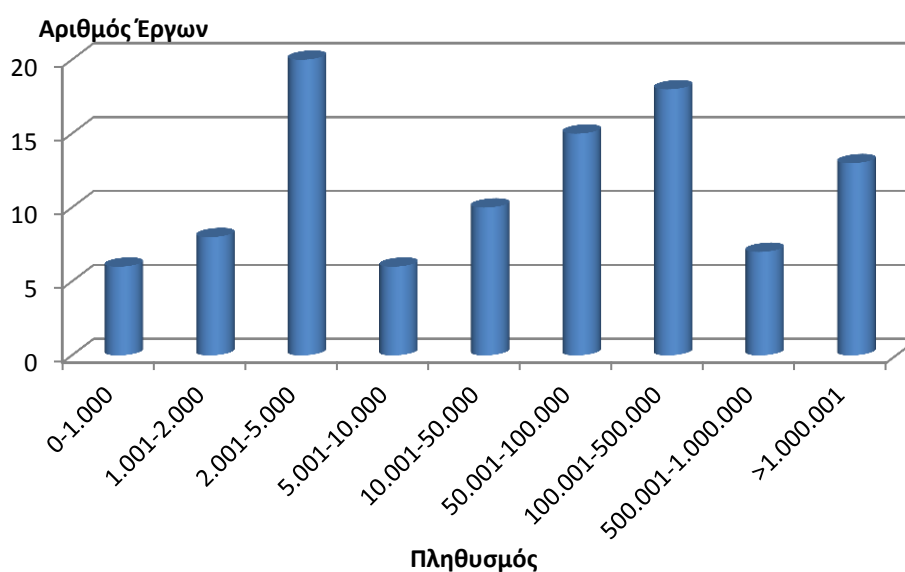
συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην προσπάθεια προώθησης της ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 6.2.3 Πληθυσμός και κοινότητα

Στον Πίνακα 5.5 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με τον πληθυσμό της κάθε περιοχής.

**Πίνακας 5.5:** Πληθυσμός

| ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ         | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|-------------------|---------------|---------|
| 0-1.000           | 6             | 6%      |
| 1.001-2.000       | 8             | 8%      |
| 2.001-5.000       | 20            | 19%     |
| 5.001-10.000      | 6             | 6%      |
| 10.001-50.000     | 10            | 10%     |
| 50.001-100.000    | 15            | 14%     |
| 100.001-500.000   | 18            | 17%     |
| 500.001-1.000.000 | 7             | 7%      |
| >1.000.001        | 13            | 13%     |



**Διάγραμμα 5.5** Κατανομή πληθυσμού

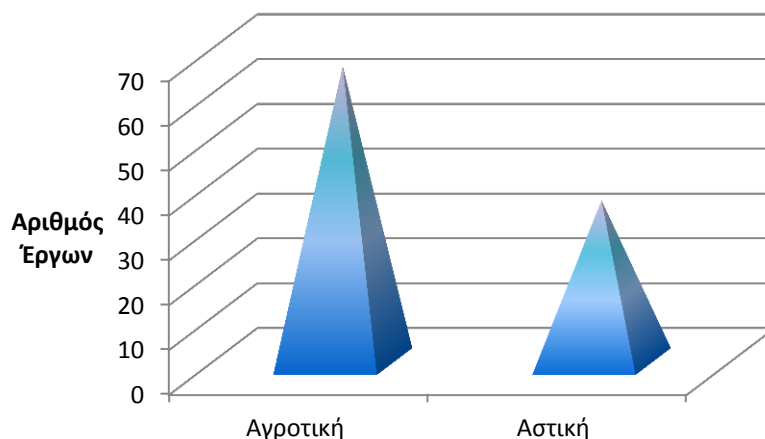
Όπως παρατηρείται από τα διαγράμματα, ο πληθυσμός της κάθε περιοχής ποικίλει, κυμαίνεται από περιοχές με πληθυσμό λιγότερο από 1.000 κατοίκους και φτάνει σε περιοχές με πληθυσμό που πλησιάζει τα 6 εκατομμύρια. Η περιοχή με τους λιγότερους κατοίκους είναι η Ρορνόρατι με 392 κατοίκους, η οποία είναι αγροτική, ενώ η περιοχή με τους περισσότερους κατοίκους είναι η Herne-Sordingen με πληθυσμό 5.172.745 κατοίκους.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι κάποιες από τις περιοχές με μεγάλο αριθμό κατοίκων δεν αναφέρονται σε μεμονωμένες πόλεις ή χωριά, αλλά σε ολόκληρη την περιφέρεια. Είναι επίσης σημαντικό να αναφερθεί, ότι υπάρχουν πολλές περιοχές με μικρό αριθμό κατοίκων, οι οποίες κατάφεραν να προχωρήσουν στην υλοποίηση έργων, δείχνοντας με αυτό τον τρόπο την δυναμική που έχουν οι μικρές κοινότητες.

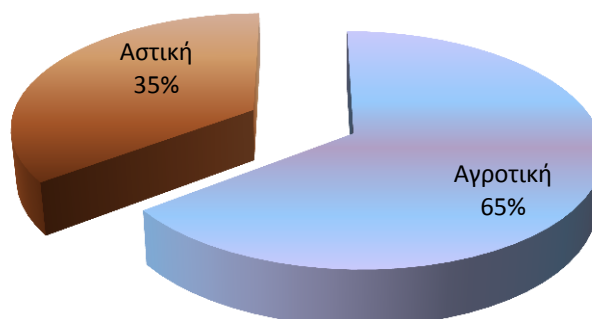
Ιδιαίτερη έμφαση δώθηκε κατά το στάδιο εντοπισμού των έργων σε μικρές κοινότητες με αγροτικά χαρακτηριστικά. Αυτό φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα όπου παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την κοινότητα που ανήκουν οι περιοχές υλοποίησης του κάθε έργου.

**Πίνακας 5.6:** Κοινότητα υλοποίησης έργου

| ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|-----------|---------------|---------|
| Αγροτική  | 66            | 65%     |
| Αστική    | 36            | 35%     |



**Διάγραμμα 5.6:** Κατανομή κοινοτήτων υλοποίησης έργων



**Σχήμα 5.3:** Ποσοστό κοινοτήτων υλοποίησης έργων

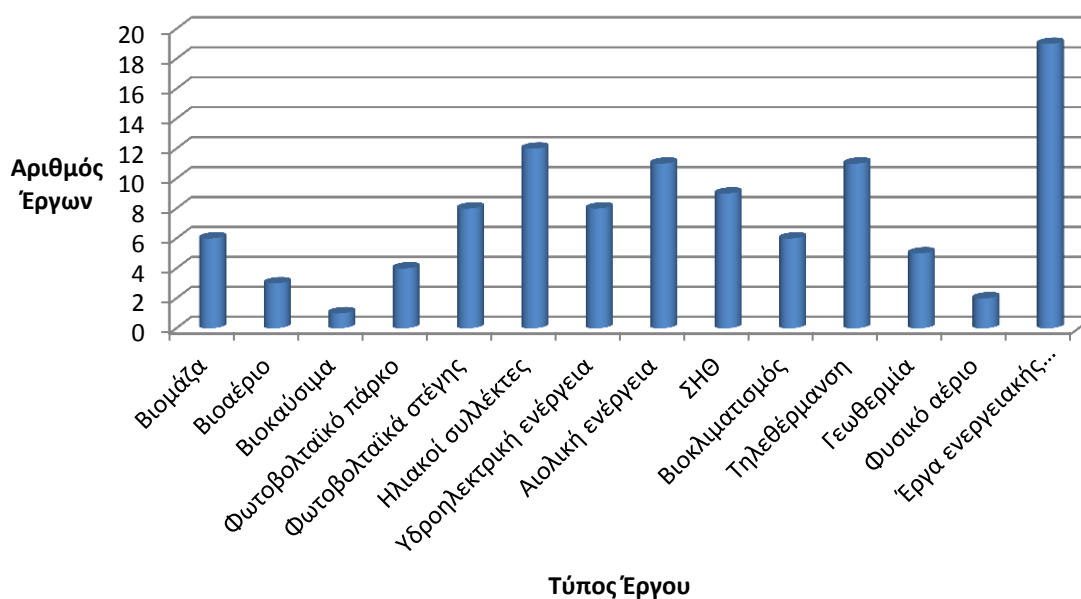
Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των κοινοτήτων στις οποίες έχουν λάβει χώρα τα έργα χαρακτηρίζονται ως αγροτικές με ποσοστό 65%, αποδεικνύοντας την δυναμική που έχουν οι περιοχές αυτές στην διαδικασία της αντιστροφής της κλιματικής αλλαγής.

#### 6.2.4 Τύπος έργων, ισχύς, ενέργεια, κόστος και διάρκεια υλοποίησης

Στον Πίνακα 5.7 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με τον τύπο στον οποίο ανήκουν.

