



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

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ευρώτα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Φαίδρα-Φεβρωνία Σ. Δέδε

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2012



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

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ευρώτα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Φαίδρα-Φεβρωνία Σ. Δέδε

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 23^η Οκτωβρίου 2012.

.....

Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Δημήτριος Ασκούνης

Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Βασίλειος Ασημακόπουλος

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

.....
Φαίδρα-Φεβρωνία Σ. Δέδε

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

Copyright © Φαίδρα-Φεβρωνία Σ. Δέδε, 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 εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας έγινε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012, την περίοδο Μαρτίου 2012 – Σεπτεμβρίου 2012. Η εργασία σχετίζεται θεματικά με την ερευνητική δραστηριότητα του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, το οποίο υπάγεται στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον επιβλέποντα καθηγητή, κ. Ιωάννη Ψαρρά για την ανάθεση του θέματος, καθώς και την άριστη καθοδήγηση που μου προσέφερε. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Βαγγέλη Μαρινάκη, υποψήφιο διδάκτορα του ΕΜΠ, για τις πολύτιμες συμβουλές του και τη συνεχή καθοδήγηση.

Τις ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω προς το δήμαρχο Ευρώτα, κ. Ιωάννη Γρυπιώτη, για την άμεση ανταπόκρισή του στην πρόσκληση συνεργασίας, καθώς και τους ανθρώπους του δήμου Ευρώτα, που με το ενδιαφέρον και τη βοήθειά τους, διευκόλυναν σημαντικά το έργο μου κατά τη συλλογή των ενεργειακών δεδομένων.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά την οικογένειά μου και τους φίλους μου για τη αμέριστη υποστήριξη που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

Φαίδρα-Φεβρωνία Σ. Δέδε

Περίληψη

Η προώθηση της ενεργειακής βιώσιμης ανάπτυξης σε τοπικό επίπεδο αποτελεί κεντρικό στόχο στις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το «Σύμφωνο των Δημάρχων» αποτελεί μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία μέσω της οποίας τοπικές και περιφερειακές αρχές δεσμεύονται εθελοντικά να μειώσουν τουλάχιστον κατά 20% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, εντός των γεωγραφικών τους ορίων, έως το 2020.

Βασικό εργαλείο για την αειφόρο ανάπτυξη μιας περιοχής, καθώς και προϋπόθεση για την ένταξή της στο Σύμφωνο, αποτελεί η κατάρτιση ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ). Στο ΣΔΑΕ εκτιμάται το ενεργειακό αποτύπωμα της περιοχής και αναπτύσσεται μακροπρόθεσμος σχεδιασμός για αειφόρο ενεργειακή δράση που περιλαμβάνει ανάπτυξη τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕΝ).

Στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων, η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον αγροτικό Δήμο Ευρώτα του Νομού Λακωνίας. Καταστρώνεται το ενεργειακό ισοζύγιο της περιοχής, μέσω της συλλογής των απαραίτητων ενεργειακών δεδομένων και της χρήσης προσεγγιστικών μεθόδων, όπου αυτό απαιτείται. Γίνεται η απογραφή των εκπομπών CO₂ και στη συνέχεια μελετώνται και προτείνονται δυνατές δράσεις ΑΠΕ και ΕΞΕΝ για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου και την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών.

Λέξεις Κλειδιά:

Βιώσιμη Ανάπτυξη, Σύμφωνο των Δημάρχων, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Ενεργειακό Αποτύπωμα, Τελική Κατανάλωση Ενέργειας, Απογραφή Εκπομπών, Δήμος Ευρώτα.

Abstract

The promotion of sustainable energy development at a local level is one of the main priorities set by the European Union. The Covenant of Mayors is a European initiative which encourages local and regional authorities to voluntarily commit to reducing by at least 20% the greenhouse gas emissions within their territory, by 2020.

The development of a Sustainable Energy Action Plan (SEAP), apart from being one of the main obligations of the signatories, is also considered to be a tool of crucial importance towards the sustainable development of the region. The SEAP includes an estimation of the region's energy footprint, as well as the development of long-term planning, considering the sustainable development of the region by introducing Renewable Energy Sources (RES) and Rational Use of Energy (RUE) technologies.

In the frame of the Covenant of Mayors, this thesis aims at the development of a draft Sustainable Energy Action Plan for the rural municipality of Evrotas, in Laconia, Greece. The energy consumption was estimated by collecting the essential energy data and by applying estimations based on published studies, when necessary. The emission inventory was compiled, and possible RES and RUE actions were suggested, targeting to the improvement of the municipality's energy efficiency and the completion of its CO₂ reduction target.

Keywords:

Sustainable Development, Covenant of Mayors, Sustainable Energy Action Plan (SEAP), Energy Footprint, Final Energy Consumption, Emission Inventory, Municipality of Evrotas.

Πίνακας Περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή	13
1.1. Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας	15
1.2. Στάδια υλοποίησης	16
1.3. Οργάνωση τόμου	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Περιγραφή της Παρούσας Κατάστασης	19
2.1. Ευρωπαϊκή Στρατηγική	21
2.1.1. Βασικές Προτεραιότητες	22
2.1.2. Στόχοι	22
2.1.3. Σχέδιο 20-20-20.....	23
2.2. Το Σύμφωνο των Δημάρχων	27
2.3. Ενεργειακή Βιώσιμες Αγροτικές Κοινότητες	29
2.3.1. Εισαγωγή	29
2.3.2. SWOT ανάλυση.....	30
2.4. Διαχείριση της Ενεργειακής Ζήτησης	35
2.4.1. Στρατηγικές	35
2.4.2. Προγράμματα	36
2.4.3. Η Περίπτωση των Αγροτικών Περιοχών	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Δήμος Ευρώτα	39
3.1. Γεωγραφικά και Διοικητικά Χαρακτηριστικά.....	41
3.2. Φυσικό Περιβάλλον.....	44
3.3. Κλιματικά Δεδομένα	45
3.4. Χρήσεις Γης.....	48
3.5. Δημογραφικές Τάσεις.....	50
3.5.1. Πληθυσμός	50
3.5.2. Ηλικιακή Διάρθρωση	51
3.5.3. Μορφωτικό Επίπεδο	53
3.6. Υποδομές	55
3.7. Απασχόληση	55
3.7.1. Γενικά Στοιχεία.....	55
3.7.2. Πρωτογενής Τομέας	58

3.7.2.1. Γεωργία.....	58
3.7.2.2. Κτηνοτροφία.....	59
3.7.3. Δευτερογενής Τομέας	60
3.7.4. Τριτογενής Τομέας	60
3.8. Ενεργειακή Κατάσταση.....	60
3.8.1. Πελοπόννησος	60
3.8.2. Δήμος Ευρώτα	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Ευρώτα	65
4.1. Εισαγωγικές Έννοιες και Παραδοχές.....	67
4.1.1. Επιλογή του Έτους Αναφοράς	67
4.1.2. Επιλογή Κοινής Μονάδας Μέτρησης της Ενέργειας	67
4.1.3. Επιλογή Συντελεστών Εκπομπών	67
4.2. Απογραφή Κατανάλωσης Ενέργειας.....	69
4.2.1. Αγροτικός Τομέας	69
4.2.1.1. Γεωργία.....	69
4.2.1.2. Κτηνοτροφία.....	72
4.2.2. Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.....	74
4.2.2.1. Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	74
4.2.2.2. Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	80
4.2.2.3. Κατοικίες	81
4.2.2.4. Κτίρια Τριτογενούς Τομέα	88
4.2.3. Μεταφορές.....	95
4.2.3.1. Δημοτικές Μεταφορές.....	95
4.2.3.2. Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές.....	96
4.2.3.3. Δημόσιες Μεταφορές	98
4.3. Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	100
4.4. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	102
4.5. Υπολογισμός Εκπομπών CO ₂	104
4.6. Ανάλυση Αποτελεσμάτων	106
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Προτεινόμενες Δράσεις.....	111
5.1. Εισαγωγή	113
5.2. Αγροτικός Τομέας.....	113
5.2.1. Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Ελκυστήρων	113

5.2.2. Αντικατάσταση της Επιφανειακής Άρδευσης και της Άρδευσης με Τεχνητή Βροχή με τη Μέθοδο της Στάγδην Άρδευσης.....	114
5.2.3. Αντικατάσταση των Παλαιών Ενεργοβόρων Αντλιών με Νέες ή Εγκατάσταση Inverter στις Υπάρχουσες	116
5.2.4. Συντήρηση των Αντλιών, του Περιφερειακού Εξοπλισμού και του Αρδευτικού Δικτύου των Συστημάτων Άρδευσης.....	116
5.3. Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	117
5.3.1. Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	121
5.3.2. Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός.....	132
5.3.3. Κατοικίες.....	135
5.3.4. Κτίρια Τριτογενούς Τομέα.....	140
5.4. Μεταφορές	143
5.4.1. Eco-driving	143
5.4.2. Μετατροπή Βενζινοκίνητων Οχημάτων σε LPG οχήματα	144
5.4.3. Αντικατάσταση Βενζινοκίνητων Οχημάτων με Υβριδικά.....	145
5.4.4. Αντικατάσταση Παλαιών Πετρελαιοκίνητων Οχημάτων με Οχήματα Νέας Τεχνολογίας	146
5.4.5. Τοποθέτηση Φίλτρου Κατακράτησης Μικροσωματιδίων σε Παλαιά Πετρελαιοκίνητα Οχήματα	146
5.5. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	146
5.5.1. Φωτοβολταϊκά στις Στέγες.....	146
5.5.2. Φωτοβολταϊκά Πάρκα	151
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Σενάρια	153
6.1. Εισαγωγή.....	155
6.2. Σενάρια.....	155
6.2.1. Περιγραφή της Μεθοδολογίας Ανάλυσης.....	155
6.2.2. Παρουσίαση Σεναρίων	158
6.2.2.1. Δημοτικός Τομέας.....	158
6.2.2.2. Αγροτικός Τομέας	179
6.2.2.3. Οικιακός Τομέας	184
6.2.2.4. Τριτογενής Τομέας	190
6.2.2.5. Τομέας Μεταφορών	194
6.2.2.6. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	197
6.3. Συνδυασμοί.....	199

6.4. Πρόταση Ενίσχυσης της Τοπικής Ηλεκτροπαραγωγής	203
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συμπεράσματα και Προοπτικές	211
7.1. Συμπεράσματα	213
7.2. Προοπτικές	214
Βιβλιογραφία.....	215

Κεφάλαιο 1.

Εισαγωγή

1.1. Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Η κλιματική αλλαγή που συντελείται στον πλανήτη επιταχύνεται ραγδαία εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας και ιδιαίτερα η παραγωγή ενέργειας από την καύση ορυκτών καυσίμων απελευθερώνουν τεράστιες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, γεγονός που προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Το κυριότερο αέριο του θερμοκηπίου που παράγεται λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας είναι το διοξείδιο του άνθρακα, καθώς ευθύνεται για το 63% της ανθρωπογενούς συμβολής στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί κατά 41% από την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης, και διατηρεί ανοδική πορεία.

Με γνώμονα την επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής και την απεξάρτηση από τη χρήση ορυκτών καυσίμων, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έθεσε μία σειρά φιλόδοξων στόχων για το 2020, γνωστή ως Σχέδιο 20-20-20. Οι 3 κύριοι στόχοι από τους οποίους αποτελείται υπαγορεύουν μείωση των εκπομπών κατά 20% ως το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990, αύξηση κατά 20% του μεριδίου συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας και 20% αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας της ΕΕ εντός του ίδιου χρονικού διαστήματος.

Στα πλαίσια της επίτευξης των νέων στόχων δημιουργήθηκε μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία γνωστή ως το Σύμφωνο των Δημάρχων. Οι υπογράφοντες το Σύμφωνο δεσμεύονται εθελοντικά να μειώσουν κατά τουλάχιστον 20% τις εκπομπές στην επικράτεια τους και να αυξήσουν την ενεργειακή τους αποδοτικότητα, ακολουθώντας τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ως βιώσιμη ή αειφόρος, ορίζεται η οικονομική ανάπτυξη που σχεδιάζεται και υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Βασική αρχή της βιωσιμότητας είναι η μέγιστη δυνατή απολαβή αγαθών από το περιβάλλον, χωρίς όμως να διακόπτεται η φυσική παραγωγή αυτών των προϊόντων σε ικανοποιητική ποσότητα και στο μέλλον και χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο το μέλλον των επερχόμενων γενεών.

Βασικό εργαλείο για την αειφόρο ανάπτυξη μιας περιοχής, καθώς και προϋπόθεση για την ένταξή της στο Σύμφωνο, αποτελεί η κατάρτιση ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ). Στο ΣΔΑΕ εκτιμάται το ενεργειακό αποτύπωμα της περιοχής και αναπτύσσεται μακροπρόθεσμος σχεδιασμός για αειφόρο ενεργειακή δράση που περιλαμβάνει ανάπτυξη τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕΝ).

Στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων, η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον αγροτικό Δήμο Ευρώτα του Νομού Λακωνίας. Καταστρώνεται το ενεργειακό

ισοζύγιο της περιοχής, μέσω της συλλογής των απαραίτητων ενεργειακών δεδομένων και της χρήσης προσεγγιστικών μεθόδων, όπου αυτό απαιτείται. Γίνεται η απογραφή των εκπομπών CO₂ και στη συνέχεια μελετώνται και προτείνονται δυνατές δράσεις ΑΠΕ και ΕΞΕΝ για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου και την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών. Οι μέθοδοι καταγραφής και ανάλυσης των δεδομένων, καθώς και ο τρόπος σύνταξης του Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, ακολουθούν τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις που υπαγορεύονται από το Σύμφωνο.

1.2. Στάδια Υλοποίησης

Η εργασία υλοποιήθηκε σε 5 στάδια:

- 1. Ανάθεση του θέματος και αναζήτηση κατάλληλου Δήμου**
Την ανάλυση της διπλωματικής ακολούθησαν συζητήσεις σχετικά με το αντικείμενο και τους στόχους της. Στο στάδιο αυτό τέθηκε επίσης το θέμα αναζήτησης κατάλληλου δήμου για τη διαδικασία και έγινε η τελική επιλογή του δήμου Ευρώτα.
- 2. Βιβλιογραφική αναζήτηση**
Κατά το στάδιο αυτό έγινε εκτενής αναζήτηση πληροφοριών σχετικών με το Σύμφωνο των Δημάρχων, τα προνόμια αλλά και τις υποχρεώσεις που αναλαμβάνουν οι υπογράφοντες. Ιδιαίτερα μελετήθηκαν οι κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται κατά την απογραφή ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών CO₂, αλλά και κατά τη σύνταξη των ΣΔΑΕ, σύμφωνα με το Σύμφωνο.
- 3. Προσέγγιση του Δήμου Ευρώτα και συλλογή δεδομένων**
Στο στάδιο αυτό έγινε η πρόσκληση συνεργασίας στο δήμο Ευρώτα. Έπειτα από την άμεση ανταπόκριση του δημάρχου, συλλέχθηκαν τα απαραίτητα δεδομένα, κατά τη διάρκεια επίσκεψης στο δήμο.
- 4. Επεξεργασία ενεργειακών δεδομένων**
Έγινε η επεξεργασία των ενεργειακών δεδομένων και καταρτίστηκε το ενεργειακό ισοζύγιο της περιοχής. Υπολογίστηκαν, ακόμη, οι εκπομπές CO₂, σύμφωνα με τις οδηγίες που ορίζει το Σύμφωνο.
- 5. Αναζήτηση κατάλληλων δράσεων ΑΠΕ και ΕΞΕΝ**
Στο τελευταίο στάδιο αναζητήθηκαν οι δράσεις που θα αυξήσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα του δήμου, χωρίς να έρχονται σε αντίθεση με τις ιδιαιτερότητές του. Έγιναν οι απαραίτητοι υπολογισμοί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών CO₂ και οι δράσεις οργανώθηκαν σε σενάρια για να δοθεί η ευελιξία της επιλογής της πιο συμφέρουσας σειράς ενεργειών. Ακολούθησε η αξιολόγηση των

αποτελεσμάτων και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις προοπτικές βιώσιμης ανάπτυξης στο δήμο Ευρώτα.

1.3. Οργάνωση Τόμου

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από 7 κεφάλαια, το κάθε ένα από τα οποία διακρίνεται σε θεματικές ενότητες. Το περιεχόμενο κάθε κεφαλαίου παρουσιάζεται ακολούθως:

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια εισαγωγή στο αντικείμενο που πραγματεύεται η διπλωματική. Αναλύονται οι φάσεις υλοποίησής της και εξηγείται η οργανωτική δομή της εργασίας.

Κεφάλαιο 2^ο: Περιγραφή της Παρούσας Κατάστασης

Περιγράφεται η στρατηγική που ακολουθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Αναλύονται οι προτεραιότητες και οι στόχοι, καθώς και τα κυριότερα μέτρα της. Γίνεται αναφορά στο Σύμφωνο των Δημάρχων, τις δεσμεύσεις και τα προνόμια των υπογραφόντων. Στη συνέχεια εξετάζεται ο ρόλος που καλούνται να διαδραματίσουν οι αγροτικές περιοχές στην πορεία της βιώσιμης ανάπτυξης και καταστρώνεται SWOT ανάλυση βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους. Η τελευταία ενότητα ασχολείται με τα προγράμματα διαχείρισης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, που αναμένεται ότι στο μέλλον θα είναι πιο απαραίτητα από ποτέ, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης ενέργειας και της διεύθυνσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή.

Κεφάλαιο 3^ο: Δήμος Ευρώτα

Παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του Δήμου Ευρώτα. Γίνεται προσπάθεια για την απόδοση μιας σαφούς και πολύπλευρης εικόνας και αναλύονται στοιχεία κλιματικά, κοινωνικοοικονομικά, δημογραφικά και ενεργειακά.

Κεφάλαιο 4^ο: Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Ευρώτα

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η παρουσίαση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κάθε τομέα, η οποία προκύπτει είτε από απευθείας καταγραφή των αντίστοιχων ενεργειακών δεδομένων, είτε από προσεγγιστικούς υπολογισμούς, όπου αυτό δεν ήταν δυνατό. Καταρτίζεται το ενεργειακό ισοζύγιο και υπολογίζονται οι αντίστοιχες εκπομπές CO₂.

Κεφάλαιο 5^ο: Προτεινόμενες Δράσεις

Μελετώνται και προτείνονται δράσεις ΑΠΕ και ΕΞΕΝ κατάλληλες για εφαρμογή στο δήμο Ευρώτα. Υπολογίζεται η μείωση εκπομπών που θα επιφέρουν, καθώς και το οικονομικό κόστος που θα επιβαρύνει το δήμο η πραγματοποίησή τους.

Κεφάλαιο 6^ο: Σενάρια Δράσεων

Περαιτέρω ανάλυση επιτυγχάνεται με τη δημιουργία σεναρίων τα οποία δίνουν έμφαση σε δράσεις διαφορετικών τομέων. Τα σενάρια συνδυάζονται μεταξύ τους, έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση και η επιλογή της πιο συμφέρουσας σειράς ενεργειών για το δήμο Ευρώτα. Εισάγεται, επιπλέον, επιπρόσθετη πρόταση ενίσχυσης της ηλεκτροπαραγωγής.

Κεφάλαιο 7^ο: Συμπεράσματα και Προοπτικές

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη διπλωματική εργασία και εξάγονται τα ανάλογα συμπεράσματα. Καταγράφονται οι προοπτικές του Δήμου Ευρώτα στην κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης διαμέσου του Συμφώνου των Δημάρχων.

Κεφάλαιο 2.

Περιγραφή της Παρούσας Κατάστασης

2.1 Ευρωπαϊκή Στρατηγική 2020

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) βρίσκεται σε μια περίοδο μετασχηματισμού, η οποία οφείλεται κυρίως στην παγκοσμιοποίηση, την κλιματική αλλαγή, τη δημογραφική γήρανση, αλλά και τη χρηματοπιστωτική κρίση που επηρεάζει αρνητικά την κοινωνική και οικονομική πρόοδο των κρατών-μελών. Με στόχο της εξασφάλιση της βιώσιμης ανάπτυξης της ΕΕ κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε το 2010 μια νέα πολιτική στρατηγική με τίτλο «Ευρώπη 2020», η οποία περιλαμβάνει μέτρα για την αύξηση της απασχόλησης, την τόνωση της παραγωγικότητας και την ενίσχυση της 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 ενίσχυση της παραγωγής καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών, ιδίως σε σχέση με την κλιματική αλλαγή, την ενεργειακή απόδοση και τη δημογραφική γήρανση.
2. «Νεολαία σε κίνηση»: για τη βελτίωση των επιδόσεων των εκπαιδευτικών συστημάτων, την κινητικότητα των σπουδαστών και την ένταξη των νέων στην αγορά εργασίας.
3. «Ψηφιακό θεματολόγιο για την Ευρώπη»: για την προώθηση της δημιουργίας της ενιαίας ψηφιακής αγοράς με υψηλό επίπεδο ασφαλείας και σαφές νομικό πλαίσιο. Περιλαμβάνεται η ανάπτυξη υπηρεσιών πρόσβασης στο διαδίκτυο υψηλής και, σε μεταγενέστερο στάδιο, πολύ υψηλής ταχύτητας για όλους.
4. «Μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους»: για την ενίσχυση της βιώσιμης διαχείρισης των πόρων, τη μείωση εκπομπών άνθρακα και παράλληλα την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής οικονομίας και της ενεργειακής ασφάλειάς της.
5. «Μια βιομηχανική πολιτική για την εποχή της παγκοσμιοποίησης»: για τη στήριξη των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον τομέα αυτό, ώστε να ξεπεράσουν την οικονομική κρίση, να ενταχθούν στο παγκόσμιο εμπόριο και να χρησιμοποιήσουν πιο φιλικούς προς το περιβάλλον τρόπους παραγωγής.
6. «Ατζέντα για νέες δεξιότητες και θέσεις εργασίας»: για την αύξηση της απασχόλησης και την ενίσχυση της βιωσιμότητας των κοινωνικών συστημάτων. Κύριος στόχος της πρωτοβουλίας αυτής είναι η προώθηση των στρατηγικών ευελιξίας και ασφάλειας για την κατάρτιση των εργαζομένων και των σπουδαστών, την ισότητα μεταξύ των δύο φύλων και την παράταση του επαγγελματικού βίου.

7. «Ευρωπαϊκή πλατφόρμα για την καταπολέμηση της φτώχειας»: για περισσότερη συνεργασία μεταξύ των κρατών της ΕΕ και συνέχιση της ανοιχτής μεθόδου συντονισμού σχετικά με τον κοινωνικό αποκλεισμό και την κοινωνική προστασία. Στόχος της πλατφόρμας είναι η οικονομική, κοινωνική και εδαφική συνοχή της ΕΕ, καθώς επίσης και η κοινωνική ένταξη των ατόμων που ζουν σε συνθήκες φτώχειας. [1]

2.1.1 Βασικές Προτεραιότητες

Η στρατηγική «Ευρώπη 2020» προτάσσει τρεις αλληλοενισχυόμενες προτεραιότητες:

- Έξυπνη Ανάπτυξη: μέσω της προώθησης της γνώσης και της καινοτομίας.
- Βιώσιμη Ανάπτυξη: με την προώθηση μιας οικονομίας πιο αποδοτικής στην αξιοποίηση των πόρων, πιο πράσινης και πιο ανταγωνιστικής.
- Ανάπτυξη Χωρίς Αποκλεισμούς: με στόχο την αύξηση της απασχόλησης και την ενίσχυση της κοινωνικής και εδαφικής συνοχής. [1]

2.1.2 Στόχοι Ευρωπαϊκής Στρατηγικής

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συμφώνησε ως προς τους κατωτέρω πρωταρχικούς στόχους, οι οποίοι αποτελούν τους κοινούς σκοπούς που καθοδηγούν τη δράση των κρατών μελών και της Ένωσης. [1]

1. Αύξηση του ποσοστού απασχόλησης του πληθυσμού ηλικίας 20-64 ετών σε 75%
2. Αύξηση του επιπέδου επενδύσεων σε Έρευνα και Ανάπτυξη σε 3%
3. Επίτευξη των στόχων του σχεδίου 20-20-20. Το σχέδιο αυτό, το οποίο περιγράφεται λεπτομερώς στην επόμενη υποενότητα, στοχεύει σε μείωση των εκπομπών άνθρακα τουλάχιστον κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, αύξηση σε 20% του ποσοστού των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην τελική ενεργειακή κατανάλωση και αύξηση του ποσοστού ενεργειακής απόδοσης κατά 20%.
4. Μείωση του ποσοστού των ατόμων που εγκαταλείπουν πρόωρα τη σχολική εκπαίδευση σε λιγότερο από 10% και αύξηση του ποσοστού των πτυχιούχων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε 40%
5. Ο αριθμός των ατόμων που κινδυνεύουν από φτώχεια πρέπει να μειωθεί κατά 20 εκατομμύρια [1].

2.1.3 Σχέδιο 20-20-20

Ο τελικός στόχος της σύμβασης-πλασιού 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 επιτευχθεί ο στόχος αυτός, η συνολική μέση ετήσια αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη δεν πρέπει να υπερβαίνει 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 2008 εγκρίθηκε το πακέτο προτάσεων της Ευρωπαϊκής 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 υλοποιεί 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]

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 τηρήσουν τις δεσμεύσεις που έχουν αναλάβει 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, επιτρέπει στους συμμετέχοντες στο σύστημα να αγοράζουν και να πωλούν δικαιώματα κατά βούληση.

Η πρόταση αυτή επιπλέον βάζει ως στόχο, για την περίοδο πέραν του 2012, να ενισχυθεί, να επεκταθεί και να βελτιωθεί η λειτουργία του ΣΕΔΕ, για να γίνει ένα από τα σημαντικότερα και οικονομικότερα μέσα επίτευξης του στόχου της ΕΕ για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Οι κυριότερες αλλαγές είναι οι ακόλουθες:

- 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 ανώτατο 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 τίθεται σε πλειστηριασμό αντί να κατανέμεται δωρεάν, θα είναι πολύ μεγαλύτερο. Ο πλειστηριασμός θα αποφέρει μεγάλα έσοδα στα κράτη μέλη που μπορεί να χρησιμεύσουν για την προσαρμογή 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 επιτευχθεί μηδενική δωρεάν κατανομή, το 2027.
- 5) Τουλάχιστον 20% των εσόδων από τον πλειστηριασμό των δικαιωμάτων θα χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, για την προσαρμογή 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 θεσπιστούν εναρμονισμένοι κανόνες για τη δωρεάν κατανομή που θα εξασφαλίζουν την κατά το δυνατόν προώθηση τεχνολογιών περιορισμού του άνθρακα.
- 7) Με πνεύμα αλληλεγγύης, 10% των δικαιωμάτων που τίθενται σε πλειστηριασμό θα αναδιανέμονται από τα κράτη μέλη με υψηλό κατά κεφαλήν εισόδημα σε κράτη μέλη με χαμηλό κατά κεφαλήν εισόδημα, έτσι ώστε να ενισχυθεί η χρηματοοικονομική ικανότητα 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 διευρυνθεί. Επί του παρόντος, το ΣΕΔΕ καλύπτει μόνο τις εκπομπές CO₂ από εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και μερικές άλλες εγκαταστάσεις. Από το 2013, το πεδίο εφαρμογής του ΣΕΔΕ θα επεκταθεί σε εκπομπές CO₂ 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 εξαιρέσουν από το πεδίο εφαρμογής του συστήματος τις μικρές εγκαταστάσεις, που εκπέμπουν λιγότερο από 10.000 tn CO₂, 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]

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 μέτρα για την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, αλλά εκτός αυτού τα κράτη μέλη θα είναι ελεύθερα να καθορίσουν το πού θα συγκεντρώσουν τις προσπάθειές τους και ποια μέτρα θα λάβουν για την επίτευξη του στόχου. Τα κράτη μέλη θα μπορούν επίσης να στραφούν προς έργα του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης. [2]

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 ανέλθει 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 επίτευξη του εθνικού τους στόχου. Ωστόσο, κάθε κράτος μέλος πρέπει να πετύχει τουλάχιστον μερίδιο 10% ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (πρωτίστως 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 κατανέμει το συνολικό στόχο του 20% σε επιμέρους στόχους για κάθε κράτος μέλος, με γνώμονα το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) κάθε κράτους, το διαφορετικό εθνικό σημείο εκκίνησης και το διαφορετικό ενεργειακό μίγμα. Αντιστρόφως, ο στόχος του 10% για τις ΑΠΕ 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 παρασχεθεί στην επιχειρηματική κοινότητα η μακροπρόθεσμη σταθερότητα που απαιτείται ώστε να λάβει ορθολογικές επενδυτικές αποφάσεις στον τομέα των ΑΠΕ. [2]

4. Η γεωλογική αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα

Στο πλαίσιο της παγκόσμιας μείωσης των εκπομπών CO₂ 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 CO₂ 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 να μειώνει, στο μέτρο του δυνατού, τις αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον και τυχόν προκύπτοντες κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου. Το CCS εφαρμόζεται στην αποθήκευση CO₂ 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 επιτρέπεται να γίνεται επιλογή τόπων αποθήκευσης, εφόσον διασφαλίζεται ότι δεν θα παρουσιάσουν κινδύνους διαρροών ποτέ στο μέλλον. Η άδεια αποθήκευσης θα είναι το κύριο μέσο διασφάλισης της τήρησης των ουσιαστών απαιτήσεων της οδηγίας και του γεγονότος ότι η αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς γίνεται με τρόπο ασφαλή για το περιβάλλον. Όλες οι άδειες αποθήκευσης θα υποβάλλονται σε εξέταση σε κοινοτικό επίπεδο και όλοι οι τόποι αποθήκευσης θα παρακολουθούνται για να ελέγχεται κατά πόσο το εγχεόμενο CO₂ συμπεριφέρεται όπως αναμένεται και κατά πόσο τυχόν εντοπιζόμενη διαρροή δημιουργεί βλάβες στο περιβάλλον ή την υγεία του ανθρώπου. [2]

5. Περιορισμός εκπομπών CO₂ από επιβατικά αυτοκίνητα

Στη χρήση επιβατικών αυτοκινήτων οφείλεται περίπου το 12% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ΕΕ, που είναι το κυρίαρχο αέριο θερμοκηπίου. Οι βελτιώσεις στην τεχνολογία των κινητήρων οχημάτων, και ειδικότερα 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 CO₂ λόγω των οδικών μεταφορών αυξήθηκαν κατά 26%. Ενώ ο τωρινός στόχος είναι 120 g CO₂/km για τις μέσες εκπομπές από το στόλο των καινούργιων αυτοκινήτων, ο νέος στόχος είναι ο περιορισμός των μέσων εκπομπών CO₂ από το στόλο καινούριων αυτοκινήτων στην Κοινότητα σε 130 g CO₂/km μέχρι το έτος 2012.

Ο νέος κανονισμός στοχεύει στην επίτευξη αυτού του στόχου με την παροχή κινήτρων στην αυτοκινητοβιομηχανία για επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες και με την επιβολή προστίμων αν δράσει 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. [2]

6. Αυστηρότερες προδιαγραφές για τα καύσιμα

Τα καύσιμα για τις οδικές μεταφορές ευθύνονται για το 20% περίπου 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 CO₂ 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 προβλέπει μηχανισμό με τον οποίο θα απαιτείται από τους προμηθευτές καυσίμων να υποβάλλουν 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 διευκολύνει την καθιέρωση άλλων συστημάτων ελέγχου των ρύπων και παρέχει βεβαιότητα στη βιομηχανία.
2. Η μέγιστη περιεκτικότητα του ντίζελ σε πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες μειώνεται σε 8% από το 2009.
3. Η μέγιστη περιεκτικότητα του πετρελαίου εσωτερικής καύσης σε θείο για μη οδικά οχήματα θα μειωθεί από 1.000 ppm σε 10 ppm για χερσαίες χρήσεις και από 1.000 ppm σε 300 ppm για την εσωτερική ναυσιπλοΐα.
4. Για να είναι δυνατή η χρήση μεγαλύτερου ποσοστού βιοκαυσίμων στη βενζίνη, προβλέπεται ιδιαίτερο μίγμα βενζίνης με υψηλότερη 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 ενθαρρύνει τη βελτίωση της απόδοσης των οχημάτων και την επιπλέον ανάπτυξη των καυσίμων περιορισμένου CO₂. [2]

2.2 Το Σύμφωνο των Δημάρχων

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια φιλόδοξη πρωτοβουλία που εμπλέκει ευρωπαϊκά αστικά κέντρα και πόλεις στην μάχη εναντίον 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 (CO₂) στην επικράτειά τους τουλάχιστον κατά

20%. Για το σκοπό αυτό, αναπτύσσουν Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο (Βιώσιμη) Ενέργεια (ΣΔΑΕ), εφαρμόζουν δράσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τόσο σε δημόσιους όσο και σε ιδιωτικούς τομείς του Δήμου και οργανώνουν Ημέρες Ενέργειας. Αυτές οι προσπάθειες δέχονται ισχυρή υποστήριξη από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Γραφείο του Συμφώνου των Δημάρχων και τις Δομές Υποστήριξης. [3,4]

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι ανοιχτό σε όλες τις τοπικές αρχές που δημιουργούνται δημοκρατικά και με εκλεγμένους αντιπροσώπους, ανεξαρτήτως μεγέθους και σε οποιαδήποτε φάση και αν βρίσκεται η εφαρμογή των ενεργειακών/κλιματικών τους πολιτικών.