Πίνακας 5.7: Τύπος έργου

| ΤΥΠΟΣ ΕΡΓΟΥ                    | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|--------------------------------|---------------|---------|
| Βιομάζα                        | 6             | 6%      |
| Βιοαέριο                       | 3             | 3%      |
| Βιοκαύσιμα                     | 1             | 1%      |
| Φωτοβολταϊκό πάρκο             | 4             | 4%      |
| Φωτοβολταϊκά στέγης            | 8             | 8%      |
| Ηλιακοί συλλέκτες              | 12            | 11%     |
| Υδροηλεκτρική ενέργεια         | 8             | 8%      |
| Αιολική ενέργεια               | 11            | 10%     |
| ΣΗΘ                            | 9             | 8%      |
| Βιοκλιματισμός                 | 6             | 6%      |
| Τηλεθέρμανση                   | 11            | 10%     |
| Γεωθερμία                      | 5             | 5%      |
| Φυσικό αέριο                   | 2             | 2%      |
| Έργα ενεργειακής εξοικονόμησης | 19            | 18%     |



Διάγραμμα 5.7: Κατανομή τύπων έργων

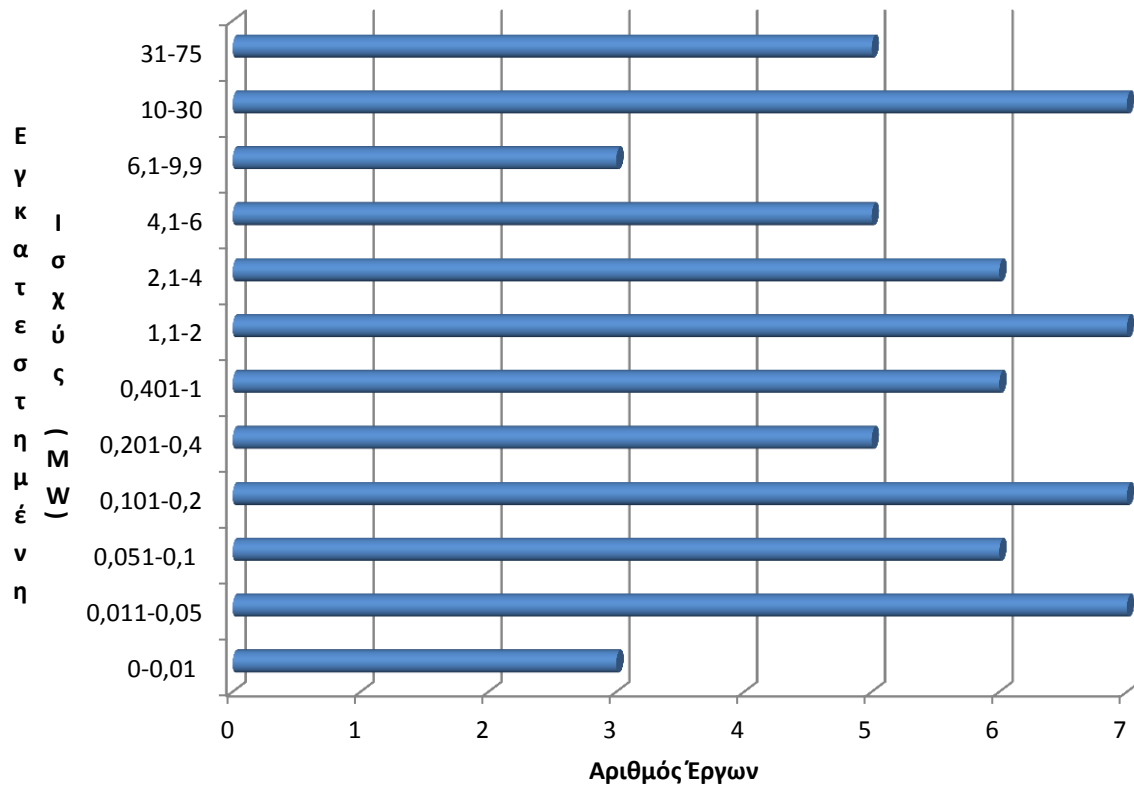
Όπως παρατηρείται, έχουν καταγραφεί πολλά έργα που ανήκουν στην κατηγορία ενεργειακής αναβάθμισης. Τα έργα αυτά αφορούν κυρίως ενέργειες με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και κατανάλωσης με ταυτόχρονη συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος. Τα έργα, που αφορούν τον βιοκλιματισμό, κατέχουν σημαντική θέση στην προσπάθεια της προστασίας του περιβάλλοντος και περιλαμβάνουν ενέργειες σχετικά με την κατασκευή κτιρίων, τα οποία χρησιμοποιούν τις αρχές του βιοκλιματισμού με αποτέλεσμα να μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας των κτιρίων. Επίσης, υπάρχουν έργα τα οποία αφορούν την τηλεθέρμανση και μονάδες συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού τα οποία χρησιμοποιούν είτε ανανεώσιμα είτε συμβατικά καύσιμα. Τα υπόλοιπα έργα κάνουν χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως είναι η χρήση βιομάζας, η ηλιακή ενέργεια με την χρήση φωτοβολταϊκών και ηλιακών συλλεκτών, η υδροηλεκτρική ενέργεια, η αιολική ενέργεια και η γεωθερμία.

Από τα έργα που έχουν καταγραφεί, έχουν βρεθεί για τα 67 έργα η εγκατεστημένη ισχύς τους. Στον Πίνακα 5.8 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την εγκατεστημένη ισχύ του κάθε έργου.

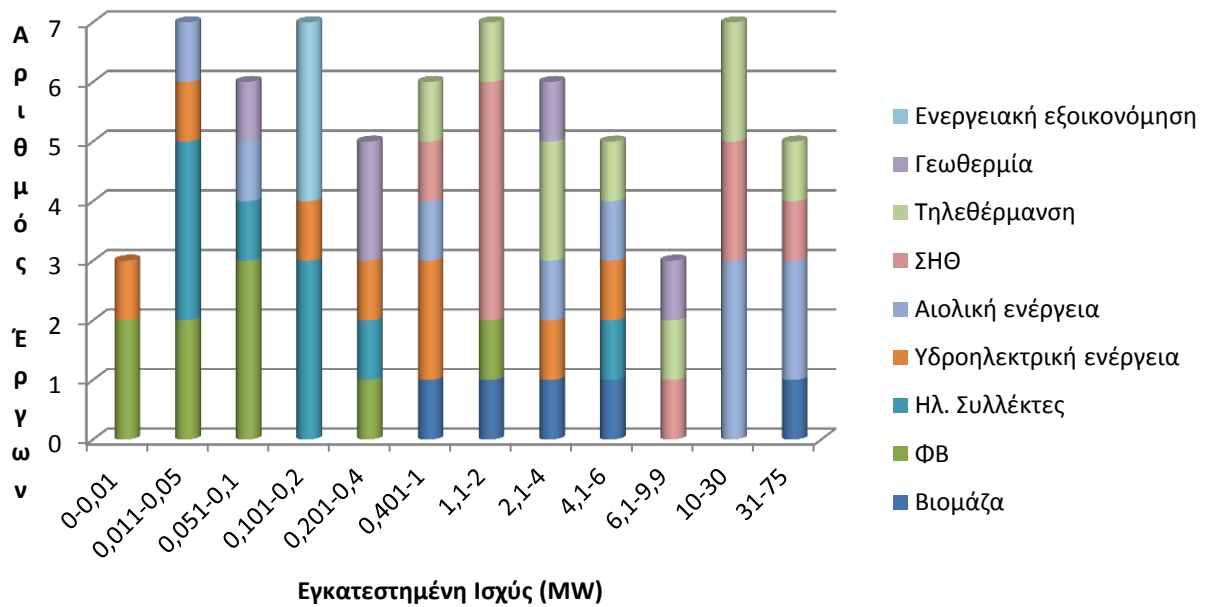
**Πίνακας 5.8:** Εγκατεστημένη ισχύς

| <b>ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW)</b> | <b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ</b> | <b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b> |
|---------------------------------|----------------------|----------------|
| 0-0,01                          | 3                    | 4%             |
| 0,011-0,05                      | 7                    | 11%            |
| 0,051-0,1                       | 6                    | 9%             |
| 0,101-0,2                       | 7                    | 11%            |
| 0,201-0,4                       | 5                    | 7%             |
| 0,401-1                         | 6                    | 9%             |
| 1,1-2                           | 7                    | 11%            |
| 2,1-4                           | 6                    | 9%             |
| 4,1-6                           | 5                    | 7%             |
| 6,1-9,9                         | 3                    | 4%             |
| 10-30                           | 7                    | 11%            |
| 31-75                           | 5                    | 7%             |