Οι υπογράφωντες το Σύμφωνο, για να επιτύχουν το στόχο τους, δεσμεύονται για τα ακόλουθα: [3,4]

1. Να ετοιμάσουν μια Βασική Απογραφή Εκπομπών (BAE) εντός ενός έτους 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, να εμπλέξουν τους πολίτες τους και τους τοπικούς φορείς και να οργανώσουν Τοπικές Ημέρες Ενέργειας
5. Να προωθήσουν το μήνυμα του Συμφώνου των Δημάρχων, αλλά και να ενθαρρύνουν και άλλους δήμους να προσχωρήσουν στο Σύμφωνο και να συνεισφέρουν σε σημαντικές εκδηλώσεις και θεματικές ημερίδες.

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. [3]

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 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.

2.3. Ενεργειακά Βιώσιμες Αγροτικές Κοινότητες

2.3.1. Εισαγωγή

Ως ενεργειακά βιώσιμες κοινότητες μπορούν να χαρακτηριστούν οι κοινότητες εκείνες, οι οποίες υιοθετούν ένα σύνολο πολιτικών στον ενεργειακό τομέα, που προωθεί την αξιοποίηση των ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας. Κύριο χαρακτηριστικό των κοινοτήτων αυτών είναι η ισχυρή συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών, όσον αφορά τους πολίτες και τις επιχειρήσεις, στη διαδικασία σχεδιασμού και τη χάραξη πολιτικής για την εφαρμογή ανάλογων σχεδίων. [5]

Η δέσμευση των κοινοτήτων ως προς την υιοθέτηση ενεργειακά βιώσιμων συμπεριφορών παραμένει μια πρόκληση. Η προσέγγισή τους κρίνεται ωστόσο ιδιαίτερα σημαντική για την ενεργειακά βιώσιμη ανάπτυξη, επειδή αποτελεί τη διοικητική δομή που βρίσκεται πιο κοντά στον τελικό καταναλωτή. [6]

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, οι αγροτικές περιοχές καταλαμβάνουν το 90% του εδάφους της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων, στις αγροτικές περιοχές διαμένει το 32% της ανατολικής, το 17% της βόρειας, το 34% της νότιας και το 17% της δυτικής Ευρώπης. Επομένως, οι αγροτικές κοινότητες είναι μεγάλης σημασίας, ιδιαίτερα σε θέματα νέων πρακτικών για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τεχνολογιών καθαρής ενέργειας. [6]

Το 45% της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας στην Ευρώπη των 27 και το 53% της απασχόλησης προέρχονται από τη δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα στις περιοχές αυτές. Ωστόσο οι αγροτικές περιοχές μειονεκτούν έναντι των αστικών όσον αφορά στην ανάπτυξη, στην απασχόληση και στη βιωσιμότητα. Σε ορισμένες αγροτικές περιοχές, η γεωγραφική απομόνωση και ο περιφερειακός χαρακτήρας τους αποτελούν σοβαρά προβλήματα. Το κατά κεφαλήν εισόδημα είναι περίπου κατά ένα τρίτο μικρότερο, τα ποσοστά απασχόλησης είναι χαμηλότερα, οι ρυθμοί ανάπτυξης του

τριτογενούς τομέα είναι αργοί, τα επίπεδα της ανώτατης εκπαίδευσης είναι γενικά χαμηλότερα και σημειώνεται σημαντική έλλειψη τεχνογνωσίας, ακόμα και σε θέματα του αγροτικού τομέα. [7]

Στη συνέχεια της ενότητας παρουσιάζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των περιοχών αυτών, οι δυνατότητές τους, καθώς και οι παράγοντες που αποτελούν τροχοπέδη στην πορεία τους προς την αειφόρο ανάπτυξη. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με τη μέθοδο της SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) ανάλυσης, όπου καταγράφονται τα δυνατά και αδύναμα σημεία, οι ευκαιρίες και οι απειλές των περιοχών αυτών στην προσπάθεια για βιωσιμότητα. Μέσω της ανάλυσης αυτής, υπογραμμίζεται η ανάγκη υποστήριξης τους λόγω του τεράστιου ρόλου που διαδραματίζουν γεωγραφικά, οικονομικά και κοινωνικά στην Ευρώπη.

2.3.2. SWOT ανάλυση

Δυνάμεις (Strengths)

1. Οι περιοχές αυτές διαθέτουν υψηλό δυναμικό ΑΠΕ. Ιδιαίτερα, οι νησιωτικές περιοχές εμφανίζουν υψηλό αιολικό δυναμικό, οι ορεινές περιοχές προσφέρονται για υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις, οι αγροτικές πεδιάδες αποτελούν ιδανική τοποθεσία εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων και στο σύνολο των αγροτικών περιοχών διατηρείται το μεγαλύτερο μέρος της διαθέσιμης βιομάζας. Το δυναμικό αυτό παραμένει ανεκμετάλλευτο, καθώς οι αγροτικές περιοχές καλύπτουν τις ενεργειακές τους απαιτήσεις με συμβατικά καύσιμα ως επί το πλείστον.
2. Οι αγροτικές περιοχές διαθέτουν σημαντικά περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας.
3. Η μεγάλες εκτάσεις γης που υπάρχουν διαθέσιμες ευνοούν την κατασκευή σταθμών ΑΠΕ. Προσφέρεται αφθονία χώρου, αλλά και ευελιξία ως προς την επιλογή της τοποθεσίας, έτσι ώστε το δυναμικό ΑΠΕ να αξιοποιείται στο έπακρο.
4. Πολλές ΑΠΕ προωθούνται ευκολότερα σε τοπικό επίπεδο, καθώς βρίσκονται πιο κοντά στους κατοίκους αποκεντρωμένων περιοχών από ό,τι οι συμβατικές ενεργειακές τεχνολογίες. [8,9]

Αδυναμίες (Weaknesses)

1. Στις αγροτικές περιοχές της ΕΕ χρησιμοποιούνται περισσότερο ρυπογόνος μορφές ενέργειας από ότι στις αστικές. Συγκεκριμένα, σημειώνεται μεγάλη ενεργειακή εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και κυρίως από το αργό πετρέλαιο, σε ποσοστά που φτάνουν και το 80%, με αποτέλεσμα οι αγροτικές κοινότητες να πλήττονται σε μεγάλο βαθμό από τις συνεχείς ανατιμήσεις του.

2. Υπάρχει έντονο πρόβλημα παροχής ηλεκτρικής ισχύος. Συμβαίνουν συχνές διακοπές ρεύματος που οφείλονται είτε σε προβλήματα στο σύστημα μεταφοράς, είτε σε έλλειψη ικανότητας του συστήματος παραγωγής να καλύψει τη ζήτηση σε δεδομένες χρονικές στιγμές.
3. Παρουσιάζονται μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις ζήτησης οι οποίες προκαλούν αιχμές φορτίου κατά τους μήνες έντονης τουριστικής κίνησης. Παρατηρούνται επίσης υψηλοί ρυθμοί αύξησης της ζήτησης ενέργειας, οι οποίοι σε πολλές περιοχές αγγίζουν το 6% ανά έτος. [10]
4. Το κτιριακό απόθεμα στις αγροτικές περιοχές είναι πολύ πιο παλιό από ό,τι στις αστικές. Η ανακαίνιση των αγροτικών κτιρίων είναι πιο δαπανηρή για τους ιδιοκτήτες τους και συχνά ξεπερνά τις οικονομικές τους δυνατότητες. Ένας λόγος γι' αυτό είναι η πυκνότητα του πληθυσμού. Για παράδειγμα, στην περίπτωση μιας παρέμβασης τοποθέτησης μόνωσης, οι αγροτικές κατοικίες δεν μπορούν να επωφεληθούν από τις ίδιες οικονομίες κλίμακας με τα αστικά κτίρια τα οποία συνήθως έχουν πολυάριθμους ενοίκους. [8]
5. Η ενεργειακή πολιτική της ΕΕ διαμορφώνεται σύμφωνα με τις ανάγκες των μεγάλων πόλεων. Οι επενδυτές εξακολουθούν να εστιάζουν το ενδιαφέρον τους σε υποδομές σχεδιασμένες για την εξυπηρέτηση των αναγκών των αστικών περιοχών. [8]
6. Η πλειοψηφία των δήμων που έχουν υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι αστικοί. Η ένταξη ενός δήμου στο Σύμφωνο προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, όπως η ανταλλαγή τεχνογνωσίας μεταξύ διαφορετικών περιοχών και η ενθάρρυνση για συμμετοχή σε διεθνείς οργανισμούς και σχήματα. Η απουσία επομένως των αγροτικών περιοχών από το Σύμφωνο καθιστά πολύ δύσκολη την ανάπτυξή τους. Επίσης, οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία για την ανάπτυξη Σχεδίων Δράσης Ενεργειακής Βιωσιμότητας δεν είναι προσαρμοσμένα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των κοινοτήτων, συνεπώς η κατάρτιση ενός τέτοιου Σχεδίου από έναν αγροτικό δήμο δυσχεραίνεται. Η διαδικασία αυτή επιδεινώνεται από την έλλειψη οργάνωσης και καταγραφής των ενεργειακών δεδομένων με τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων, με αποτέλεσμα τα απαραίτητα δεδομένα συχνά να μην είναι διαθέσιμα. [11]
7. Η εσωτερική μετανάστευση των κατοίκων των περιοχών αυτών προς τα αστικά κέντρα οδηγεί αναπόφευκτα στην ερημοποίηση και περιθωριοποίηση και συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός δημογραφικού μίγματος ανασταλτικού για την ανάπτυξη της περιοχής, με υψηλά τα ποσοστά του γερασμένου πληθυσμού.
8. Η υψηλή οικονομική εξάρτηση από έναν τομέα σε καθοδική ανάπτυξη, όπως είναι ο αγροτικός, λόγω των μειωμένων επιδοτήσεων, τα υψηλά ποσοστά ανεργίας και την έλλειψη τεχνογνωσίας, καθιστούν τους κατοίκους των περιοχών αυτών σε

μειονεκτική θέση όσον αφορά στον ανεφοδιασμό των απαραίτητων πόρων και την ύπαρξη επαρκούς αριθμού ατόμων με τις απαραίτητες γνώσεις και εμπειρία στις νέες τεχνολογίες. [12]

9. Η επιφυλακτικότητα των τοπικών Αρχών απέναντι στις νέες τεχνολογίες, η οποία πηγάζει από την έλλειψη τεχνογνωσίας και εξοικείωσης με τις νέες πρακτικές, κρατά τις αγροτικές κοινότητες μακριά από τις δράσεις βιωσιμότητας. Οι κοινότητες πολλές φορές αδυνατούν να κατανοήσουν το γεγονός ότι το κόστος απραξίας μπροστά στα νέα ενεργειακά δεδομένα θα είναι μακροπρόθεσμα πολύ μεγαλύτερο από το κόστος επένδυσης στις ενεργειακά βιώσιμες τεχνολογίες. [6]

Ευκαιρίες (Opportunities)

1. Παρατηρείται αύξηση της χρηματικής ροής εντός της περιοχής, η οποία προέρχεται από τους πιθανούς επενδυτές στα σχέδια βιώσιμης ανάπτυξης και τα έργα ΑΠΕ. Ταυτόχρονα, επιτυγχάνεται η σταδιακή απεξάρτηση από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων του εξωτερικού, με αποτέλεσμα να μειώνεται η εκροή μετρητών. Το μηδενικό κόστος πρώτης ύλης και το χαμηλό κόστος συντήρησης των μονάδων ΑΠΕ ανακουφίζει την οικονομική κατάσταση των περιοχών αυτών.
2. Οι ΑΠΕ αποτελούν ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις απαιτήσεις του τοπικού πληθυσμού καταργώντας την ανάγκη προμήθειας ενέργειας από άλλες περιοχές και μεταφοράς της σε μεγάλες αποστάσεις. Οι περιοχές παύουν να εξαρτώνται από τα ορυκτά καύσιμα και το αναξιόπιστο δίκτυο ανεφοδιασμού και κάνουν τα πρώτα βήματα προς την ενεργειακή αυτονομία.
3. Δημιουργούνται νέες ευκαιρίες απασχόλησης, τόσο από τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, όσο και από την εξασφάλιση των ήδη υπαρχόντων. Η κατασκευή έργων ΑΠΕ, αλλά και η στροφή προς τον βιώσιμο τουρισμό που υποκινείται από τη δημιουργία ενός φιλικού προς το περιβάλλον προφίλ για την περιοχή και τη συντήρηση του φυσικού τοπίου, συμβάλλουν στον περιορισμό της ανεργίας.
4. Η περιοχή αναπτύσσεται με την προσθήκη νέων υποδομών, αλλά και με την εκμετάλλευση των ήδη υπαρχουσών. Χρησιμοποιούνται οι εγκαταλελειμμένες και ανεκμετάλλευτες περιοχές, δίνοντας αξία στο έδαφος της περιοχής και μειώνοντας την περιβαλλοντική υποβάθμιση.
5. Παρεμποδίζεται το φαινόμενο της αστικοποίησης μέσω της άνθισης της περιφερειακής οικονομίας και διατηρείται ο τοπικός χαρακτήρας και ο πολιτισμός κάθε κοινότητας. Δίνεται τέλος στην περιθωριοποίηση των περιοχών μέσω της φήμης που αποκτούν ότι είναι κοινότητες ενεργειακά αυτόνομες και φιλικές προς

το περιβάλλον και μέσα από αυτό, τονώνεται η υπερηφάνεια των κατοίκων των συγκεκριμένων περιοχών.