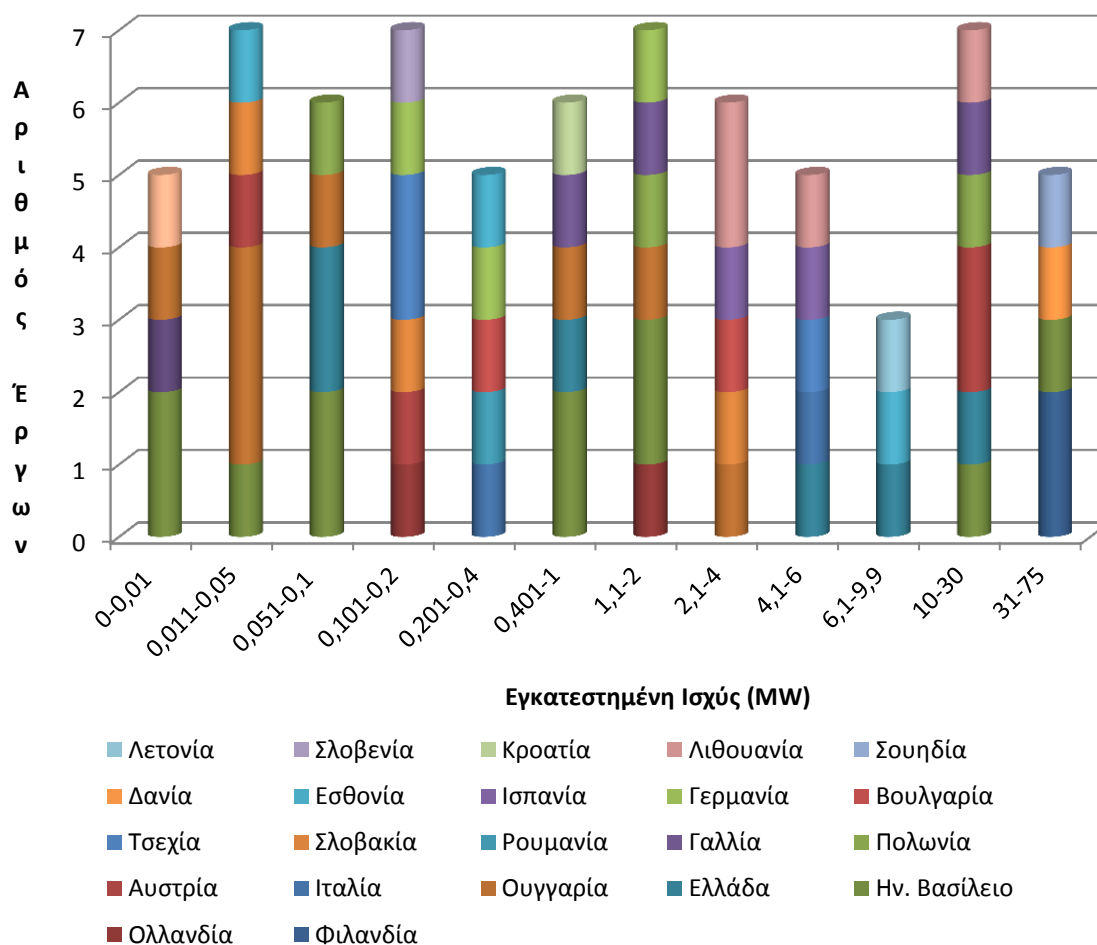




Διάγραμμα 5.8: Κατανομή εγκατεστημένης ισχύος



Διάγραμμα 5.9: Κατανομή τιμών εγκατεστημένης ισχύος ανά τύπο έργου



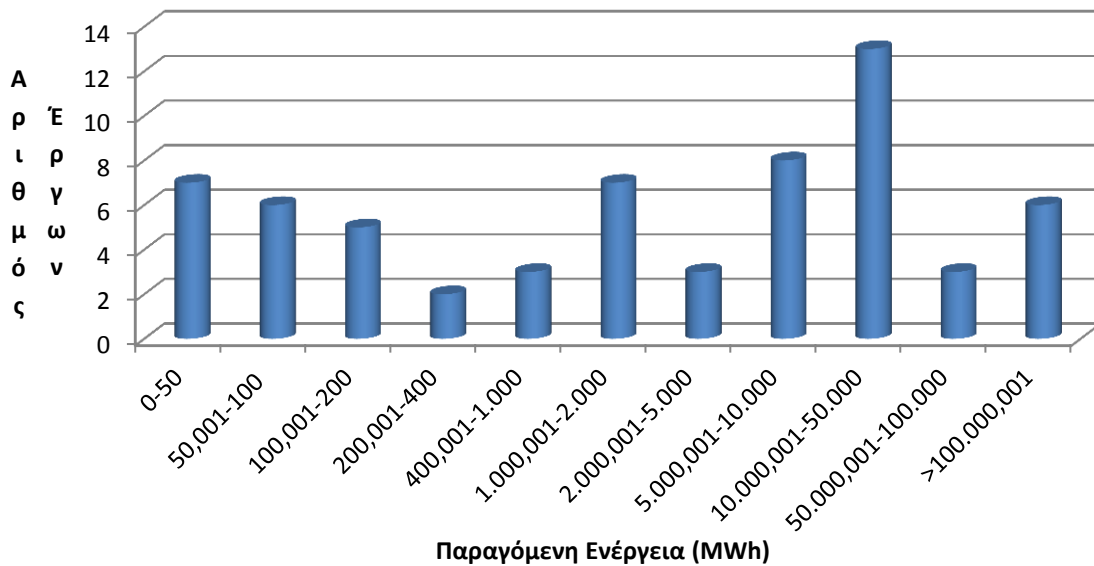
**Διάγραμμα 5.10:** Κατανομή τιμών εγκατεστημένης ισχύος ανά χώρα υλοποίησης

Σύμφωνα με τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα, που αφορούν την εγκατεστημένη ισχύ των έργων, που έχουν πραγματοποιηθεί, παρατηρείται ότι η ισχύς των διαφόρων έργων ποικίλει ανάλογα με τις ανάγκες που κλήθηκε να καλύψει το κάθε έργο και δεν υπάρχει κάποια τιμή η οποία να ξεχωρίζει. Τα έργα αφορούν εγκαταστάσεις μικρής ισχύος που αρχίζουν από 4,86 KW, έργο στο οποίο έγιναν εξωτερικές βελτιώσεις κατοικιών στην περιοχή Charlestown στο Ηνωμένο Βασίλειο, με χρήση φωτοβολταϊκών πάνελ, και φτάνουν σε μέγιστη ισχύ 75 MW στο εργοστάσιο Συμπααραγωγής Θερμότητας και Ηλεκτρισμού στην περιοχή Kristianstad στην Σουηδία. Μπορεί να παρατηρηθεί ότι υπάρχουν λίγα έργα των οποίων η εγκατεστημένη ισχύς είναι μικρότερη από 10 KW, ενώ σε μεγαλύτερες τιμές εγκατεστημένης ισχύος υπάρχει περίπου ισοκατανομή στον αριθμό των έργων που έχουν εντοπιστεί.

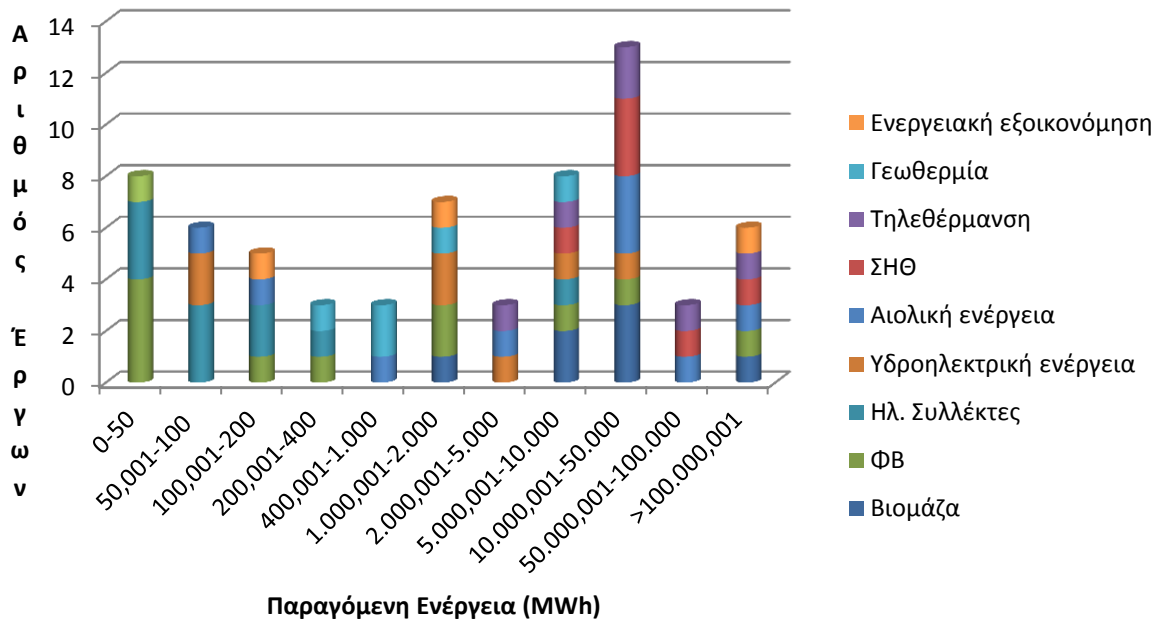
Από τα έργα που έχουν εντοπιστεί, υπάρχουν στοιχεία για την ετήσια παραγόμενη ενέργεια για 64 έργα. Στον Πίνακα 5.9 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την ετήσια παραγόμενη ενέργεια του κάθε έργου.

**Πίνακας 5.9:** Παραγόμενη ενέργεια ανά έτος

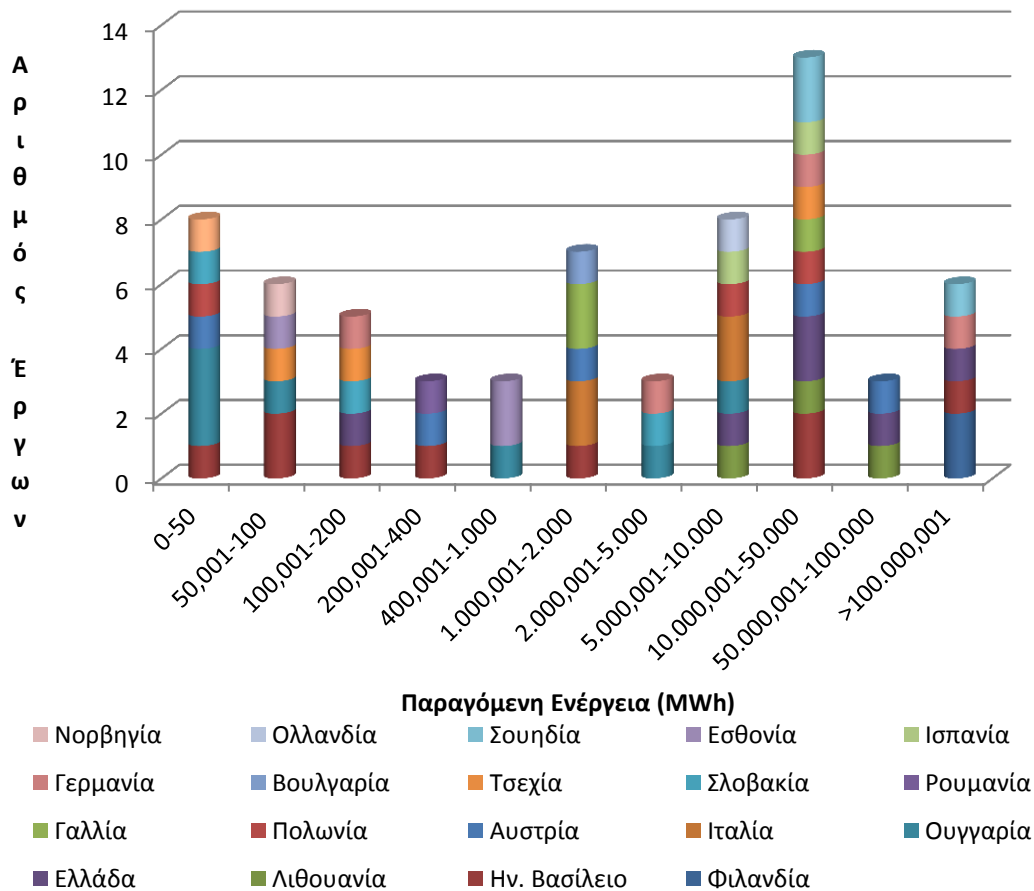
| ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MWh) | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|---------------------------|---------------|---------|
| 0-50                      | 7             | 11%     |
| 50,001-100                | 6             | 9%      |
| 100,001-200               | 5             | 8%      |
| 200,001-400               | 3             | 5%      |
| 400,001-1.000             | 3             | 5%      |
| 1.000,001-2.000           | 7             | 11%     |
| 2.000,001-5.000           | 3             | 5%      |
| 5.000,001-10.000          | 8             | 12%     |
| 10.000,001-50.000         | 13            | 20%     |
| 50.000,001-100.000        | 3             | 5%      |
| >100.000,001              | 6             | 9%      |