6. Μειώνεται η ρύπανση της περιοχής από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, βελτιώνοντας έτσι, την ποιότητα ζωής των κατοίκων.
7. Τα επιτεύγματα της τεχνολογίας γίνονται κτήμα των τοπικών επιχειρήσεων, προετοιμάζοντάς τες για να συμμετέχουν πιο ενεργά στη συνεχώς επεκτεινόμενη ανταγωνιστική αγορά. Οι κάτοικοι των περιοχών αποκτούν πολύτιμη τεχνογνωσία που τους βοηθά να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες τεχνολογικές απαιτήσεις και να συντηρούν και να υποστηρίζουν τα έργα βιώσιμης ανάπτυξης στην περιοχή τους. [12]

Απειλές (Threats)

1. Η εγκατάσταση έργων ΑΠΕ δεν θα πρέπει να γίνεται αλόγιστα, αλλά έπειτα από προσεκτική μελέτη για να διασφαλιστεί η διατήρηση του φυσικού τοπίου και του φυσικού κάλλους των περιοχών αυτών. Σημειώνεται ότι πολλές από τις περιοχές αυτές ανήκουν σε δίκτυα οικολογικής και περιβαλλοντικής προστασίας, λόγω της σπάνιας χλωρίδας και πανίδας που φιλοξενούν.
2. Οι ορεινές και νησιωτικές περιοχές είναι συχνά απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες. Κατά την περίοδο κατασκευής των έργων, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα ώστε να διασφαλιστεί η ομαλή προμήθεια όλου του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκλήρωση αλλά και τη μετέπειτα συντήρησή τους. Με τον τρόπο αυτό θα αποφευχθούν οι ελλείψεις και οι καθυστερήσεις που δυσχεραίνουν την υλοποίηση τέτοιων εγχειρημάτων.
3. Στην πορεία προς τη βιώσιμη ανάπτυξη, οι τοπικές αρχές θα πρέπει να εξασφαλίσουν την υποστήριξη των πολιτών. Η ευαισθητοποίησή τους μέσω της σωστής ενημέρωσης θεωρείται απαραίτητη για να δώσουν τη συγκατάθεσή τους σε εγχειρήματα τέτοιας κλίμακας, με τα οποία μάλιστα δεν είναι εξοικειωμένοι. Η πιθανή άρνηση των πολιτών όχι μόνο θα έπληττε την κοινωνική συνοχή, αλλά θα είχε και οικονομικές επιπτώσεις στην κοινότητα.
4. Πιθανό εμπόδιο θα μπορούσε να αποτελέσει η νοοτροπία των πολιτικών του τόπου. Πολλές φορές, η συντηρητική οπτική σε συνδυασμό με την έλλειψη ουσιαστικής παιδείας, ωθεί τους πολιτικούς να δίνουν προτεραιότητα στο προσωπικό συμφέρον έναντι του συλλογικού. Αυτό έχει ως συνέπεια, την άρνηση συμμετοχής του εκάστοτε δημάρχου και του αντίστοιχου δημοτικού συμβουλίου, σε προγράμματα που παρουσιάζουν μακροπρόθεσμα οφέλη, που εμφανίζονται μετά τη λήξη της τετραετούς θητείας τους, καθώς αυτό θα σήμαινε ότι τα οφέλη των δικών τους πρωτοβουλιών θα καρπωθεί το επόμενο εκλεγμένο διοικητικό

σχήμα. Τα έργα ΑΠΕ δυστυχώς πλήττονται από τέτοιες νοοτροπίες, καθώς συνήθως παρουσιάζουν περίοδο αποπληρωμής 5-8 ετών. [13]

Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Πίνακας 2.1: SWOT ανάλυση της βιώσιμης ανάπτυξης στις αγροτικές κοινότητες

Δυνάμεις (Strengths)	Αδυναμίες (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> Υψηλό ανεκμετάλλευτο δυναμικό ΑΠΕ Σημαντικά περιθώρια ΕΞΕΝ Μεγάλες διαθέσιμες εκτάσεις γης Εύκολη προώθηση των ΑΠΕ, λόγω εγγύτητας στις αποκεντρωμένες περιοχές 	<ul style="list-style-type: none"> Ενεργειακή εξάρτηση από το πετρέλαιο Πρόβλημα παροχής ηλεκτρικής ισχύος Μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις ζήτησης και υψηλοί ετήσιοι ρυθμοί αύξησης της ζήτησης Παλαιότητα κτιριακού αποθέματος Προσανατολισμός ενεργειακής πολιτικής ΕΕ στα αστικά κέντρα Απουσία αγροτικών Δήμων από το Σύμφωνο των Δημάρχων Έλλειψη τεχνογνωσίας Μειωμένος και γερασμένος πληθυσμός Χαμηλό εισόδημα Επιφυλακτικότητα τοπικών Αρχών
Ευκαιρίες (Opportunities)	Απειλές (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> Αύξηση χρηματικής ροής Απεξάρτηση από συμβατικά καύσιμα - πορεία προς ενεργειακή αυτονομία Κατάργηση αναξιόπιστων δικτύων ανεφοδιασμού Δημιουργία νέων ευκαιριών απασχόλησης Διατήρηση και αύξηση υποδομών Συγκράτηση πληθυσμών Μείωση ρύπανσης Απόκτηση τεχνογνωσίας 	<ul style="list-style-type: none"> Κίνδυνος αλλοίωσης του φυσικού τοπίου Πιθανή καθυστέρηση έργων λόγω ανεπαρκούς δικτύου ανεφοδιασμού Ενδεχόμενο μη αποδοχής των δράσεων από τον τοπικό πληθυσμό Πιθανή άρνηση των τοπικών Αρχών για επένδυση σε μακροπρόθεσμα σχέδια

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι οι αγροτικές κοινότητες θα πρέπει να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται λόγω της στροφής προς τη βιώσιμη ανάπτυξη έτσι ώστε να εκμεταλλευτούν τα σημαντικά τους πλεονεκτήματα. Οι αδυναμίες των περιοχών, ωστόσο, καθιστούν κρίσιμη την ανάγκη υποστήριξης τους με νέες ειδικές δομές τεχνικού και χρηματοδοτικού χαρακτήρα που θα εστιάζονται στις ιδιαιτερότητές τους. Οι κίνδυνοι από τέτοια εγχειρήματα είναι υπαρκτοί, αλλά αποτρέψιμοι μέσω σωστής οργάνωσης και πρόληψης. Η ανάπτυξη μηχανισμών βιώσιμης ανάπτυξης και έργων ΑΠΕ στις κοινότητες με αγροτικά χαρακτηριστικά, πρέπει να τεθεί ως βασική προτεραιότητα τόσο σε κρατικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, διότι χωρίς τη συμμετοχή τους, η επίτευξη των κρατικών και ευρωπαϊκών στόχων θα είναι δύσκολα εφικτή.

2.4. Διαχείριση της Ενεργειακής Ζήτησης

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ είναι συνήθως διακοπτόμενη, λόγω της φύσης της ενεργειακής πηγής. Αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στα ηλεκτρικά δίκτυα, όταν η παραγωγή γίνεται κατά μεγάλο ποσοστό από ΑΠΕ. Τα προβλήματα αυτά μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με τη χρήση συστημάτων αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, τα οποία όμως συχνά έχουν υψηλό κόστος και χαμηλή διαθεσιμότητα. Η λύση που προτείνεται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η χρήση προγραμμάτων διαχείρισης της ζήτησης, οι οποίες προσφέρουν διπλό όφελος· μειώνουν την καταναλισκόμενη ενέργεια και επιτρέπουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ευελιξία στη διαχείριση του δικτύου, δημιουργώντας καλύτερη αντιστοιχία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης ενέργειας. [14]

2.4.1. Στρατηγικές

Οι στρατηγικές που ακολουθούν τα προγράμματα διαχείρισης της ζήτησης, προσανατολίζονται σε 4 κατευθύνσεις [15,16]:

1. **Ενεργειακή αποδοτικότητα:** Εστιάζεται στη μείωση της συνολικής χρήσης συγκεκριμένων τεχνολογιών. Στοχεύει στην προώθηση αποδοτικότερων τεχνολογικών επιλογών στη θέση πεπαλαιωμένου εξοπλισμού, σε συνδυασμό με την επιμόρφωση των χρηστών.
2. **Μείωση του φορτίου αιχμής:** Η στρατηγική αυτή ακολουθεί μια πιο συγκεκριμένη προσέγγιση στοχεύοντας στη μείωση της ενέργειας που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια των περιόδων αιχμής, των περιόδων, δηλαδή, όπου η ζήτηση ενέργειας από του καταναλωτές είναι μεγαλύτερη.
3. **Μετατόπιση του φορτίου:** Η κατανάλωση ενέργειας στην περίπτωση αυτή πρέπει να τονιστεί ότι δεν μειώνεται, αλλά μετατοπίζεται από μία περίοδο σε άλλη. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται μέσω χρεωστικών συστημάτων στα οποία επιβραβεύονται οι καταναλωτές που καταναλώνουν ενέργεια κατά της περιόδους εκτός αιχμών. Η στρατηγική αυτή περιλαμβάνει επίσης την ανάπτυξη και άλλων πρακτικών, όπως είναι οι δυναμικές χρεώσεις. Αυτό

πρακτικά συνίσταται στην υψηλότερη τιμολόγηση της ενέργειας σε περιόδους αιχμών, αλλά και στην προσφορά εκπτώσεων στους καταναλωτές οι οποίοι θα επιτρέψουν, ως αντάλλαγμα, να γίνονται διακοπές τροφοδότησης για κάποιες ώρες ετησίως, κατά τις περιόδους υψηλής ζήτησης.

- 4. Αύξηση του φορτίου:** Βάσει της στρατηγικής αυτής, η ενεργειακή κατανάλωση αυξάνεται σε συγκεκριμένες περιόδους, προωθώντας οικονομικά αποδοτικές τεχνολογίες που λειτουργούν κυρίως σε περιόδους χαμηλής ζήτησης. Η στρατηγική αυτή είναι κατάλληλη για την ενθάρρυνση των καταναλωτών να στραφούν σε εναλλακτικές μορφές καυσίμων.

2.4.2. Προγράμματα

Τα προγράμματα που επιλέγονται συχνότερα σήμερα και προσελκύουν το ενδιαφέρον των εταιριών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ανήκουν σε 4 κατηγορίες. Πρόκειται για προγράμματα που βασίζονται στην ενημέρωση, σε δάνεια και επιδοτήσεις, σε συμβάσεις απόδοσης και στο μετασχηματισμό της αγοράς. [17]

1. Προγράμματα Ενημέρωσης

Τα ενημερωτικά προγράμματα ποικίλουν από την απλή αποστολή ενημερωτικών φυλλαδίων στους καταναλωτές, έως τη διοργάνωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων και την ενεργειακή επιθεώρηση σε κατοικίες, αλλά και βιομηχανικές μονάδες. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων δείχνει ότι τα προγράμματα αυτά έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν θετικό αντίκτυπο, ωστόσο συνήθως εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά συμμετοχής και εξοικονόμησης.

Ένα άλλο πρόγραμμα ενημέρωσης βασίζεται στις ετικέτες. Πρόκειται για την τοποθέτηση ετικετών στα διάφορα μοντέλα ηλεκτρικών συσκευών, οι οποίες παρέχουν στους καταναλωτές εκτιμήσεις για το ετήσιο κόστος λειτουργίας των συσκευών ή αξιολογούν την ενεργειακή αποδοτικότητά τους, βοηθώντας τους καταναλωτές να διαμορφώσουν την απόφασή τους. Ωστόσο, η εμπειρία έχει δείξει ότι οι καταναλωτές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις πληροφορίες στις ετικέτες, γεγονός που έχει σαν συνέπεια να εξασφαλίζονται χαμηλά ποσοστά εξοικονόμησης.

2. Επιδοτήσεις και Δάνεια

Τα προγράμματα αυτά παρέχουν στους καταναλωτές δάνεια μειωμένου ή μηδενικού επιτοκίου για την εφαρμογή συγκεκριμένων μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας, ή προσφέρουν επιδοτήσεις, με σκοπό να ενθαρρύνουν τις επενδύσεις των καταναλωτών που δεν διαθέτουν ολόκληρο το απαιτούμενο αρχικό κεφάλαιο. Τα προγράμματα αυτά είναι γενικότερα πιο κατανοητά στους καταναλωτές, και για αυτό το λόγο χαρακτηρίζονται ως τα πιο δημοφιλή.

3. Συμβάσεις Απόδοσης

Τα προγράμματα συμβάσεων απόδοσης βασίζονται σε υπηρεσίες που προσφέρονται στους καταναλωτές από Εταιρίες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών (Energy Service Companies, ESCO). Οι ESCO αναγνωρίζουν τα μέτρα που πρέπει να εφαρμοστούν, χρηματοδοτούν και εγκαθιστούν τα μέτρα, και αρκετές φορές βοηθούν στη συντήρησή τους. Τυπικά, οι εταιρίες παραγωγής ηλεκτρισμού πληρώνουν την ESCO για κάθε KWh που εξοικονομείται. Τα προγράμματα συχνά περιλαμβάνουν και πληρωμή των ESCO από τους ίδιους τους καταναλωτές, σε ποσό ανάλογο αυτού που εξοικονομήθηκε από την εφαρμογή των μέτρων. Ενώ τα προγράμματα αυτά βοηθούν τους καταναλωτές που στερούνται επενδυτικού κεφαλαίου ή τεχνογνωσίας, εντούτοις δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα, καθώς η διαδικασία της σύναψης σύμβασης είναι αρκετά πολύπλοκη και το ίδιο το πρόγραμμα έχει μεγάλη χρονική διάρκεια.

4. Μετασχηματισμός της Αγοράς

Ο μετασχηματισμός της αγοράς είναι μια διαδικασία διαμέσου της οποίας οι καινοτομίες ενεργειακής αποδοτικότητας εισάγονται στην αγορά και σταδιακά καταλαμβάνουν ένα μεγάλο τμήμα της. Στοχεύει σε μόνιμες αλλαγές που εξασφαλίζουν ότι τα προϊόντα της αγοράς δεν θα επιστρέψουν σε επίπεδα χαμηλής ενεργειακής αποδοτικότητας στο μέλλον. Αντί να επιχειρούνται δράσεις ενεργειακής εξοικονόμησης σε κάθε καταναλωτή ξεχωριστά, μέσω αυτών των προγραμμάτων επιχειρείται η αλλαγή ολόκληρης της αγοράς ορισμένων συσκευών και υπηρεσιών, έτσι ώστε να αποτελούν τον κανόνα και όχι την εξαίρεση που για να προτιμηθεί θα χρειαστεί να δοθούν επιπλέον κίνητρα. Τα προγράμματα μετασχηματισμού της αγοράς έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν σημαντικά την εξοικονομούμενη ενέργεια, καθώς, λόγω της φύσης τους, επιτυγχάνουν ποσοστά συμμετοχής που προσεγγίζουν το 100%. Ωστόσο, η εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων είναι αρκετά δύσκολη, καθώς απαιτεί τη συνεργασία μεγάλου αριθμού εμπλεκόμενων φορέων. [16,17]

2.4.3. Η περίπτωση των αγροτικών περιοχών

Στην περίπτωση των αγροτικών περιοχών, η εφαρμογή προγραμμάτων διαχείρισης της ενεργειακής ζήτησης παραμένει μια πρόκληση. Αυτό οφείλεται κυρίως στο χαμηλότερο εισόδημα των καταναλωτών ενέργειας των περιοχών αυτών. Εξαιτίας αυτού, οι κάτοικοι και οι μικρές επιχειρήσεις είναι πιθανό να στερούνται του κεφαλαίου που απαιτείται για να προχωρήσουν σε δράσεις ενεργειακής αποδοτικότητας και να διστάζουν να αναλάβουν το οικονομικό ρίσκο που ενέχει η λήψη ενός δανείου για το σκοπό αυτό.

Επιπλέον, οι αγροτικές περιοχές συνήθως δε διαθέτουν μεγάλα εμπορικά καταστήματα που είναι σε θέση να προμηθεύσουν την αγορά με προϊόντα υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Στην περίπτωση αυτή δυσχεραίνεται η εφαρμογή προγραμμάτων που στοχεύουν στον μετασχηματισμό της αγοράς.

Τέλος, στις αγροτικές περιοχές που στερούνται ιδιαίτερης βιομηχανικής και εμπορικής δραστηριότητας, το κύριο μέρος της ζήτησης ενέργειας προέρχεται από κτίρια κατοικιών. Στις κατοικίες ωστόσο, η αναλογίες εξοικονομούμενης ενέργειας-κόστους κυμαίνονται σε χαμηλότερα επίπεδα από τις αντίστοιχες αναλογίες των «μεγάλων» καταναλωτών, πράγμα που σημαίνει ότι η αποπληρωμή των αντίστοιχων επενδύσεων θα γίνεται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για τους εμπλεκόμενους. Οι περιοχές αυτές, συνεπώς, είναι πιθανό να μην αποτελούν πρόσφορο έδαφος για την εφαρμογή προγραμμάτων που βασίζονται στη σύναψη συμβάσεων απόδοσης. [18]

Κεφάλαιο 3.

Δήμος Ευρώτα

3.1. Γεωγραφικά και διοικητικά χαρακτηριστικά

Ο δήμος Ευρώτα ανήκει στην περιφέρεια Πελοποννήσου και βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο της, στο νομό Λακωνίας. Στην ίδια περιφέρεια ανήκουν ακόμα οι νομοί Αργολίδας, Αρκαδίας, Κορινθίας και Μεσσηνίας. Ο νομός Λακωνίας, με πρωτεύουσα τη Σπάρτη, διαιρείται διοικητικά στις επαρχίες Γυθείου, Οιτύλου, Επιδαύρου Λιμηράς και Λακεδαίμονος. Ο δήμος Ευρώτα υπάγεται στην τελευταία επαρχία.



Σχήμα 3.1: Ο Νομός Λακωνίας στον ελλαδικό χώρο

Με την εφαρμογή του προγράμματος «Καλλικράτης», μέσω του νόμου 3852/2010, ΦΕΚ 87/Α/07.06.2010, συντελέστηκε μια διοικητική αναδιοργάνωση που είχε ως αποτέλεσμα την τμηματοποίηση του νομού Λακωνίας σε πέντε δήμους. Αυτοί είναι οι δήμοι Ανατολικής Μάνης, Ελαφονήσου, Ευρώτα, Μονεμβασίας και Σπάρτης.



Σχήμα 3.2: Τα διοικητικά όρια του Δήμου Ευρώτα

Ο δήμος Ευρώτα συνορεύει στα δυτικά με τους δήμους Σπάρτης και Ανατολικής Μάνης, στα βόρεια με το δήμο Λεωνιδίου του νομού Αρκαδίας, στα ανατολικά με το δήμο Μονεμβασίας, ενώ το νότιο τμήμα του σχηματίζει το Λακωνικό κόλπο.

Ο δήμος Ευρώτα προέκυψε από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Γερονθρών, Έλους, Κροκεών, Νιάτων και Σκάλας και περιλαμβάνει 2 δημοτικές κοινότητες και 23 τοπικές κοινότητες, οι οποίες καταγράφονται στον Πίνακα 3.1. Έδρα του δήμου έχει οριστεί η Σκάλα, με συντεταγμένες 36° 51' 4'' N, 22° 39' 58'' A, και υψόμετρο 20 m. Η έκταση του δήμου είναι 865,7 km², ενώ ο πληθυσμός του, σύμφωνα με προσωρινά στοιχεία της απογραφής του έτους 2011 από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, ανέρχεται στους 18.050 κατοίκους [19].

Πίνακας 3.1: Δημοτικές και τοπικές ενότητες του δήμου Ευρώτα

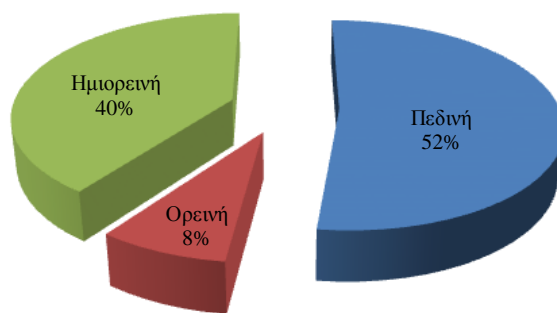
Δημοτικές Ενότητες	Δημοτικές Κοινότητες (Δ.Κ) και Τοπικές Κοινότητες (Τ.Κ)	
	Τ.Κ	Δ.Κ
Γερονθρών	Τ.Κ	Αλεποχωρίου
	Τ.Κ	Γερονθρών
	Τ.Κ	Καλλιθέας
	Τ.Κ	Καρίτσας
Έλους	Τ.Κ	Αγ.Ιωάννη
	Τ.Κ	Αστερίου
	Δ.Κ	Βλαχιώτη
	Τ.Κ	Γλυκόβρυσης
	Τ.Κ	Γουβών
	Τ.Κ	Έλους
	Τ.Κ	Μυρτιάς
Κροκεών	Τ.Κ	Βασιλακίου
	Τ.Κ	Δαφνίου
	Τ.Κ	Κροκεών
	Τ.Κ	Λαγίου
Νιάτων	Τ.Κ	Αγ.Δημητρίου
	Τ.Κ	Απιδιάς
	Τ.Κ	Κρεμαστής
	Τ.Κ	Νιάτων
Σκάλας	Τ.Κ	Βρονταμά
	Τ.Κ	Γράμμουςας
	Τ.Κ	Λέημονα
	Τ.Κ	Περιστερίου
	Δ.Κ	Σκάλας
	Τ.Κ	Στεφανιάς

3.2. Φυσικό περιβάλλον

Ο νομός Λακωνίας αποτελεί το νοτιότερο σημείο, όχι μόνο της Πελοποννήσου, αλλά και της ηπειρωτικής Ευρώπης. Οριοθετείται δυτικά και ανατολικά από τις

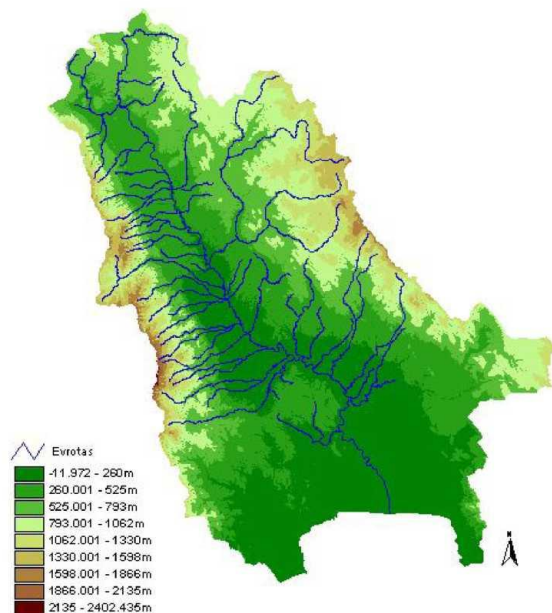
επιβλητικές οροσειρές του Ταυγέτου και του Πάρνωνα, που είναι κατάφυτες από δάση, με κυριότερα δασικά δέντρα το έλατο, το πεύκο και την δρύ. Οι δύο αυτές μεγάλες οροσειρές, με τις ψηλότερες κορυφές στους στα 2.404 m και 1.935 m αντίστοιχα, εξελίσσονται παράλληλα και καταλήγουν χαμηλώνοντας στα ακρωτήρια του Ταινάρου και του Μαλέα, ανάμεσα στα οποία σχηματίζεται ο Λακωνικός κόλπος. Τα παράλια του νομού περιλαμβάνουν επίσης ένα τμήμα των ανατολικών ακτών του Μεσσηνιακού κόλπου καθώς και τις ανατολικές ακτές του Μυρτώου πελάγους.

Ο δήμος Ευρώτα εκτείνεται στο νοτιότερο τμήμα του οροπεδίου. Από το σύνολο των 25 κοινοτήτων που περιλαμβάνει, οι 18 χαρακτηρίζονται ως πεδινές, οι 6 ως ημιορεινές και μία χαρακτηρίζεται ως ορεινή κοινότητα, σύμφωνα με τα κριτήρια της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [19]. Βάσει επιφανείας, το 52% του δήμου είναι πεδινό, το 40% χαρακτηρίζεται ως ημιορεινό, ενώ οι ορεινές εκτάσεις καλύπτουν το 8% του Δήμου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.3.



Σχήμα 3.3: Κατανομή έκτασης του δήμου Ευρώτα σε πεδινή, ημιορεινή και ορεινή

Ο δήμος Ευρώτα διαρρέεται από τον ποταμό Ευρώτα, από τον οποίο παίρνει και την ονομασία του. Ο ποταμός αυτός πηγάζει από το αρκαδικό οροπέδιο της Ασέας, σε υψόμετρο 500 m και πολύ κοντά στις πηγές του Αλφειού ποταμού. Εισέρχεται στο νομό Λακωνίας διασχίζοντάς τον από Βορρά προς Νότο. Διερχόμενος μεταξύ των οροσειρών του Ταυγέτου και του Πάρνωνα, σχηματίζει ανάμεσά τους μία εύφορη κοιλάδα και τελικά εκβάλλει στο Λακωνικό κόλπο. Η πορεία που ακολουθούν τα νερά του φαίνεται στο Σχήμα 3.4.



Σχήμα 3.4: Η λεκάνη απορροής του ποταμού Ευρώτα

Πηγή: Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων Λεκάνης Απορροής Ποταμού Ευρώτα, 2009

Ο Ευρώτας έχει μήκος περίπου 90 km ενώ η επιφάνεια της λεκάνης απορροής του καλύπτει έκταση 1.605 km². Το συνολικό δυναμικό των υδάτων του ποταμού ετησίως εκτιμάται στα 360.000.000 m³. Συμβάλλει ουσιαστικά στην οικονομία της περιοχής, μιας και από αυτόν υδρεύονται οικισμοί και αρδεύεται το μεγαλύτερο μέρος της καλλιεργήσιμης έκτασης του δήμου. Είναι όμως και τεράστιας περιβαλλοντολογικής σημασίας, καθώς το δέλτα του, έκτασης 1.800 στρεμμάτων, αποτελεί σπάνιο υγροβιότοπο, ο οποίος μάλιστα έχει συμπεριληφθεί στον ευρωπαϊκό κατάλογο Corine biotopes και έχει χαρακτηριστεί περιοχή Σημαντική για τα Πουλιά. Ανήκει, επίσης, στο οικολογικό δίκτυο ειδικών ζωνών προστασίας «Natura 2000» της Ευρωπαϊκής Ένωσης [20].

Η σπουδαιότητα των εκβολών του ποταμού Ευρώτα αφορά κυρίως στο συνδυασμό πολλών ενδιαιτημάτων που εξασφαλίζουν τη βιοποικιλότητα στην περιοχή, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπ' όψιν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ακτών της νότιας Πελοποννήσου χαρακτηρίζονται ως βραχώδεις. Η σπάνια орνιθοπανίδα που συναντά κανείς στην περιοχή είναι ανεκτίμητης αξίας. Συγκεκριμένα έχουν καταγραφεί πάνω από 210 είδη πουλιών στην περιοχή, πολλά από τα οποία θεωρούνται σπάνια και απειλούμενα. Τέλος, μεγάλο ποσοστό της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής περιλαμβάνεται στην οδηγία 92/43 του ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας ζωής. Ιδιαίτερη προσοχή αξίζει η εμφάνιση της θαλάσσιας χελώνας *caretta-caretta*, είδος η προστασία του οποίου αποτελεί προτεραιότητα σύμφωνα με την παραπάνω οδηγία.

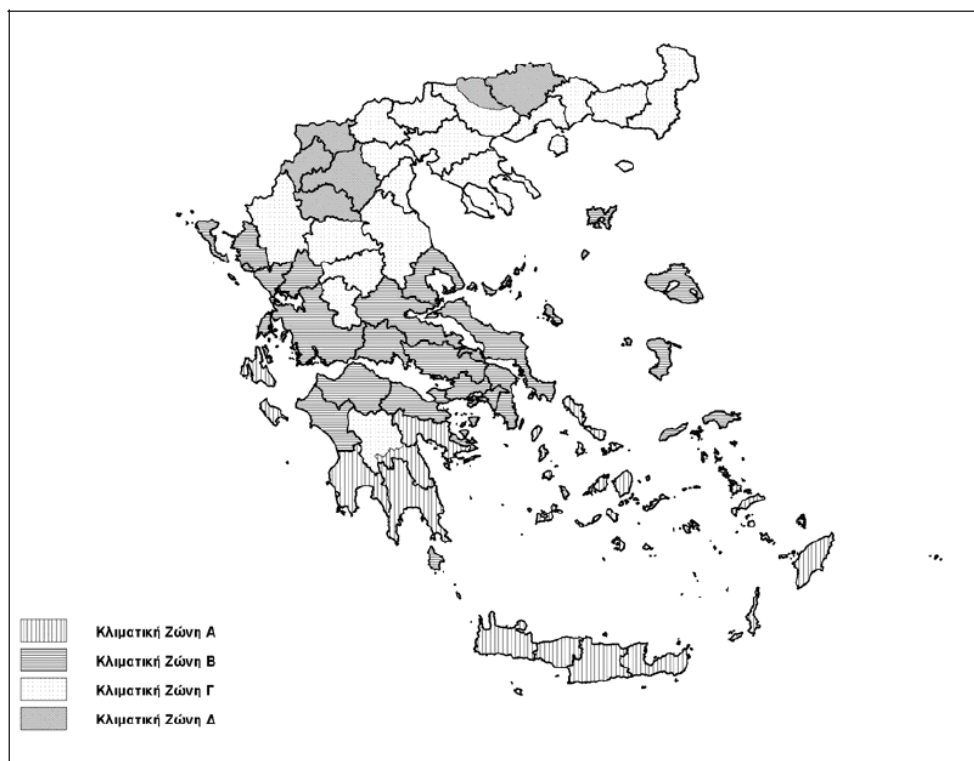
Το τοπίο, ωστόσο, έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις λόγω των παρεμβάσεων του ανθρώπινου παράγοντα. Αποστραγγίσεις και επιχωματώσεις έχουν αφαιρέσει από τον υδροβιότοπο ένα πολύ μεγάλο μέρος του, από πλευράς χώρου αλλά και φύσης, ενώ οι επεκτάσεις των καλλιεργειών και το αλόγιστο κυνήγι θέτουν σε κίνδυνο τη γλωρίδα και την πανίδα. Η κατασκευή έργων διευθέτησης της ροής των υδάτων με σκοπό την άρδευση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, καταπονεί το οικοσύστημα του δέλτα, αφού του στερεί το γλυκό νερό με το οποίο εμπλουτίζεται η δελταϊκή πεδιάδα με θρεπτικά συστατικά.

3.3. Κλιματικά δεδομένα

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ΦΕΚ 407/9.4.2010 [21], η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε 4 κλιματικές ζώνες, Α έως Δ, με τη ζώνη Α να είναι η θερμότερη και τη ζώνη Δ η ψυχρότερη. Κριτήριο κατηγοριοποίησης αποτέλεσαν οι βαθμομέρες θέρμανσης κάθε περιοχής. Στον Πίνακα 3.2 προσδιορίζονται οι νομοί που ανήκουν σε κάθε κλιματική ζώνη, ενώ στο Σχήμα 3.5 απεικονίζονται σχηματικά. Όπως φαίνεται, ο νομός Λακωνίας εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Α.

Πίνακας 3.2: Κατάταξη των νομών σε κλιματικές ζώνες

Κλιματική Ζώνη	Νομοί
Ζώνη Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινό τμήμα)
Ζώνη Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας
Ζώνη Γ	Αρκαδίας (ορεινό τμήμα), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλης, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου
Ζώνη Δ	Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας



Σχήμα 3.5: Διαχωρισμός της Ελλάδας σε κλιματικές ζώνες

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι σε κάθε νομό οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των πεντακοσίων μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας, κατατάσσονται στην αμέσως ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη που ανήκουν βάσει βαθμομερών.

Η Πελοπόννησος ανήκει κλιματολογικά στο μεσογειακό τύπο κλίματος, λόγω όμως της γεωμορφολογίας και της θάλασσας που την περιβάλλει εμφανίζει μερικές διαφοροποιήσεις κατά τόπους.

Το κλίμα στο νομό Λακωνίας έχει χαρακτήρα θερμομεσογειακό με μικρή ξηρά περίοδο σύμφωνα με τη βιοκλιματική κατάταξη Unesco-Fao [22]. Το θερμομεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από τις βροχοπτώσεις στην ψυχρή περίοδο του έτους και από την ξηρασία και τις υψηλές θερμοκρασίες στην θερμή περίοδο του έτους

Όσον αφορά την πρωτεύουσα του νομού, την πόλη της Σπάρτης, το μέσο ετήσιο ύψος βροχών φτάνει τα 817 mm. Οι άνεμοι πνέουν κυρίως βόρειοι καθ'όλη τη διάρκεια του έτους. Στους Πίνακες 3.3 έως 3.7, καταγράφονται ενδεικτικά κλιματικά μεγέθη για τους 12 μήνες του έτους, για τη Σπάρτη, η οποία βρίσκεται σε υψόμετρο 212 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας.

Πίνακας 3.3: Μέση μηνιαία θερμοκρασία κατά τη διάρκεια ενός 24ώρου στην Σπάρτη

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
9,5	10,1	12,3	15,6	20,9	25,9	28,2	27,4	24,2	19,3	14,0	10,7

Πίνακας 3.4: Μέση μηνιαία σχετική υγρασία στην Σπάρτη

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
70,1	68,6	65,6	59,8	54,9	46,9	45,3	50,7	55,7	63,7	70,9	72,8

Πίνακας 3.5: Μέση ταχύτητα του ανέμου στην Σπάρτη

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1,7	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	1,7	1,5	1,6	1,5

Πίνακας 3.6: Μέση μηνιαία ολική ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο στη Σπάρτη

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
68,2	82,3	126,1	156,2	198,7	216,0	222,0	200,9	154,9	114,5	75,2	59,3

Πίνακας 3.7: Μέσος ετήσιος αριθμός ημερών που εμφανίζονται τα φαινόμενα του χιονιού, χαλαζιού καταιγίδας, παγετού στη Σπάρτη

Σπάρτη	Χιόνι	Χαλάζι	Καταιγίδα	Παγετός
	2	1,7	13,3	6,5

Στην παραλιακή ζώνη της Πελοποννήσου, στην οποία ανήκει και ο δήμος Ευρώτα, το κλίμα από την επίδραση της θάλασσας διαμορφώνεται σε καθαρά μεσογειακό με ζεστά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες. Οι θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού δεν ξεπερνούν τους 16 °C.