**Διάγραμμα 5.11:** Κατανομή παραγόμενης ενέργειας ανά έτος



Διάγραμμα 5.12: Κατανομή τιμών παραγόμενης ενέργειας ανά τύπο έργου



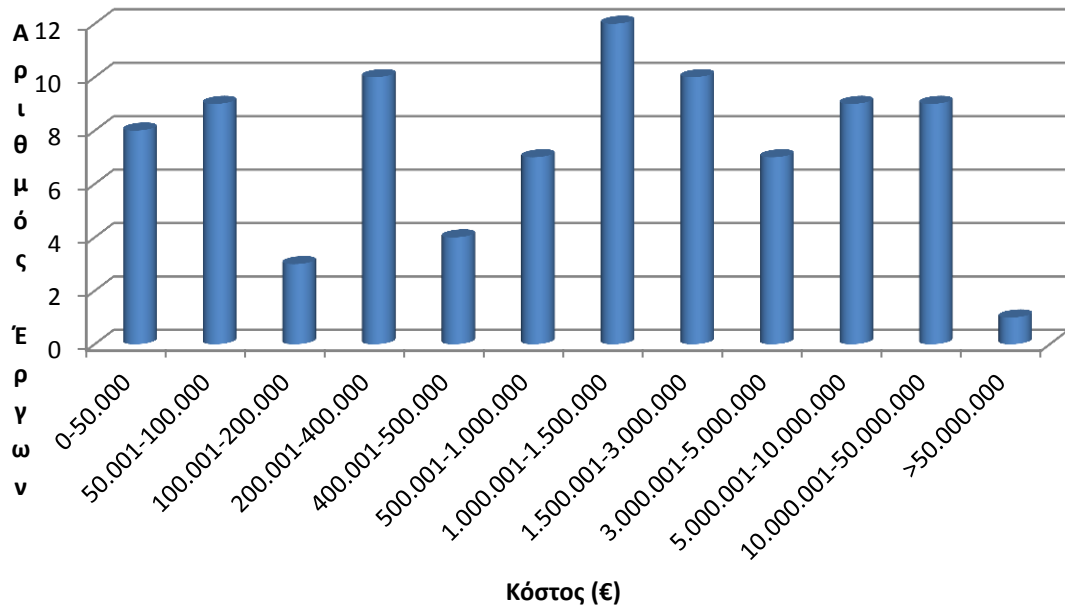
Διάγραμμα 5.13: Κατανομή τιμών παραγόμενης ενέργειας ανά χώρα υλοποίησης

Όπως μπορεί να παρατηρηθεί τα αποτελέσματα που αφορούν την συνολική ετήσια παραγόμενη ενέργεια των έργων παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία και δεν υπάρχουν έργα τα οποία να ξεχωρίζουν. Αυτό δικαιολογείται εύκολα, καθώς η παραγόμενη ενέργεια έχει άμεση σχέση με την ισχύ των έργων και επομένως είναι άμεσο αποτέλεσμα η ποικιλομορφία των αποτελεσμάτων. Η παραγόμενη ενέργεια αρχίζει από μερικές μεγαβατώρες και φτάνει έως και τις 500 χιλιάδες σε ορισμένα έργα. Το έργο με την μεγαλύτερη ετήσια παραγόμενη ενέργεια αφορά την δημιουργία ενός τοπικού συνεταιρισμού για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην περιοχή Schönau στην Γερμανία, με ετήσια παραγόμενη ενέργεια 400.000 MWh, ο οποίος έχει αναπτυχθεί και επεκταθεί και εκτός των ορίων του Δήμου. Το έργο με την μικρότερη παραγόμενη ενέργεια, η οποία είναι 500 KWh, βρίσκεται στην περιοχή Dumfriesshire στο Ηνωμένο Βασίλειο, και αφορά την εγκατάσταση ενός ηλιακού συστήματος νερού.

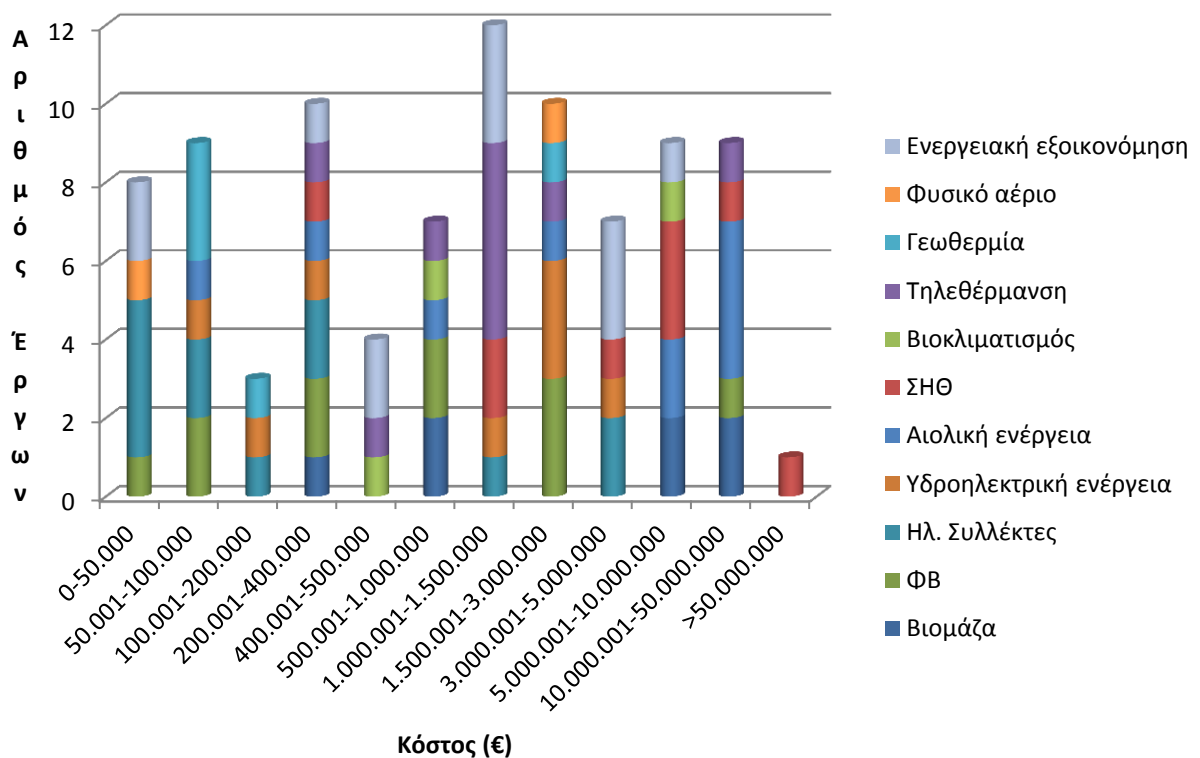
Επίσης έχουν συγκεντρωθεί τα στοιχεία σχετικά με το κόστος των έργων για συνολικά 89 έργα. Στον Πίνακα 5.10 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με το κόστος υλοποίησης του κάθε έργου.

**Πίνακας 5.10:** Κόστος υλοποίησης έργων

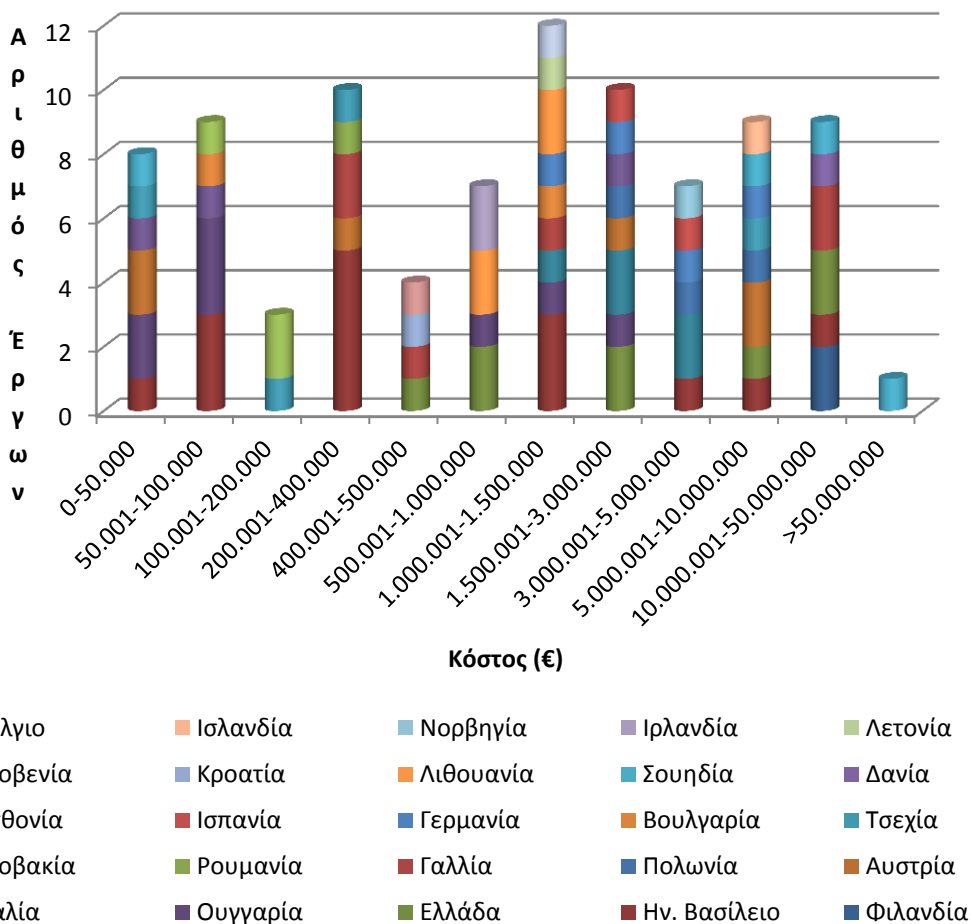
| <b>ΚΟΣΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (€)</b> | <b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ</b> | <b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b> |
|------------------------------|----------------------|----------------|
| 0-50.000                     | 8                    | 9%             |
| 50.001-100.000               | 9                    | 10%            |
| 100.001-200.000              | 3                    | 3%             |
| 200.001-400.000              | 10                   | 11%            |
| 400.001-500.000              | 4                    | 5%             |
| 500.001-1.000.000            | 7                    | 8%             |
| 1.000.001-1.500.000          | 12                   | 14%            |
| 1.500.001-3.000.000          | 10                   | 11%            |
| 3.000.001-5.000.000          | 7                    | 8%             |
| 5.000.001-10.000.000         | 9                    | 10%            |
| 10.000.001-50.000.000        | 9                    | 10%            |
| >50.000.000                  | 1                    | 1%             |