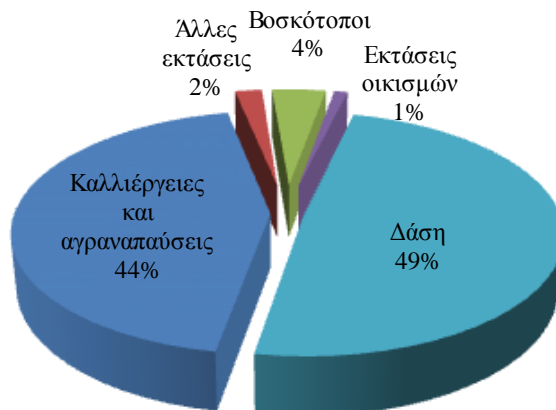
Λόγω των υψομετρικών διαφοροποιήσεων που παρουσιάζονται ακόμα και στο εσωτερικό του δήμου, παρατίθενται κλιματικά δεδομένα της πεδινής τοπικής κοινότητας Έλους, της ημιορεινής τοπικής κοινότητας Αγ.Δημητρίου, αλλά και της ορεινής τοπικής κοινότητας Κρεμαστής, στον Πίνακα 3.8.

Πίνακας 3.8: Κλιματικά δεδομένα τριών κοινοτήτων του Δήμου Ευρώτα

Τοπική κοινότητα	Τύπος	(m)	(°C)					(mm)
		Υψόμετρο	Μέση θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα	Μέση θερμοκρασία θερμότερου μήνα	Μέση μέγιστη θερμοκρασία θερμότερου μήνα	Μέση ετήσια θερμοκρασία	Μέσο ετήσιο ύψος υετού
Έλος	Πεδινή	10	10,6	6,4	26,8	32,7	18,2	527
Αγ.Δημητρίου	Ημιορεινή	385	8,1	4,1	24,5	30,4	15,9	668
Κρεμαστής	Ορεινή	800	5,7	2,4	21,7	26,6	13,4	984

3.4. Χρήσεις γης

Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [19], η μισή, περίπου, έκταση του δήμου Ευρώτα καλύπτεται από δάση, ενώ το 44% καλύπτουν οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και οι αγροναπαύσεις. Η αστική οικοδόμηση καταλαμβάνει μόλις το 1% της έκτασης. Το Σχήμα 3.6 απεικονίζει την κατανομή των χρήσεων γης στο δήμο.



Σχήμα 3.6: Χρήσεις γης στο δήμο Ευρώτα

Στον Πίνακα 3.9, που ακολουθεί, καταγράφονται αναλυτικά οι εκτάσεις του δήμου Ευρώτα που ανήκουν σε κάθε κατηγορία χρήσης γης, σε σχέση με τις αντίστοιχες του νομού Λακωνίας και υπολογίζονται τα σχετικά ποσοστά. Τα στοιχεία αναφέρονται στο έτος 2000, αλλά θεωρείται πως η κάλυψη γης παραμένει η ίδια.

Πίνακας 3.9: Χρήσεις γης ανά δημοτική ενότητα στο δήμο και υπολογισμός ποσοστού επί της έκτασης του νομού. Οι εκτάσεις δίνονται σε χιλιάδες στρέμματα

Γεωγραφικές περιοχές	Σύνολο εκτάσεων	ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ						ΔΑΣΗ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ				ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΝΕΡΑ			ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ				
		Αρόσιμη γη	Μόνιμες καλλιέργειες	Βοσκότοποι - Μεταβατικές δασώδεις / θάμνιες εκτάσεις	Βοσκότοποι - Συνδισμοί θάμνιους και / ή ποώδους βλάστησης	Βοσκότοποι - Εκτάσεις με αραή ή καθόλου βλάστηση	Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	Δάση	Μεταβατικές δασώδεις-θάμνιες εκτάσεις	Συνδισμοί θάμνιους και / ή ποώδους βλάστησης	Εκτάσεις με αραή ή καθόλου βλάστηση	Χερσαία ύδατα	Εσωτερικές υγρές ζώνες	Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες	Αστική οικοδόμηση	Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	Δίκτυα συγκοινωνιών	Ορυχεία, χώροι απορριμμάτων και εργοστάσια	Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου, χώροι αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων
Νομός Λακωνίας	3.639,5	15,6	528	0	143,2	61,4	823,9	272,8	199,6	1370,1	178,6	4,9	0	2,9	36,2	0,6	0,8	0,9	0
Δ.Ε.Γερωνθρών	236,1	1,2	32,7	0	12,4	0	38,4	14,1	11,6	119,3	5,6	0	0	0	0,8	0	0	0	0
Δ.Ε. Έλους	126,9	4,9	77,3	0	0	0,1	27,3	0	0	10,5	2,2	0,5	0	2,3	1,8	0	0	0	0
Δ.Ε.Κροκεών	161,2	0	12	0	3,3	1,5	60,6	0,5	9,8	72	0,4	0	0	0,2	0,9	0	0	0	0
Δ.Ε. Νιάτων	198	0	23,1	0	10,8	2,5	24,6	10,8	7,1	113,7	4	0	0	0	1,3	0	0	0,1	0
Δ.Ε. Σκάλας	143,6	0	23,7	0	0,7	4,6	58,9	0	0	52,8	0,4	0,8	0	0	1,7	0	0	0	0
Δήμος Ευρώτα	865,8	6,1	168,8	0	27,2	8,7	209,8	25,4	28,5	368,3	12,6	1,3	0	2,5	6,5	0	0	0,1	0
Ποσοστό επί του Νομού (%)	23,8	39,1	32	0	19	14,2	25,5	9,3	14,3	26,9	7,1	26,5	0	86,2	18	0	0	11,1	0

3.5. Δημογραφικές τάσεις

3.5.1. Πληθυσμός

Ο πληθυσμός του δήμου Ευρώτα ανέρχεται στους 18.050 μόνιμους κατοίκους, σύμφωνα με προσωρινά στοιχεία που δημοσίευσε η Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [19], από την πρόσφατη απογραφή του 2011. Η πυκνότητα του πληθυσμού υπολογίζεται στους 20,85 κατοίκους ανά km² έκτασης. Η προηγούμενη απογραφή πληθυσμού, που πραγματοποιήθηκε το 2001, είχε καταγράψει 19.319 μόνιμους κατοίκους στο δήμο Ευρώτα, με αντίστοιχη πυκνότητα πληθυσμού 22,32 κατοίκους ανά km². Κατά την τελευταία δεκαετία, δηλαδή, σημειώθηκε μείωση του πληθυσμού κατά 6,59 ποσοστιαίες μονάδες.

Μία αντίστοιχη τάση μείωσης σημειώθηκε και σε ολόκληρο το νομό Λακωνίας, κατά την ίδια δεκαετία. Ο πληθυσμός του μεταβλήθηκε από 92.811 κατοίκους το 2001, σε 89.600 το 2011, σημειώνοντας ποσοστιαία μείωση κατά 3,46 μονάδες. Η πυκνότητα πληθυσμού στο νομό μειώθηκε από 25,53 σε 24,64 κατοίκους ανά km². Παρατηρείται ότι ο δήμος Ευρώτα είναι πιο αραιοκατοικημένος από τον υπόλοιπο νομό Λακωνίας. Στον Πίνακα 3.10 καταγράφονται τα προαναφερθέντα αποτελέσματα, σε σύγκριση με την προγενέστερη απογραφή του 1991 για το δήμο Ευρώτα, το νομό Λακωνίας, αλλά και το σύνολο της χώρας.

Πίνακας 3.10: Απογραφικά στοιχεία πληθυσμού για τα έτη 1999, 2001 και 2011

Πληθυσμός	Έτος απογραφής		
	1991	2001	2011
Σύνολο Ελλάδας	10.259.900	10.934.097	10.787.690
Νομός Λακωνίας	95.696	92.811	89.600
Δήμος Ευρώτα	20.881	19.319	18.050

Είναι φανερό ότι κατά τη δεκαετία 1991-2001, ο πληθυσμός του δήμου Ευρώτα, αλλά και του νομού Λακωνίας δεν ακολούθησε την αυξητική τάση του πληθυσμού του συνόλου της χώρας, και σημείωσε μείωση κατά 3,01% και 7,48% αντίστοιχα. Κατά την τελευταία δεκαετία, η νέα μείωση του πληθυσμού του δήμου και του νομού συνοδεύτηκε από αντίστοιχη μείωση του συνολικού πληθυσμού της χώρας κατά 1,34%.

Από το 1991, επομένως, ο πληθυσμός του δήμου Ευρώτα μειώνεται διαδοχικά, παρά την αύξηση μεταναστευτικών ρευμάτων από άλλες χώρες. Εκτιμάται ότι αυτό οφείλεται σε ένα ισχυρότερο κύμα μετανάστευσης αντίθετης κατεύθυνσης, των Ελλήνων κατοίκων προς τα μεγάλα αστικά κέντρα και τις χώρες του εξωτερικού.

3.5.2. Ηλικιακή διάρθρωση

Για την ανάλυση της ηλικιακής σύνθεσης του δήμου, αντλούνται στοιχεία από την απογραφή της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για το έτος 2001. Προκύπτει ότι το 13,85% του πληθυσμού είναι ηλικίας έως 14 ετών, το 64,82% είναι ηλικίας 15 έως 64 ετών, ενώ το 23% είναι άνω των 65 ετών. Τα αποτελέσματα καταγράφονται στον Πίνακα 3.11 που ακολουθεί.

Πίνακας 3.11: Ηλικιακή σύνθεση του δήμου το 2001

Απογραφή 2001		
Ηλικιακή Ομάδα	Πληθυσμός	Ποσοστό
0-14	2.675	13,85%
15-64	12.523	64,82%
65 +	4.121	21,33%

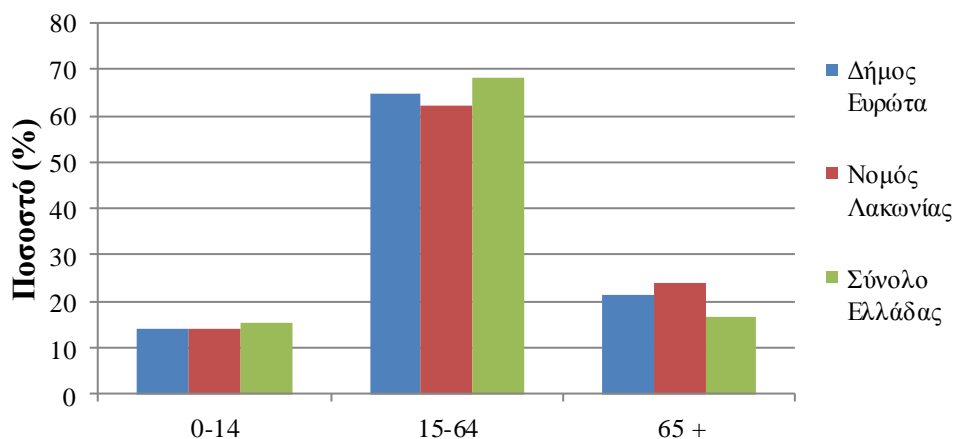
Συγκρίνοντας τα παραπάνω δεδομένα με τα αντίστοιχα του 1991, προκύπτει ο Πίνακας 3.12.

Πίνακας 3.12: Ηλικιακή σύνθεση του δήμου το 2011

Απογραφή 1991		
Ηλικιακή Ομάδα	Πληθυσμός	Ποσοστό
0-14	3.812	19,99%
15-64	11.607	60,86%
65 +	3.653	19,15%

Παρατηρείται, λοιπόν, ότι κατά τη δεκαετία 1991-2001, ο πληθυσμός της ηλικιακής ομάδας έως 14 ετών, μειώθηκε κατά 6,14%, ο πληθυσμός 15-64 ετών αυξήθηκε κατά 3,96%, ενώ τα άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών αυξήθηκαν επίσης κατά 2,18 ποσοστιαίες μονάδες.

Σύμφωνα με την απογραφή του 2001, το ποσοστό των κατοίκων του δήμου Ευρώτα που ανήκουν ηλικιακά στην κατηγορία 0-14, είναι περίπου ίσο με αυτό του νομού και μικρότερο από αυτό του συνόλου της χώρας κατά 1,34%. Στην κατηγορία 15-64 ο δήμος κατέχει ποσοστό μεγαλύτερο από του νομού και μικρότερο από της χώρας, ενώ στις ηλικίες άνω των 65, το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει ο νομός και ακολουθεί ο δήμος, με ποσοστό μεγαλύτερο από αυτό του μέσου όρου της χώρας. Τα παραπάνω απεικονίζονται στο Σχήμα 3.7.



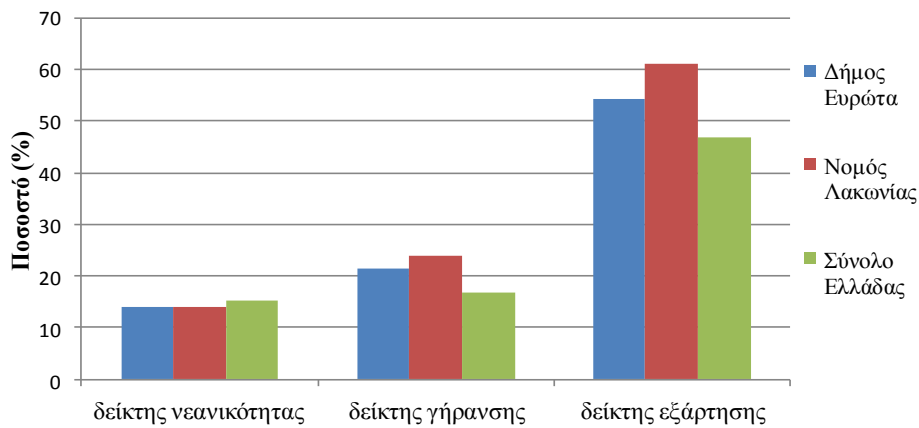
Σχήμα 3.7: Σύγκριση ηλικιακής σύνθεσης

Σημαντική πληροφορία για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δήμου αντλείται και μέσα από την ανάλυση συγκεκριμένων δημογραφικών δεικτών. Πρόκειται για το δείκτη γήρανσης (ΔΓ), το δείκτη νεανικότητας (ΔΝ) και το δείκτη εξάρτησης (ΔΕ).

Ο δείκτης γήρανσης υπολογίζεται ως το ποσοστό του πληθυσμού ηλικίας άνω των 65, στο σύνολο του πληθυσμού. Ο δείκτης νεανικότητας είναι το ποσοστό του πληθυσμού της ηλικιακής ομάδας 0-14 στο σύνολο του πληθυσμού. Ο δείκτης εξάρτησης παρουσιάζει τη σχέση των εξαρτώμενων ηλικιακών ομάδων του πληθυσμού και των μη εξαρτώμενων ομάδων. Ως εξαρτώμενες ομάδες θεωρούνται οι 0-14 και οι άνω των 65, οι οποίες αναγκαστικά απέχουν από την παραγωγική διαδικασία, ενώ τον μη εξαρτώμενο πληθυσμό απαρτίζουν τα άτομα ηλικίας από 15 έως 64 ετών. Ο δείκτης εξάρτησης υπολογίζεται ως το άθροισμα του πληθυσμού που είναι ηλικίας έως 14 ή άνω των 65 ετών, προς τον αριθμό των ατόμων από 15 έως 64 ετών. Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, οι δημογραφικοί δείκτες προκύπτουν ως εξής:

Πίνακας 3.13: Δείκτες ηλικιακής σύνθεσης

Γεωγραφική περιοχή	Δείκτης νεανικότητας (%)	Δείκτης γήρανσης (%)	Δείκτης εξάρτησης (%)
Δήμος Ευρώτα	13,85	21,33	54,27
Νομός Λακωνίας	13,89	23,98	60,97
Σύνολο Ελλάδας	15,19	16,71	46,85



Σχήμα 3.8: Δημογραφικοί δείκτες

Αξίζει να παρατηρήσουμε πως ο δείκτης νεανικότητας στο δήμο είναι αρκετά μικρότερος από αυτόν της γήρανσης και ότι ο δείκτης εξάρτησης είναι αρκετά μεγαλύτερος από αυτόν που επικρατεί στο σύνολο της Ελλάδας, αλλά μικρότερος από αυτόν του νομού.