Διάγραμμα 5.14: Κατανομή κόστους υλοποίησης έργων



Διάγραμμα 5.15: Κατανομή κόστους έργων ανά τύπο έργου



**Διάγραμμα 5.16:** Κατανομή κόστους έργων ανά χώρα υλοποίησης

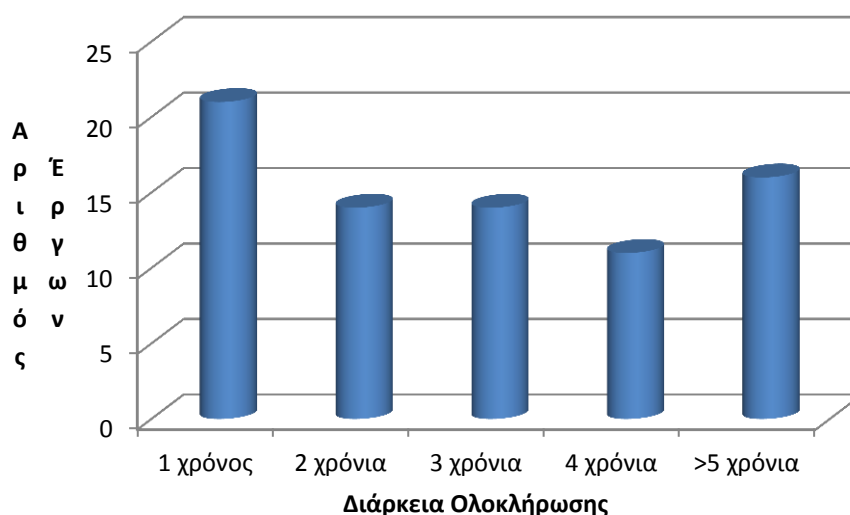
Όπως παρατηρείται, το κόστος της πλειοψηφίας των έργων κυμαίνεται από ένα έως τρία εκατομμύρια ευρώ. Ελάχιστα έργα ξεπερνούν το ποσό των τεσσάρων εκατομμυρίων, ενώ υπάρχει μόνο ένα το οποίο ξεπερνά τα ενενήντα εκατομμύρια ευρώ και αναφέρεται στο έργο με την μεγαλύτερη διάρκεια χρόνου ολοκλήρωσης, τα 18 έτη. Το έργο αυτό πραγματοποιήθηκε από τον Δήμο Kristianstad στην Σουηδία, και αναφέρεται στην κατασκευή ενός εργοστασίου Συμπαραγωγής Θερμότητας και Ηλεκτρισμού το οποίο ήταν συνεχώς υπό κατασκευή εξαιτίας της συνεχούς εισχώρησης καινούριων κατοικιών στο δίκτυο. Επιπλέον, φαίνεται, ότι υπάρχουν πολλά έργα, που το κόστος τους δεν ξεπερνά τις πενήντα χιλιάδες ευρώ και αφορούν ως επί το πλείστον τα έργα τα οποία ολοκληρώθηκαν εντός του διαστήματος του ενός χρόνου. Η πλειοψηφία των έργων αυτών είναι έργα εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών και έργα ενεργειακής εξοικονόμησης. Συγκεκριμένα το έργο με το μικρότερο κόστος είναι ο εκσυγχρονισμός και εξοικονόμηση ενέργειας στον οδικό φωτισμό της πόλης του Graz με κόστος 1.804 ευρώ. Από τα παραπάνω διαγράμματα είναι προφανές ότι δεν απαιτείται μεγάλο χρηματικό ποσό για την πραγματοποίηση έργων, που θα φέρουν θετικά αποτελέσματα τόσο στην οικονομία, όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος και επιπλέον μπορούν να γίνουν αντίστοιχα έργα και

από κοινωνίες οι οποίες δεν έχουν την δυνατότητα να καταβάλλουν μεγάλο κεφάλαιο.

Τέλος έχουν συγκεντρωθεί τα στοιχεία για 76 έργα σχετικά με το χρονικό διάστημα από την έναρξη έως και την ολοκλήρωση του έργου. Στον Πίνακα 5.11 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με την διάρκεια ολοκλήρωσης του κάθε έργου.

**Πίνακας 5.11:** Διάρκεια ολοκλήρωσης έργου

| ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|----------------------|---------------|---------|
| 1 χρόνος             | 21            | 28%     |
| 2 χρόνια             | 14            | 18%     |
| 3 χρόνια             | 14            | 18%     |
| 4 χρόνια             | 11            | 15%     |
| > 5 χρόνια           | 16            | 21%     |



**Διάγραμμα 5.17:** Κατανομή διάρκειας ολοκλήρωσης έργων

Από τα ανωτέρω διάγραμμα παρατηρείται ότι μεγάλο ποσοστό των έργων, δηλαδή ποσοστό 28%, ολοκληρώθηκε σε χρονικό διάστημα ενός έτους, ενώ στην συνέχεια σε περίπου ισάριθμα ποσοστά βρίσκονται τα έργα τα οποία ολοκληρώθηκαν σε χρονικό διάστημα δύο, τριών και τεσσάρων ετών, με ποσοστά 18%, 18% και 15% αντίστοιχα. Τα έργα, των οποίων ο χρόνος ολοκλήρωσης ξεπερνά τα πέντε έτη, είναι 16 σε αριθμό, με ποσοστό 21%. Το μεγάλο χρονικό διάστημα αυτό δικαιολογείται γιατί γίνονταν σταδιακές επεκτάσεις και αναβαθμίσεις των εγκαταστάσεων.

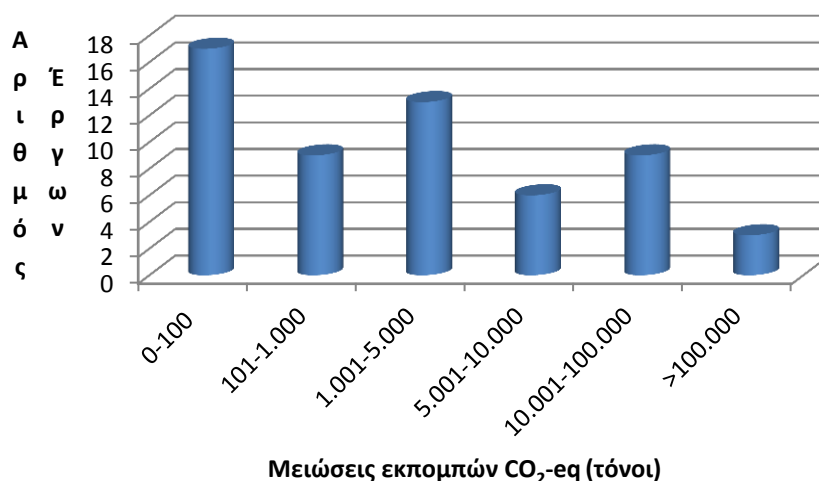
### 6.2.5 Μειώσεις εκπομπών CO<sub>2</sub>-eq ανά έτος

Στον Πίνακα 5.12 παρουσιάζεται η κατανομή των έργων ανάλογα με τις ετήσιες μειώσεις των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα του κάθε έργου. Τα στοιχεία αυτά αφορούν συνολικά 57 έργα.

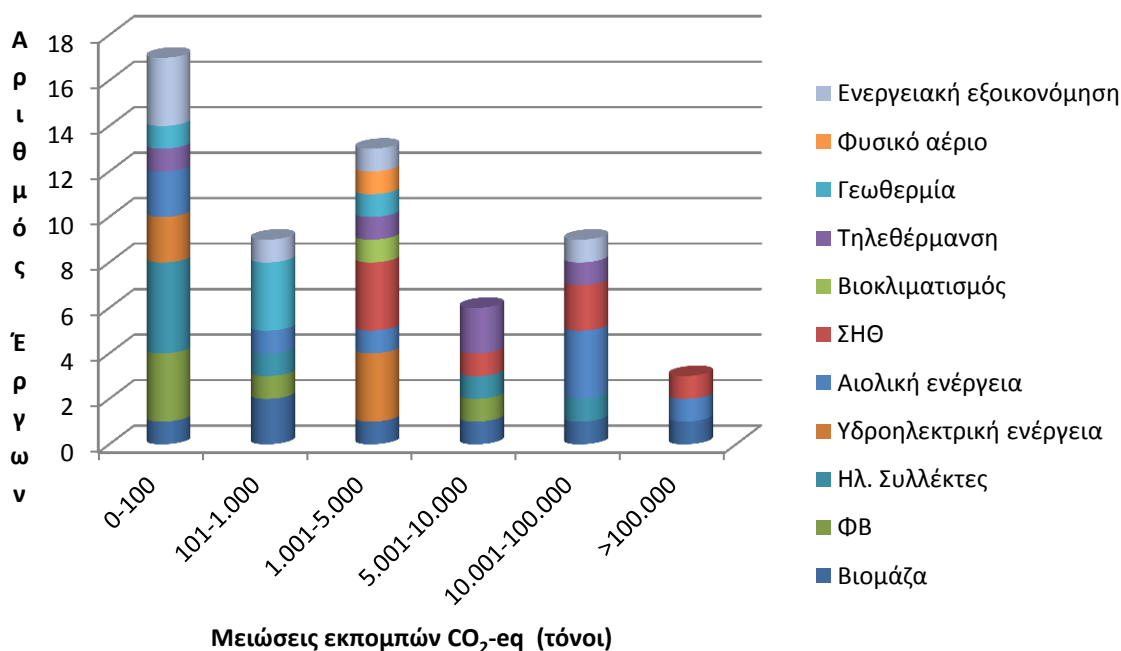


**Πίνακας 5.12:** Μειώσεις εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά έτος

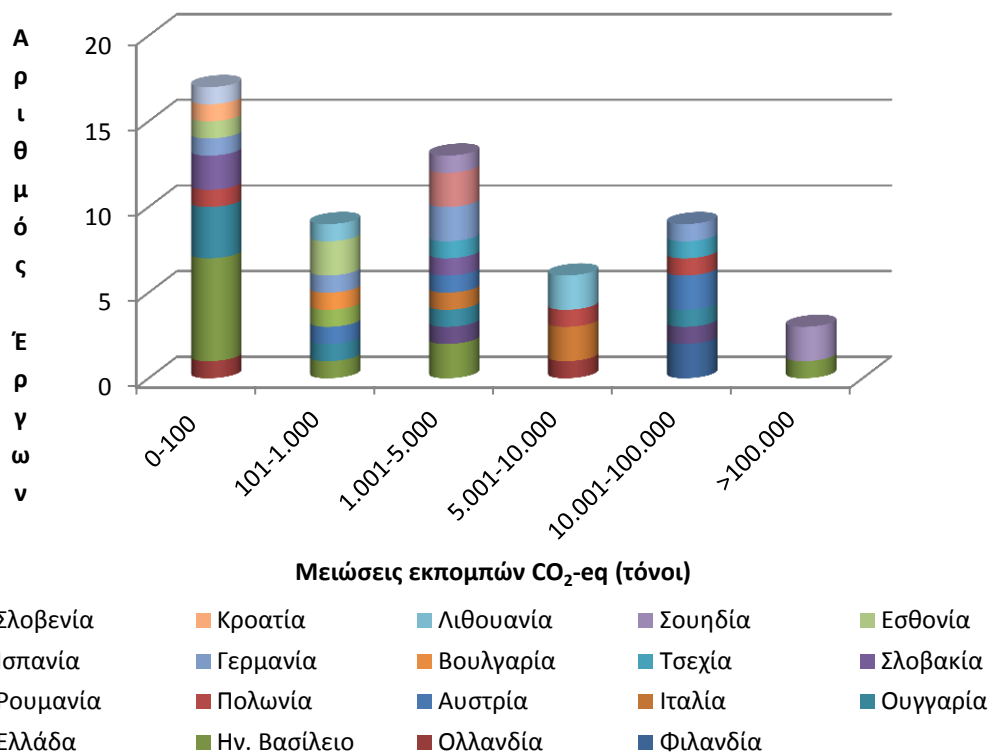
| ΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> -eq (τόνοι) | ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΩΝ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|-----------------------------------------------|---------------|---------|
| 0-100                                         | 17            | 30%     |
| 101-1.000                                     | 9             | 16%     |
| 1.001-5.000                                   | 13            | 23%     |
| 5.001-10.000                                  | 6             | 11%     |
| 10.001-100.000                                | 9             | 15%     |
| >100.000                                      | 3             | 5%      |



**Διάγραμμα 5.18:** Κατανομή εκπομπών CO<sub>2</sub>-eq ανά έτος



**Διάγραμμα 5.19:** Κατανομή ποσοστού εκπομπών CO<sub>2</sub>-eq ανά τύπο έργου



**Διάγραμμα 5.20:** Κατανομή ποσοστού εκπομπών CO<sub>2</sub>-eq ανά χώρα υλοποίησης

Σύμφωνα με τα διαγράμματα παρατηρείται πως όλα τα έργα έχουν συνεισφέρει στην προσπάθεια μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, με το διοξείδιο του άνθρακα να κατέχει τον σημαντικότερο ρόλο στις βλαβερές επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Μπορεί να παρατηρηθεί ότι το ποσό του διοξειδίου του άνθρακα που εξοικονομείται κάθε χρόνο από τα διάφορα έργα, κυμαίνεται από ελάχιστους τόνους έως εκατοντάδες χιλιάδες τόνους κάθε χρόνο. Το έργο με την μεγαλύτερη εξοικονόμηση στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα είναι το έργο αιολικής ενέργειας που έχει γίνει στο Manchester στο Ηνωμένο Βασίλειο, και εξοικονομεί ετήσια 160.000 τόνους.

---

***Κεφάλαιο 7.***

***Συμπεράσματα-Προοπτικές***

---



## 7.1 Συμπεράσματα

Τα βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας παρουσιάζονται ως ακολούθως:

- Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι βασισμένη πάνω σε τρεις αλληλεξαρτώμενους και αμοιβαία ενισχυόμενους άξονες, την κοινωνική ανάπτυξη, την οικονομική ανάπτυξη και την προστασία περιβάλλοντος ούτως ώστε να εξασφαλιστεί ένα περισσότερο ισορροπημένο πρότυπο ανάπτυξης. Αποτελεί τον ευρύτερο στόχο των ανεπτυγμένων και μη κρατών.
- Η ολοένα αυξανόμενη εξάρτηση από τις εισαγωγές, η αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας, οι αυξανόμενες τιμές πετρελαίου και φυσικού αερίου και η άνοδος της θερμοκρασίας του πλανήτη διαμορφώνουν το εκρηκτικό ενεργειακό τοπίο του 21<sup>ου</sup> αιώνα για την Ευρώπη. Οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής αφορούν την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, τον περιορισμό της εξάρτησης της ΕΕ από τους εισαγόμενους υδρογονάνθρακες και την προώθηση της ανάπτυξης και της απασχόλησης, για την εξασφάλιση κατ' αυτόν τον τρόπο ασφαλούς και φτηνής ενέργειας για τους καταναλωτές με απώτερο σκοπό την βιώσιμη ανάπτυξη.
- Για την προώθηση των στόχων της, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δημιουργήσει διάφορες δράσεις για να μπορέσει να ενισχύσει και να δώσει κίνητρα στις χώρες γενικά, αλλά και σε μεμονωμένους Δήμους ώστε να λάβουν ενεργά μέρος στην στρατηγική της. Το πακέτο 20-20-20 θέτει στόχους για την ενέργεια και το κλίμα στην ΕΕ για το έτος 2020. Οι στόχοι αυτοί είναι η μείωση κατά 20% των αερίων θερμοκηπίου, η βελτίωση κατά 20% της ενεργειακής αποδοτικότητας και η αύξηση κατά 20% της προσφοράς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια φιλόδοξη πρωτοβουλία που συνδυάζει Ευρωπαϊκά αστικά κέντρα και πόλεις στην μάχη εναντίον της κλιματικής αλλαγής. Οι Δήμαρχοι, που υπογράφουν το Σύμφωνο, υπόσχονται να υπερβούν τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το κλίμα και την ενέργεια για το έτος 2020, μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην περιοχή τους τουλάχιστον κατά 20%.
- Η αξιοποίηση και η προώθηση των τεχνολογιών ΑΠΕ και ΟΧΕ εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων όπως είναι η εκπαίδευση, η τοπική κουλτούρα, η οικολογική συνείδηση του τοπικού πληθυσμού. Σε περιοχές, όπου υπάρχει έλλειψη συνειδητοποίησης για τα οφέλη αυτών των τεχνολογιών σημαντική είναι η παροχή κατάλληλης πληροφόρησης από αρμόδιους φορείς. Επιπλέον, μεγάλης σημασίας είναι και η παροχή οικονομικών και άλλων κινήτρων από την πλευρά του κράτους για την προώθηση των επενδύσεων σε τεχνολογίες ΑΠΕ και ΟΧΕ.
- Το υψηλό δυναμικό των αγροτικών κοινοτήτων σε ΑΠΕ και ΟΧΕ είναι σημαντικός παράγοντας για την ενεργειακή τους αυτοτέλεια: Οι ΑΠΕ αποτελούν μια εναλλακτική λύση, η οποία επωφεληί το περιβάλλον και την ίδια την

κοινότητα, αλλά και διασφαλίζει την τοπική ενεργειακή προμήθεια. Έτσι, οι ΑΠΕ αποτελούν πολύ σημαντική παράμετρο για την ενεργειακή βιωσιμότητα σε μια κοινότητα. Η ύπαρξη βιώσιμων ενεργειακά ιδεών καθιστά εφικτή την σταδιακή απεξάρτηση των αγροτικών κοινοτήτων από τα συμβατικά καύσιμα

- Οι αγροτικές περιοχές αποτελούνται από μεγάλες αγροτικές και δασικές εκτάσεις και διαθέτουν πλήθος κτηνοτροφικών μονάδων, γεγονός που καθιστά ιδιαίτερα υψηλό το δυναμικό σε βιομάζα και βιοαέριο (αγροτικά, δασικά και κτηνοτροφικά υπολείμματα, ενεργειακές καλλιέργειες). Στις περιοχές με μεγάλο υψόμετρο ενδείκνυται η αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού λόγω των ισχυρών ανέμων, ενώ το υδροηλεκτρικό δυναμικό είναι ανεξάρτητο του υψομέτρου και είναι άμεσα αξιοποιήσιμο, ιδιαίτερα για εγκαταστάσεις μικρής κλίμακας. Τα ηλιακά συστήματα είναι ιδανική λύση σε περιοχές με έντονη ηλιοφάνεια, ενώ μπορεί να αποτελέσουν πολύ καλή λύση σε περιοχές απομονωμένες ή αποκομμένες από το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Τέλος αν υπάρχουν γεωθερμικά πεδία στην περιοχή αξιοποιήσιμο είναι και το γεωθερμικό δυναμικό, κυρίως για παραγωγή θερμότητας
- Οι τεχνολογίες ΟΧΕ οι οποίες ενδείκνυται για εφαρμογή σε αγροτικές περιοχές είναι κυρίως η τηλεθέρμανση και τα βιοκλιματικά κτίρια. Η εφαρμογή της τηλεθέρμανσης έχει ωστόσο περιορισμένες δυνατότητες, καθώς απαιτεί πυκνή δόμηση και μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα. Ιδίως για την τηλεθέρμανση φαίνεται ότι παρουσιάζει μεγαλύτερο δυναμικό εφαρμογής σε αγροτικές περιοχές, οι οποίες προσφέρουν εναλλακτικές λύσεις στην διάθεση του φορτίου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα βιοκλιματικά κτίρια αποτελούν μια κατάλληλη εφαρμογή εξοικονόμησης ενέργειας όχι μονό για αγροτικές αλλά για κάθε είδους περιοχή.
- Ακόμα και Δήμοι με μικρή οικονομική δύναμη μπορούν να υλοποιήσουν σημαντικό αριθμό από έργα ΑΠΕ και ΟΧΕ. Σύμφωνα με την αξιολόγηση του προηγούμενου κεφαλαίου, μπορεί να παρατηρηθεί ότι έχουν υλοποιηθεί έργα με πολύ μικρό κόστος, τα οποία έχουν αξιόλογα αποτελέσματα.
- Τα έργα ΑΠΕ και ΟΧΕ προσφέρουν πολλαπλά πλεονεκτήματα. Βοηθούν στην μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, στην εξοικονόμηση ενέργειας, στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, στην μείωση των ορυκτών καυσίμων, στην αξιοποίηση των τοπικών πόρων. Επιπλέον, προσφέρουν οικονομικά οφέλη και δημιουργούν καλύτερες συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων.