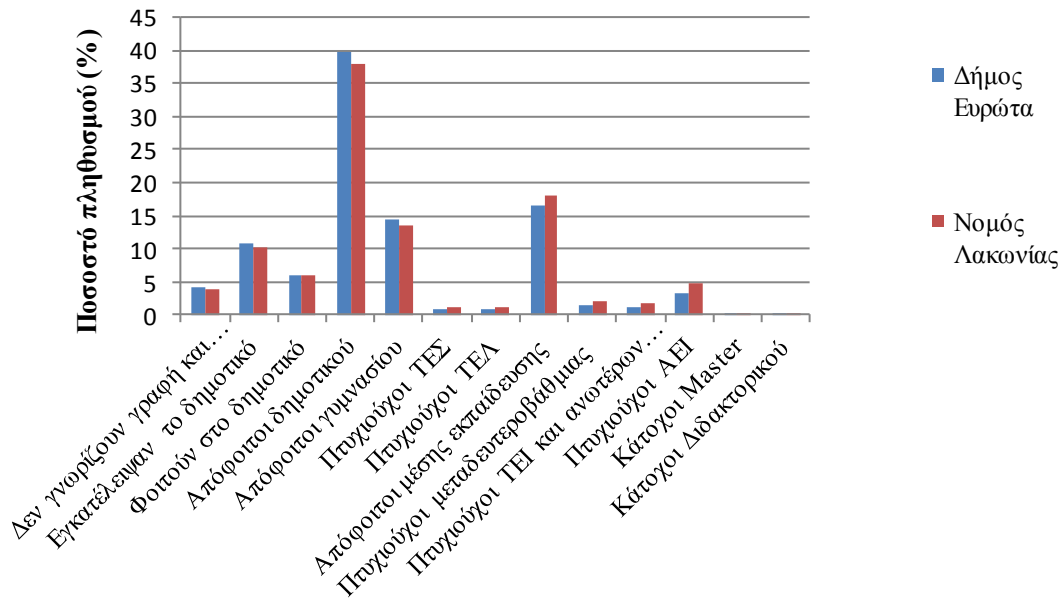
3.5.3. Μορφωτικό επίπεδο

Το επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού του δήμου αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης σε αυτόν. Μια λεπτομερής εικόνα για το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων του δήμου, σε σχέση με αυτό του νομού Λακωνίας, μπορεί να σχηματιστεί από τον Πίνακα 3.14.

Πίνακας 3.14: Μορφωτικό επίπεδο κατοίκων Δήμου Ευρώτα

Επίπεδο μόρφωσης	Δήμος Ευρώτα		Νομός Λακωνίας	
	Πληθυσμός	Ποσοστό (%)	Πληθυσμός	Ποσοστό (%)
Δεν γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	800	4,26	3.501	3,98
Εγκατέλειψαν το δημοτικό, αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	2.050	10,91	8.882	10,09
Φοιτούν στο δημοτικό	1.131	6,02	5.160	5,86
Απόφοιτοι δημοτικού	7.489	39,84	33.356	37,89
Απόφοιτοι γυμνασίου	2.702	14,37	11.793	13,40
Πτυχιούχοι ΤΕΣ	176	0,94	885	1,01
Πτυχιούχοι ΤΕΛ	186	0,99	972	1,10
Απόφοιτοι μέσης εκπαίδευσης	3.100	16,49	15.974	18,15
Πτυχιούχοι μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	265	1,41	1.746	1,98
Πτυχιούχοι ΤΕΙ και ανωτέρων σχολών	238	1,27	1.454	1,65
Πτυχιούχοι ΑΕΙ	635	3,38	4.101	4,66
Κάτοχοι Master	14	0,07	151	0,17
Κάτοχοι Διδακτορικού	12	0,06	56	0,06

Προκύπτει ότι η πλειοψηφία των κατοίκων τόσο του δήμου, όσο και του νομού είναι απόφοιτοι δημοτικού. Ακολουθούν οι απόφοιτοι μέσης εκπαίδευσης και οι απόφοιτοι γυμνασίου. Αξίζει να παρατηρηθεί ότι το ποσοστό αναλφαβητισμού, το οποίο αγγίζει το 4,26% στο Δήμο και το 3,98% στο νομό, είναι αρκετά σημαντικό. Το Σχήμα 3.9 που ακολουθεί, απεικονίζει τα παραπάνω αποτελέσματα.



Σχήμα 3.9: Επίπεδο μόρφωσης κατοίκων Δήμου και Νομού

3.6. Υποδομές

Υποδομές Υγείας

Οι ανάγκες των δημοτών για πρωτοβάθμιες υπηρεσίες υγείας καλύπτονται κυρίως από το Κέντρο Υγείας που λειτουργεί στο Βλαχιώτη, στη δημοτική ενότητα Έλους, καθώς και από την περιστασιακή λειτουργία δύο αγροτικών ιατρείων. Οι δημότες εξυπηρετούνται από το Γενικό Νοσοκομείο Μολάων και το Γενικό Νοσοκομείο Σπάρτης για περιστατικά χρίζοντα δευτεροβάθμιας περίθαλψης.

Υποδομές Παιδείας

Η κατάσταση στις υποδομές της εκπαίδευσης έχει αλλάξει κατά το τελευταίο έτος, τόσο στο Δήμο Ευρώτα, όσο και σε ολόκληρη τη χώρα. Το Υπουργείο Παιδείας προχώρησε σε ορισμένες συνενώσεις και καταργήσεις σχολείων σε ολόκληρη την επικράτεια, δεδομένης της διοικητικής μεταρρύθμισης του «Καλλικράτη», που διευκόλυνε τη διαδικασία αυτή. Στο δήμο Ευρώτα την παρούσα χρονική στιγμή λειτουργούν 14 νηπιαγωγεία, 9 δημοτικά σχολεία, 4 γυμνάσια, 4 γενικά λύκεια και ένα επαγγελματικό λύκειο.

3.7. Απασχόληση

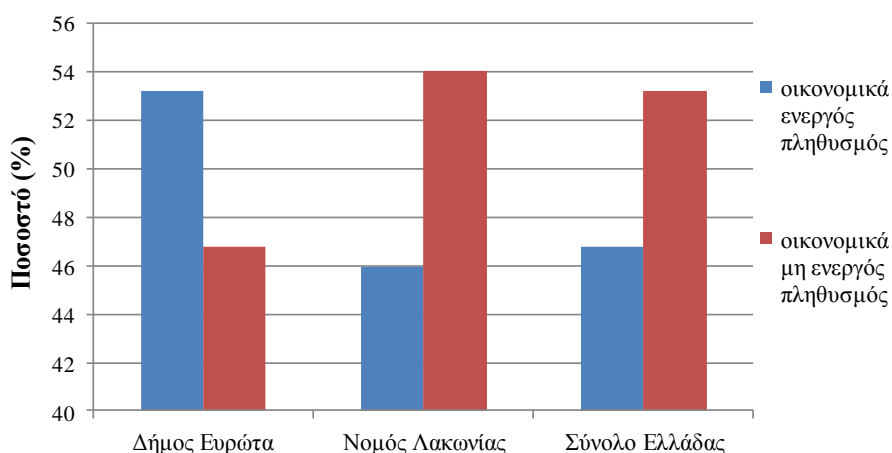
3.7.1. Γενικά στοιχεία

Τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα για τον τομέα της απασχόλησης προέρχονται από την απογραφή της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, του έτους 2001 και παρατίθενται στον Πίνακα 3.15.

Πίνακας 3.15: Απασχόληση στο δήμο Ευρώτα

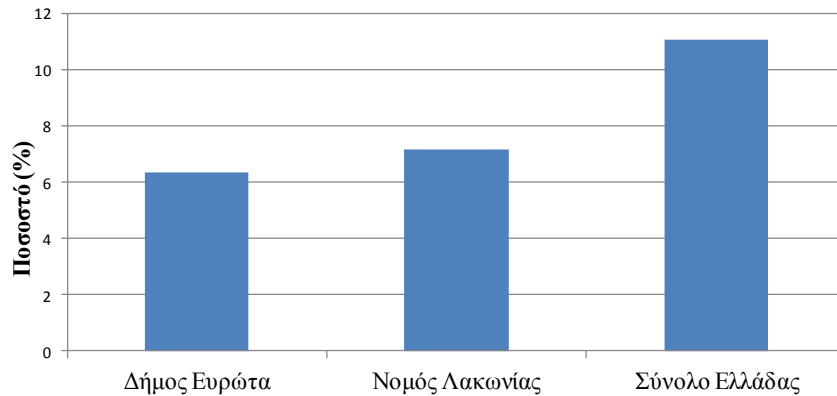
Γεωγραφική περιοχή	Οικονομικώς ενεργοί							Οικονομικώς μη ενεργοί
	Σύνολο	Απασχολούμενοι					Άνεργοι	
		Σύνολο	Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής	Δεν δήλωσαν τομέα	Σύνολο	
Δ.Ε. Γερωνθρών	983	963	790	40	110	23	20	782
Δ.Ε. Έλους	3.388	3.198	2.088	166	543	401	190	2.470
Δ.Ε. Κροκεών	1.113	1.066	721	78	238	29	47	1.337
Δ.Ε. Νιάτων	1.066	1.001	695	90	187	29	65	1.222
Δ.Ε. Σκάλας	2.814	2.542	1.624	236	627	55	272	2.425
Δήμος Ευρώτα	9.364	8.770	5.918	610	1.705	537	594	8.236
Νομός Λακωνίας	38.883	36.091	17.295	4.263	12.882	1.651	2.792	45.739
Σύνολο Ελλάδας	4.614.499	4.102.089	591.669	892.187	2.401.168	217.065	512.410	5.245.094

Στο δήμο Ευρώτα παρατηρείται ένα αρκετά υψηλό ποσοστό οικονομικά ενεργού πληθυσμού, σε σύγκριση με το αντίστοιχο ποσοστό του νομού, αλλά και του συνόλου της χώρας. Το ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού στο δήμο φτάνει το 53,2% του πληθυσμού, ενώ στο νομό και το σύνολο της χώρας, τα ποσοστά είναι 45,9% και 46,8% αντίστοιχα, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.10, που ακολουθεί.



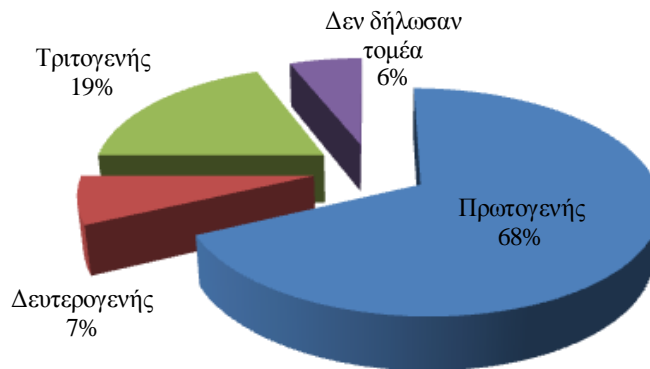
Σχήμα 3.10: Ποσοστό οικονομικά ενεργού και μη πληθυσμού στο δήμο, το νομό και το σύνολο της χώρας

Η ανεργία που παρουσιάζεται στο δήμο Ευρώτα φτάνει το 6,3% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού. Το ποσοστό αυτό είναι μεν σημαντικό για την οικονομία του δήμου, ωστόσο είναι ελαφρώς χαμηλότερο από το αντίστοιχο 7,18% του νομού Λακωνίας και κατά πολύ χαμηλότερο από το 11,1% που επικρατεί στο σύνολο της χώρας.



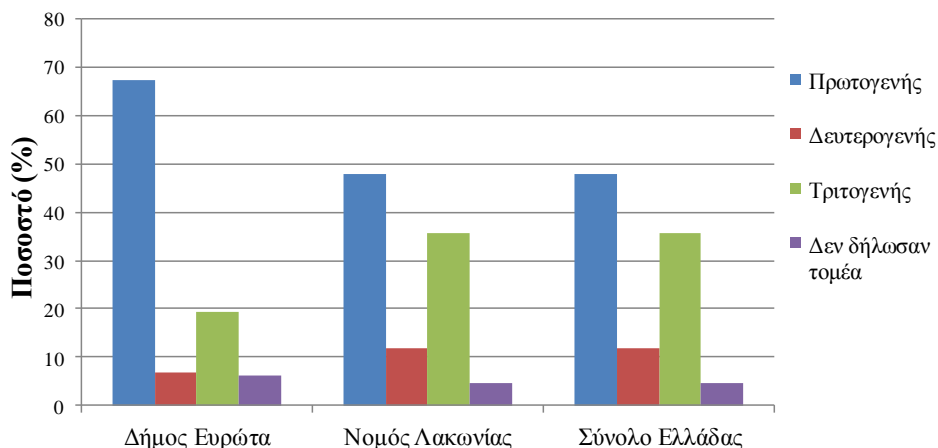
Σχήμα 3.11: Ποσοστό ανεργίας στο δήμο, το νομό και το σύνολο της χώρας

Το σύνολο των απασχολουμένων του οικονομικά ενεργού πληθυσμού του δήμου, απασχολείται στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα οικονομικής δραστηριότητας, σύμφωνα με την αναλογία που παρουσιάζεται στο διάγραμμα του Σχήματος 3.12.



Σχήμα 3.12: Ποσοστό απασχόλησης σε κάθε τομέα

Είναι προφανές ότι η συντριπτική πλειοψηφία των απασχολουμένων δραστηριοποιείται στον πρωτογενή τομέα, γεγονός που προσδίδει στη φυσιογνωμία του δήμου καθαρά αγροτικό χαρακτήρα. Ο δευτερογενής τομέας απασχολεί μόλις το 7%, ενώ ο τριτογενής καταλαμβάνει το 19% των δραστηριοτήτων. Το ποσοστό δραστηριότητας στον πρωτογενή τομέα στο δήμο ξεπερνά κατά πολύ αυτό του νομού Λακωνίας και του συνόλου της χώρας, ενώ η ανάπτυξη του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα του δήμου υστερεί σε σχέση με αυτή του νομού και της χώρας.



Σχήμα 3.13: Ποσοστό απασχόλησης του πληθυσμού ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας, στο δήμο, το νομό και το σύνολο της χώρας

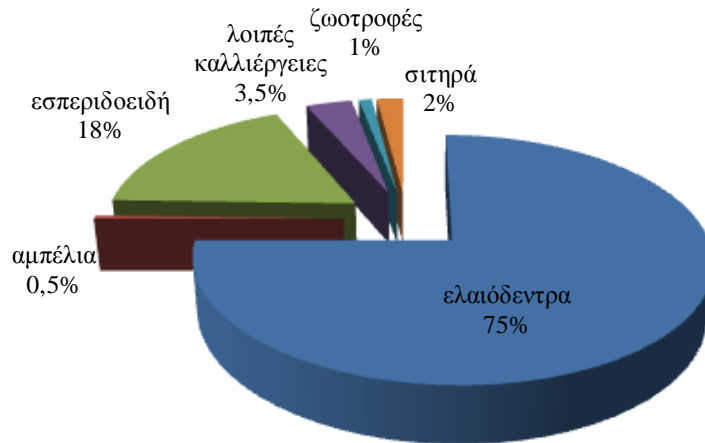
3.7.2. Πρωτογενής τομέας

3.7.2.1. Γεωργία

Τα γόνιμα εδάφη, η ύπαρξη υδάτινων πόρων και το ήπιο μεσογειακό κλίμα της περιοχής συνετέλεσαν στη σημαντική ανάπτυξη της γεωργίας στο δήμο Ευρώτα. Η χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση του δήμου φτάνει τα 246.377 στρέμματα, που αντιστοιχεί σε ποσοστό ίσο με το 28,80% της συνολικής του έκτασης, τη στιγμή που το αντίστοιχο ποσοστό στο νομό Λακωνίας είναι 23,86% και στο σύνολο της χώρας 27,15%.

Η γεωργική γη του δήμου απαρτίζεται κυρίως από δενδρώδεις καλλιέργειες. Το μεγαλύτερο μέρος της καλύπτεται από εκτάσεις με ελαιόδεντρα, καθώς οι βρώσιμες ελιές και το ελαιόλαδο αποτελούν τα κυριότερα προϊόντα που παράγει ο τόπος. Πολύ σημαντική είναι και η παραγωγή εσπεριδοειδών, κυρίως πορτοκαλιών και μανταρινιών, ενώ στα όρια του δήμου υπάρχουν ακόμα εκτάσεις οπωροκηπευτικών και σιτηρών, καθώς και αμπέλια.

Στο διάγραμμα του Σχήματος 3.14, απεικονίζονται τα ποσοστά των εκτάσεων κάθε καλλιέργειας επί της συνολικής γεωργικής γης του δήμου.