## 7.2 Προοπτικές

Σε αυτή την διπλωματική εργασία, επικεντρώθηκε η έννοια της ενεργειακής βιωσιμότητας στις αστικές και γεωργικές κοινότητες με την χρήση έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας. Η κινητοποίηση των τοπικών κοινοτήτων και, κυρίως, των κατοίκων της εκάστοτε κοινότητας αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή ενός σχεδίου ενεργειακής βιωσιμότητας. Ο στόχος είναι, όσο είναι δυνατόν, να απεξαρτοποιηθούν σταδιακά οι κοινότητες από τα συμβατικά καύσιμα και να ικανοποιούν τις ανάγκες τους αξιοποιώντας σε μεγάλο βαθμό τις διαθέσιμες ΑΠΕ, ανάλογα με την περιοχή, αλλά και εφαρμόζοντας μέτρα ΟΧΕ.

Τα έργα που έχουν καταγραφεί θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία μιας Βάσης Δεδομένων, όπου ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εντοπίζει κατάλληλα έργα που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν στην περιοχή του Δήμου. Επίσης, θα υπάρχει δυνατότητα αναζήτησης ανάλογα με τον τύπο του έργου, την χώρα υλοποίησης, τον πληθυσμό, την κοινότητα, την κατηγορία, την κλίμακα, την εγκατεστημένη ισχύ, την παραγόμενη ενέργεια, το κόστος υλοποίησης, την διάρκεια ολοκλήρωσης του έργου, τις μειώσεις εκπομπών που έχουν επιτευχθεί. Οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα προσαρμογής των δεδομένων στα χαρακτηριστικά του Δήμου ώστε να υλοποιηθούν παρόμοια έργα και στην δική τους περιοχή.

Η χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης για την επιλογή συγκεκριμένου πακέτων εργαλείων μπορεί να αποτελέσει χρήσιμη εφαρμογή. Η μελέτη των κοινωνικών, πολιτικών και οικονομικών χαρακτηριστικών μιας χώρας που θέλει να εισάγει στην περιβαλλοντική της πολιτική νέα εργαλεία θα ήταν το πρώτο βήμα για μία τέτοια προσπάθεια. Εν συνεχεία, με βάση αυτή, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο πολυκριτηριακής ανάλυσης για ένα πλήθος εργαλείων προκειμένου να βρεθεί το βέλτιστο πακέτο εργαλείων περιβαλλοντικής πολιτικής για τις ανάγκες της χώρας αυτής.

Τέλος, οποιαδήποτε κοινότητα μπορεί να αναλάβει την υλοποίηση έργων ακόμη και εάν δεν έχει τους απαραίτητους οικονομικούς πόρους. Αφενός, υπάρχει η στήριξη και η βοήθεια από την πλευρά της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αφετέρου, ακόμη και με την υλοποίηση έργων μικρής κλίμακας ή οικονομικά προσιτών έργων μπορούν να πετύχουν αξιόλογα αποτελέσματα.





### **Βιβλιογραφία**

- [1] Ανακοίνωση της επιτροπής Ευρώπη 2020. Στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Βρυξέλλες 2010.
- [2] The EU “energy-climate” package, (<http://europedia.moussis.eu>).
- [3] Covenant of Mayors, (<http://www.energyformayors.eu>).
- [4] Το σύμφωνο των Δημάρχων, δέσμευση στην τοπική βιώσιμη ενέργεια, (<http://www.simfonodimarxon.eu>).
- [5] Πράσινες νησιωτικές και αγροτικές κοινότητες, νέο πρότυπο ανάπτυξης, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) 2007.
- [6] Σύμφωνο των Δημάρχων , σχέδιο δράσης αειφόρου ενέργειας, CITY\_SEC 2011.
- [7] Πράσινο επιχειρείν, Ιωάννης Ζήσης 2003.
- [8] ΠΡΑΣΙΝΗ ΒΙΒΛΟΣ, Ευρωπαϊκή στρατηγική για αειφόρο, ανταγωνιστική και ασφαλή ενέργεια, ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, Βρυξέλλες, 2006.
- [9] Energy Sustainable Communities: Experiences, Success Factors and Opportunities in the EU-25, EREC- European Renewable Council, Renewable Energy House.
- [10] European Commission Energy, activities in cities and regions, (<http://www.managenergy.net/communities.html>).
- [11] Report on Final SEC-Tools Project International Conference, Prague 2008.
- [12] The RERINA (Integration of Renewable Energy Technologies in Rural Insular Areas) project. (<http://www.rerina.net>).
- [13] Theocharis Tsoutsos, Maria Drandaki, Niki Frantzeskaki, Eleftherios Iosifidis, Ioannis Kiosses, 2009, Sustainable energy planning by using multi-criteria analysis application in the island of Crete, Energy Policy 37 (20 09) 1587 –1600.
- [14] D. Diakoulaki, F. Karangelis, 2007, Multi-criteria decision analysis and cost-benefit analysis of alternative scenarios for the power generation sector in Greece, Renewable and Sustainable Energy Reviews11 (2007) 716 – 727.
- [15] Malcolm J. Beynona , Peter Wells, 2008, The lean improvement of the chemical emissions of motor vehicles based on preference ranking: A PROMETHEE uncertainty analysis, Omega 36 (2008) 384 – 394.
- [16] Fausto Cavallaro, 2009, Multi-criteria decision aid to assess concentrated solar thermal technologies, Renewable Energy 34 (20 09) 1678–1685.

- [17] Djordje Nikolić, Novica Milošević, Ivan Mihajlović, Živan Živković, Viša Tasić, Renata Kovačević, Nevenka Petrović, 2010, Multi-criteria Analysis of Air Pollution with SO<sub>2</sub> and PM<sub>10</sub> in Urban Area Around the Copper Smelter in Bor, Serbia, *Water Air Soil Pollution* (2010) 206:369–383.
- [18] Espen Løken, 2007, Use of multicriteria decision analysis methods for energy planning problems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 11 (2007) 1584 – 1595.
- [19] Katharina Kowalski, Sigrid Stagl, Reinhard Madlener, Ines Omann, 2009, *European Journal of Operational Research* 197 (2009) 1063–1074.
- [20] Majid Behzadian, R.B. Kazemzadeh, A. Albadvi, M. Aghdasi, 2010, *European Journal of Operational Research* 200 (2010) 198–215.
- [21] Fausto Cavallaro, 2010, Fuzzy TOPSIS approach for assessing thermal-energy storage in concentrated solar power (CSP) systems, *Applied Energy* 87 (2010) 496–503.
- [22] Z. Hradílek, R. Šebesta, 2008, accumulation systems of electric energy solved by multicriteria analysis methods IPA and TOPSIS, Accumulation systems of electric energy solved by multicriteria analysis.
- [23] Wen-Shing Lee, Lung-Chieh Lin, 2011, Evaluating and ranking the energy performance of office building using technique for order preference by similarity to ideal solution, *Applied Thermal Engineering* 31 (2011) 3521-3525.
- [24] Kuo-Ming Chao, Nazaraf Shah, Raymond Farmer, Adriana Matei, Ding-Yuan Chen, Heike Schuster-James, Richard Tedd, 2010, A Profile Based Energy Management System for Domestic Electrical Appliances, *IEEE International Conference on E-Business Engineering*.
- [25] Qi Wang, Haihu Ma, Xiaodan Wang, 2010, Prediction and Assessment of Agricultural Modernization Level Based on Topsis and Artificial Neural Network, *2010 International Conference on Computer Application and System Modeling (ICCASM 2010)*.
- [26] Haris Doukas, Charikleia Karakosta, John Psarras, 2010, Computing with words to assess the sustainability of renewable energy options, *Expert Systems with Applications* 37 (2010) 5491–5497.
- [27] Jing Dai, Jing Qi, Jingjing Chi, Shaoqing Chen, Jin Yang, Liping Ju, Bin Chen, 2010, Integrated water resource security evaluation of Beijing based on GRA and TOPSIS, *Front. Earth Sci. China* 2010, 4(3): 357 –362.

- [28] Marianne Boix, Luc Pibouleau, Ludovic Montastruc, Catherine Azzaro-Pantel, Serge Domenech, 2011, Minimizing water and energy consumptions in water and heat exchange networks, *Applied Thermal Engineering* xxx (2011) 1 e14.
- [29] Tolga Kaya, Cengiz Kahraman, 2011, Multicriteria decision making in energy planning using a modified fuzzy TOPSIS methodology, *Expert Systems with Applications* 38 (2011) 6577–6585.
- [30] D. L. Olson, 2004, Comparison of Weights in TOPSIS Models, *Mathematical and Computer Modelling* 40 (2004) 721-727.
- [31] Ting-Yu Chen, Chueh-Yung Tsao, 2008, The interval-valued fuzzy TOPSIS method and experimental analysis, *Fuzzy Sets and Systems* 159 (2008) 1410 – 1428.
- [32] Hsu-Shih Shih, 2008, Incremental analysis for MCDM with an application to group TOPSIS, *European Journal of Operational Research* 186 (2008) 720–734.
- [33] F. Herrera, E. Herrera-Viedma, J.L. Verdegay, 1995, Direct approach processes in group decision making using linguistic OWA operators, *Fuzzy Sets and Systems* 79 (1996) 175 190.
- [34] Dimitar Filev, Ronald R. Yager, 1998, On the issue of obtaining OWA operator weights, *Fuzzy Sets and Systems* 94 (1998) 157-169.
- [35] Zeshui Xu, 2004, Induced uncertain linguistic OWA operators applied to group decision making, *Information Fusion* 7 (2006) 231–238.
- [36] Benedetto Matarazzo, 1989, MAPPAC as a compromise between outranking methods and MAUT, *European Journal of Operational Research* 54 (1991) 48-65.
- [37] Yavuz Burak Canbolat, Kenneth Chelst, Nitin Garg, 2005, Combining decision tree and MAUT for selecting a country for a global manufacturing facility, *Omega* 35 (2007) 312 – 325.
- [38] Sung-Kyun Kim, Ohseop Song, 2009, A MAUT approach for selecting a dismantling scenario for the thermal column in KRR-1, *Annals of Nuclear Energy* 36 (2009) 145–150.
- [39] Tim Bedford, Roger Cooke, 1999, A new generic model for applying MAUT, *European Journal of Operational Research* 118 (1999) 589-604.
- [40] Paul Kailiponi, 2010, Analyzing evacuation decisions using multi-attribute utility theory (MAUT), *Procedia Engineering* 3 (2010) 163–174.
- [41] Semih Onu t, Selin Soner, 2008, Transshipment site selection using the AHP and TOPSIS approaches under fuzzy environment, *Waste Management* 28 (2008) 1552–1559.

[42] Ana Pires a, Ni-Bin Chang, Graca Martinho, 2011, An AHP-based fuzzy interval TOPSIS assessment for sustainable expansion of the solid waste management system in Setúbal Peninsula, Portugal, *Resources, Conservation and Recycling* 56 (2011) 7–21.

[43] Alev Taskin Gumus, 2009, Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two step fuzzy-AHP and TOPSIS methodology, *Expert Systems with Applications* 36 (2009) 4067–4074.

[44] Ting Wang, Bing chuan Xin, 2011, Advanced in Control Engineering and Information Science Thermal Power Plant Sitting Based on TOPSIS method, *Procedia Engineering* 15 ( 2011 ) 5384 – 5388.

[45] Reinhard Madlener, Katharina Kowalski, Sigrid Stagl, 2007, New ways for the integrated appraisal of national energy scenarios: The case of renewable energy use in Austria, *Energy Policy* 35 (2007) 6060 – 6074.

[46] Antonio Vanderley Herrero Sola, Caroline Maria de Miranda Mota, Joao Luiz Kovaleski, 2011, A model for improving energy efficiency in industrial motor system using multicriteria analysis, *Energy Policy* 39 (2011) 3645 –3654.

[47] Caroline Hermans, Jon Erickson, Tom Noordewier, Amy Sheldond, Mike Kline, 2007, Collaborative environmental planning in river management: An application of multicriteria decision analysis in the White River Watershed in Vermont, *Journal of Environmental Management* 84 (2007) 534 – 546.

[48] D.A. Haralambopoulos, H. Polatidis, 2003, Renewable energy projects: structuring a multi-criteria group decision-making framework, *Renewable Energy* 28 (2003) 961–973.

[49] J. Terrados, G. Almonacid, P. Perez-Higueras, 2009, Proposal for a combined methodology for renewable energy planning. Application to a Spanish region, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 2022–2030.

[50] R. Ramanathan, L.S. Ganesh, 1995, Using AHP for resource allocation problems, *European Journal of Operational Research* 80 (1995) 410-417.

[51] Paul Kailiponi, 2010, Analyzing evacuation decisions using multi-attribute utility theory (MAUT), *Procedia Engineering* 3 (2010) 163–174.

[52] Tim Bedford, Roger Cooke, 1999, A new generic model for applying MAUT, *European Journal of Operational Research* 118 (1999) 589-604.

[53] Sung-Kyun Kim, Ohseop Song, 2009, A MAUT approach for selecting a dismantling scenario for the thermal column in KRR-1, *Annals of Nuclear Energy* 36 (2009) 145–150.

- [54] Yavuz Burak Canbolat, Kenneth Chelst, Nitin Garg, 2007, Combining decision tree and MAUT for selecting a country for a global manufacturing facility, *Omega* 35 (2007) 312 – 325.
- [55] Benedetto Matarazzo, 1991, MAPPAC as a compromise between outranking methods and MAUT, *European Journal of Operational Research* 54 (1991) 48-65.
- [56] Zeshui Xu, 2006, Induced uncertain linguistic OWA operators applied to group decision making, *Information Fusion* 7 (2006) 231–238.
- [57] Dimitar Filev, Ronald R. Yager, 1998, On the issue of obtaining OWA operator weights, *Fuzzy Sets and Systems* 94 (1998) 157-169.
- [58] F. Herrera, E. Herrera-Viedma, J.L. Verdegay, 1996, Direct approach processes in group decision making using linguistic OWA operators, *Fuzzy Sets and Systems* 79 (1996) 175 190.
- [59] Aysun Özkan, Müfide Banar, Ilgınpoyraz Acar, Aydın Sipahioğlu, 2011, application of the ELECTRE III method for a solid waste management system, *applied sciences and engineering cilt/vol.:12-sayı/no: 1 : 11-23* (2011).
- [60] P. Haurant, P. Oberti, M. Muselli, 2011, Multicriteria selection aiding related to photovoltaic plants on farming fields on Corsica island: A real case study using the ELECTRE outranking framework, *Energy Policy* 39 (2011) 676 –688.
- [61] E. Georgopoulou, D. Lalas, L. Papagiannakis, 1997, A Multicriteria Decision Aid approach for energy planning problems: The case of renewable energy option, *European Journal of Operational Research* 103 91997) 38-54.
- [62] Agis Papadopoulos, Avraam Karagiannidis, 2008, Application of the multi-criteria analysis method Electre III for theoptimisation of decentralised energy systems, *Omega* 36 (2008) 766 – 776.
- [63] A. Gil-de-Castro, A. Moreno Muñoz, M.A. López Rodríguez, J. J. G. de la Rosa, 2010, Sustainable Development Solved by Using Multicriteria, *Modern Electric Power Systems 2010*, Wroclaw, Poland.
- [64] Tiefeng Zhang, Jinsha Yuan, 2005, Decision-aid for Power Distribution System Planning Problems using ELECTRE III, 981-05-5702-7.
- [65] J. Luis Jaimes-Lopez<sup>1</sup>,Julio Sandoval-Fernández, Emmanuel González-Ortíz<sup>1</sup>, Ángel Zambrano-García, Martín Llanos-Plata,Uriel González-Macías, 2007, ranking tail-pipe vehicle emissions from reformulated gasolines by electre method, *rev. int. contam. ambient.* 23 (2) 59-67, 2007.
- [66] Tomasz Thiel, Tomasz Mroz, 2001, Application of Multi-Criterion Decision Aid Method in Designing Heating Systems for Museum Buildings, *INFORMATICA*, 2001, Vol. 12, No. 1, 133–146.

- [67] M. Beccali, M. Cellura, M. Mistretta, 2003, Decision-making in energy planning. Application of the Electre method at regional level for the diffusion of renewable energy technology, *Renewable Energy* 28 (2003) 2063–2087.
- [68] Bernard Roy, 1991, the outranking approach and the foundations of ELECTRE methods, *theory and decision* 31: 49-73, 1991.
- [69] S. Ghafghazi, T. Sowlati, S. Sokhansanj, S. Melin, 2010, A multicriteria approach to evaluate district heating system options, *Applied Energy* 87 (2010) 1134–1140.
- [70] Maher F. Abu-Taleb, Bertrand Mareschal, 1995, Water resources planning in the Middle East: application of the PROMETHEE V multicriteria method, *European Journal of Operational Research* 81 (1995) 500-511.
- [71] Energy Planning Knowledge Base, case studies about European energy planning projects, (<http://casestudies.pepesec.eu/>).
- [72] European Commission Energy, (<http://www.managenergy.net/>).
- [73] Network of rural communities for energetic neutrality, (<http://rurener.eu/>).
- [74] Successful and Sustainable Energy Investments in the Central-Eastern and South-Eastern European Region, (<http://energy-bestpractice.eu/>).
- [75] Sustainable Energy Communities, (<http://www.sec-tools.net/>).
- [76] European Association of local authorities inventing their energy future, (<http://www.energy-cities.eu/>).
- [77] Guide to Sustainable Urban Transport Plans, (<http://www.movingsustainably.net/>).
- [78] Multiplying Sustainable Energy Communities, (<http://www.musecenergy.eu/>).
- [79] Renewable Energy Strategies for European Towns, (<http://www.resetters.org/>).
- [80] Make your city a model in energy management, (<http://www.energymodel.eu/>).
- [81] The Sunflower Project, (<http://www.sunflowerproject.org.uk/>).
- [82] Climate Compass, (<http://www.climate-compass.net/>).
- [83] Renewable Energies Transfer System, (<http://www.rets-project.eu/>).
- [84] ESTEEM: Engage stakeholders through a systematic toolbox to manage new energy projects, (<http://www.esteem-tool.eu/>).
- [85] Rural Renewable Energy Systems, (<http://ruralres.diphuelva.es/>).

[86] The International District Energy Climate Awards, (<http://www.districtenergyaward.org>).

[87] The Solar Heating and Cooling Programme, (<http://www.iea-shc.org>).

[88] Sustainable Energy Communities in Urban Areas in Europe, (<http://www.secureproject.org/>).

[89] Green New Deal, (<http://greennewdeal.eu/>).

[90] RES and RUE Stimulation in Mountainous - Agricultural Communities towards Sustainable Development – Mountain RES/RUE, ([sustainablemountains.epu.ntua.gr](http://sustainablemountains.epu.ntua.gr)).

[91] Stadtwerke Neumarkt, ([www.swneumarkt.de](http://www.swneumarkt.de)).

[92] neumarkt.de - Kommune des Jahres 2010, ([www.neumarkt.de](http://www.neumarkt.de)).