Σχήμα 3.14: Ποσοστά καλλιεργειών στο δήμο Ευρώτα

3.7.2.2. Κτηνοτροφία

Η κτηνοτροφία αποτελεί τη δεύτερη σημαντικότερη περιοχή δραστηριότητας του πρωτογενούς τομέα. Οι δημοτικοί και ιδιωτικοί βοσκότοποι καταλαμβάνουν 591.000 στρέμματα. Αυτό σημαίνει ότι η κτηνοτροφική γη αποτελεί το 65,6% της έκτασης του δήμου Ευρώτα, ποσοστό περίπου ίσο με το αντίστοιχο του νομού Λακωνίας και αρκετά μεγαλύτερο από αυτό του συνόλου της χώρας, που δεν ξεπερνά το 40%.

Τα ζώα που εκτρέφονται στο δήμο στα πλαίσια της κτηνοτροφικής δραστηριότητας είναι κυρίως βοοειδή, αιγοπρόβατα, χοίροι, ιπποειδή, κουνέλια και πουλερικά. Τα τελευταία μάλιστα αποτελούν το 51% των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Σημαντική ακόμα είναι και η ανάπτυξη της μελισσοκομίας.

Σύμφωνα με την απογραφή γεωργίας και κτηνοτροφίας του 2001, καταρτίζεται ο Πίνακας 3.16 που παρουσιάζει τον αριθμό ζώων και εκμεταλλεύσεων κατά το έτος απογραφής από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία.

Πίνακας 3.16: Αριθμός ζώων και εκμεταλλεύσεων στο δήμο Ευρώτα κατά το 2001

Είδος ζώου	Ζώα		Εκμεταλλεύσεις	
	Αριθμός	Ποσοστό (%)	Αριθμός	Ποσοστό(%)
Βοοειδή	159	0,11	18	0,5
Προβατοειδή	16.599	11,96	485	12,6
Αίγες	64.310	46,35	924	24,0
Χοίροι	283	0,20	124	3,2
Ιπποειδή	53	0,04	41	1,1
Κουνέλια	2.799	2,02	188	4,9
Πουλερικά	54.544	39,31	1.959	50,8
Κυνέλες	-	-	117	3,0
Σύνολο	138.747	100	3.856	100

3.7.3. Δευτερογενής τομέας

Στην περιοχή δεν υφίσταται βιομηχανία. Ο δευτερογενής τομέας αντιπροσωπεύεται κυρίως από ελαιουργεία και γαλακτοκομικές μονάδες. Σε όλα σχεδόν τα χωριά υπάρχουν ελαιτριβεία, τα οποία λειτουργούν με φυγοκεντρικά πιεστήρια. Είναι χαρακτηριστικό, λοιπόν, ότι η βιοτεχνική δραστηριότητα της παραγωγής εστιάζεται στη μεταποίηση της πρωτογενούς παραγωγής. Ωστόσο, η δευτερογενής μεταποίηση θα πρέπει να προσανατολιστεί και στη μεταποίηση των παραγόμενων εσπεριδοειδών, καθώς, παρ'όλο που ένα σημαντικό ποσοστό της παραγωγής διατίθεται στη Χυμοποιία Λακωνίας, μεγάλες ποσότητες από αυτά δε συλλέγονται καθόλου ή απορρίπτονται.

3.7.4. Τριτογενής τομέας

Ο τριτογενής τομέας απασχολεί το 19,4% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού του δήμου Ευρώτα, όπως παρουσιάστηκε και παραπάνω. Στο δήμο Ευρώτα δραστηριοποιούνται περίπου 1.322 επιχειρήσεις, σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για το έτος 2007. Οι επιχειρήσεις αυτές ασχολούνται με ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, που αφορά κυρίως στην παροχή υπηρεσιών και το εμπόριο. Ένα χαμηλότερο, αλλά διαρκώς αυξανόμενο ποσοστό αφορά στον τουρισμό.

3.8. Ενεργειακή Κατάσταση

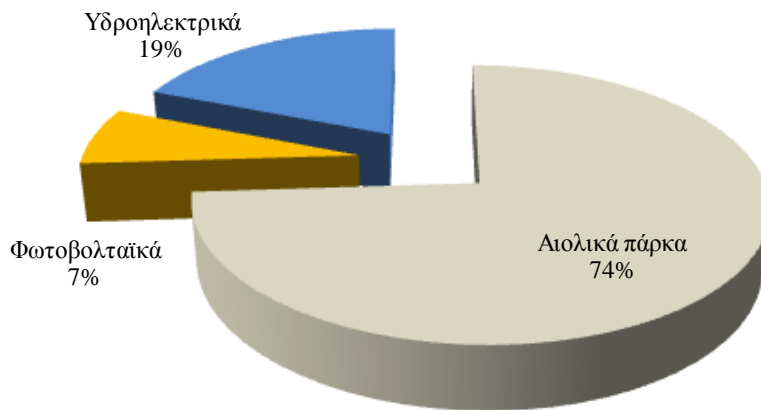
3.8.1. Πελοπόννησος

Την παρούσα χρονική στιγμή, η εγκατεστημένη ισχύς στην Πελοπόννησο φτάνει τα 1.250 MW. Το 31,98% της συνολικής ισχύος, προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ενώ το υπόλοιπο 68,02% από θερμικές μονάδες παραγωγής. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.15, ιδιαίτερα υψηλό είναι το ποσοστό συμμετοχής των αιολικών πάρκων, που ανέρχεται στο 74,31% της παραγωγής από ΑΠΕ, ενώ ακολουθούν οι υδροηλεκτρικές μονάδες με 18,51% και τα φωτοβολταϊκά πάρκα με 7,18%. Το ποσοστό συμμετοχής των υδροηλεκτρικών είναι ασυνήθιστα υψηλό λόγω της υδροηλεκτρικής εγκατάστασης στο Λάδωνα. Αξίζει να σημειωθεί ότι από τα 74 MW εγκατεστημένης ισχύος υδροηλεκτρικών μονάδων, τα 70 προέρχονται από το υδροηλεκτρικό εργοστάσιο στο Λάδωνα, και τα υπόλοιπα 4 από μικρά υδροηλεκτρικά της Πελοποννήσου [23].

Πίνακας 3.17: Προέλευση εγκατεστημένης ισχύος στην Πελοπόννησο

MW	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΙΣΧΥΟΣ				
	Θερμικές μονάδες	ΑΠΕ			
		Αιολικά πάρκα	Φωτοβολταϊκά	Υδροηλεκτρικά	
Μεγάλα (>15MW)	Μικρά (<=15MW)				
Εγκατεστημένη ισχύς	850	297	28,7	70	4
Σύνολο	1249,7				
Ποσοστό επί του συνόλου (%)	68,02	23,77	2,30	5,60	0,32

Πηγή: ΡΑΕ, Στατιστικά στοιχεία ΑΠΕ, Απρίλιος 2012

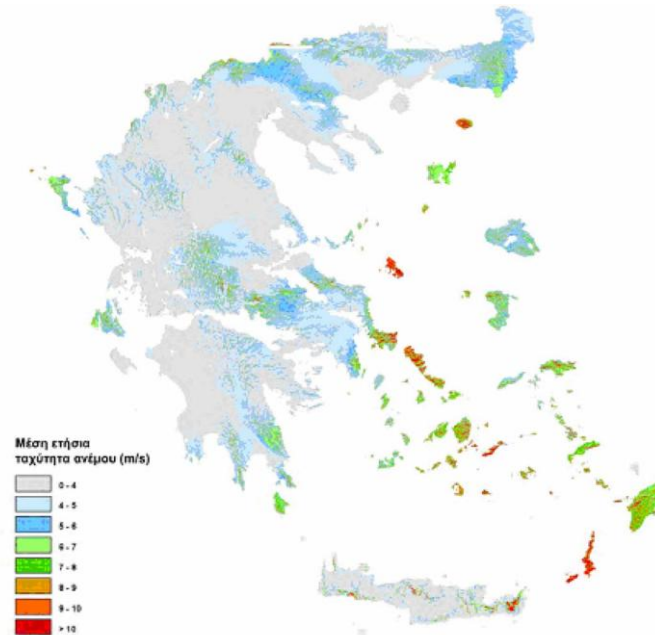


Σχήμα 3.15: Ποσοστό τεχνολογιών ΑΠΕ στην συνολική εγκατεστημένη ισχύ από ΑΠΕ στην Πελοπόννησο

3.8.2. Δήμος Ευρώτα

Η περιοχή του δήμου Ευρώτα θεωρείται περιοχή αιολικής καταλληλότητας (ΠΑΚ), σύμφωνα με το ειδικό πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ. Αυτό σημαίνει πως η περιοχή δε διαθέτει μεν κάποιο συγκριτικό πλεονέκτημα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, όπως η ύπαρξη υψηλού αιολικού δυναμικού ή η αυξημένη ζήτηση εγκατάστασης αιολικών πάρκων, διαθέτει όμως ικανοποιητικό αιολικό δυναμικό και προσφέρεται για το λόγο αυτό για τη χωροθέτηση τέτοιων εγκαταστάσεων. Στο Σχήμα 3.16. παρουσιάζεται ο χάρτης αιολικού δυναμικού της Ελλάδας, και γίνεται αντιληπτό ότι στο δήμο Ευρώτα σημειώνονται σχετικά χαμηλές ταχύτητες ανέμου, που φτάνουν τα 5m/s σε μέγιστη τιμή. Την παρούσα χρονική στιγμή δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση παραγωγής αιολικής ενέργειας στα όρια του δήμου Ευρώτα. Ωστόσο, έχει εκδοθεί από τον Ανεξάρτητο Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) [24]

δεσμευτική προσφορά και πρόσφατα και άδεια εγκατάστασης αιολικού πάρκου ισχύος 19,8 MW στη θέση Μπελεχέρι της δημοτικής ενότητας Νιάτων.



Σχήμα 3.16: Χάρτης αιολικού δυναμικού Ελλάδας

Πηγή: ΚΑΠΕ

Όσον αφορά την παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά, οι εγκαταστάσεις ισχύος από 20KW-150KW δεν απαιτείται να έχουν άδειες παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας, θα πρέπει όμως να λαμβάνουν άδεια εξαίρεσης από τη ΡΑΕ. Μέχρι το τέλος του 2010 σε λειτουργία βρίσκονταν 23 τέτοιες εγκαταστάσεις, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 1.335KW.

Οι εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών ισχύος μεγαλύτερης από 150KW, που λειτουργούν στο δήμο Ευρώτα καταγράφονται στον Πίνακα 3.18. Παρατηρείται ότι η συνολική τους ισχύς αγγίζει τα 11MW.

Πίνακας 3.18: Φωτοβολταϊκά πάρκα ισχύος μεγαλύτερης από 150KW που λειτουργούν στο δήμο.

ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		
ΘΕΣΗ	Δ.Ε.	ΙΣΧΥΣ (MW)
Μετόχι	Γερονθρών	1,993
Λογγάρια	Γερονθρών	1,008
Άνοιγμα	Έλους	1,999
Ξηροκάμπι	Σκάλας	6

Αναμένεται σύντομα να λειτουργήσουν και άλλες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις στα όρια του δήμου. Οι εγκαταστάσεις αυτές, οι οποίες έχουν ήδη πάρει έγκριση προσφοράς σύνδεσης από το Διαχειριστή Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς

Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ) [25] καταγράφονται στους Πίνακες 3.19 και 3.20. Μια εγκατάσταση μπορεί να λάβει έγκριση άδειας είτε δεσμευτικής, είτε μη δεσμευτικής προσφοράς σύνδεσης. Η μη δεσμευτική προσφορά σύνδεσης διατυπώνεται από τον αρμόδιο Διαχειριστή, κατόπιν θεώρησης των τοπογραφικών διαγραμμάτων που αποτυπώνουν τον προτεινόμενο τρόπο σύνδεσης του σταθμού. Η προσφορά αυτή οριστικοποιείται και καθίσταται δεσμευτική με την έκδοση της απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ).

Πίνακας 3.19: Φωτοβολταϊκά πάρκα στο δήμο με δεσμευτικές προσφορές σύνδεσης

ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΦΟΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ		
ΘΕΣΗ	Δ.Ε.	ΙΣΧΥΣ (MW)
Κοκκινάτσες	Κροκεών	1,999
Παλαιοχώρα	Σκάλας	9
Κοκκινάτσες	Κροκεών	1,99
Άνοιγμα	Έλους	1,999
Αφανιάς	Σκάλας	0,9
Κοκκινάτσες	Κροκεών	1,99
Ομβροδεξαμενή	Γερονθρών	2
Αλογόμανδρα	Κροκεών	9
Κρεββατάς	Σκάλας	5
Ξεροδήμα	Σκάλας- Κροκεών	9
Λυκόραχη	Σκάλας	6
Περδικούλα	Σκάλας- Κροκεών	9
Αη Λιάς	Κροκεών	1,48
Λάμπραινα	Σκάλας	1,8432
Πύργος	Κροκεών	4,4982
Γκουμουράδα	Σκάλας	1,078

Πίνακας 3.20: Φωτοβολταϊκά πάρκα στο δήμο με μη δεσμευτικές προσφορές σύνδεσης

ΜΗ ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΦΟΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ		
ΘΕΣΗ	Δ.Ε.	ΙΣΧΥΣ (MW)
Βαλτάκι	Κροκεών	5,016
Λουπουνάρια	Γερονθρών- Νιάτων	6,8
Τουρλα	Νιάτων	16

Κεφάλαιο 4.

Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Ευρώτα

4.1. Εισαγωγικές έννοιες και παραδοχές

4.1.1. Επιλογή του έτους αναφοράς

Η μείωση των εκπομπών που επιδιώκεται για το 2020, υπολογίζεται σε σχέση με τις εκπομπές του έτους αναφοράς που επιλέγεται στο κάθε ΣΔΑΕ. Η δέσμευση της Ευρωπαϊκής Ένωσης αφορά μείωση των εκπομπών το 2020 κατά 20% σε σχέση με τις εκπομπές του 1990, έτος το οποίο αποτελεί και το έτος βάσης για το Πρωτόκολλο του Κιότο. Για να είναι εφικτή η σύγκριση της επιτευχθείσας μείωσης εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και των υπογραφόντων το Σύμφωνο των Δημάρχων, προτείνεται το 1990 ως κοινό έτος αναφοράς [4]. Ωστόσο, εάν οι τοπικές αρχές δεν έχουν τα απαραίτητα δεδομένα για να πραγματοποιήσουν απογραφή εκπομπών για το 1990, τότε προβλέπεται η επιλογή του έτους που είναι πλησιέστερο στο 1990 για το οποίο υπάρχουν σαφή και αξιόπιστα δεδομένα.

Στην περίπτωση του δήμου Ευρώτα, ως έτος αναφοράς επιλέχθηκε το 2010, καθώς ήταν το παλαιότερο έτος για το οποίο ήταν δυνατή η συλλογή αξιοποιήσιμων δεδομένων.

4.1.2. Επιλογή κοινής μονάδας μέτρησης της ενέργειας

Η ανάγκη υιοθέτησης μιας κοινής μονάδας μέτρησης της ενέργειας, είτε αυτή προέρχεται από υγρά καύσιμα, είτε από ηλεκτρισμό, καθιστάται επιτακτική για τη σωστή εποπτεία και σύγκριση των αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό, στην παρούσα εργασία, όλες οι ποσότητες ενέργειας μετατρέπονται σε MWh. Η μετατροπή των λίτρων υγρών καυσίμων σε ποσότητα ενέργειας με μονάδα τη MWh, γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες της IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change- Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή) για το 2006 [26]. Οι προτεινόμενοι συντελεστές μετατροπής είναι ίσοι με 0,1 MWh/lτ πετρελαίου και 0,092 MWh/lτ βενζίνης.

4.1.3. Επιλογή συντελεστών εκπομπών

Ο υπολογισμός των εκπομπών θα γίνει βάσει των πρότυπων συντελεστών, όπως αυτοί καθορίζονται από τις αρχές της IPCC. Οι συντελεστές αυτοί καλύπτουν όλες τις εκπομπές CO₂ που προκύπτουν από την κατανάλωση ενέργειας μέσα στα γεωγραφικά όρια της τοπικής Αρχής, είτε άμεσα, λόγω της καύσης καυσίμων υλών στην περιοχή, είτε έμμεσα, λόγω της καύσης καυσίμων υλών που έχουν σχέση με τον ηλεκτρισμό, τη θερμότητα ή την ψύξη που παράγονται εκτός περιοχής, αλλά καταναλώνονται μέσα σε αυτήν. Βασίζονται στον άνθρακα που περιέχεται σε κάθε καύσιμο, όπως συμβαίνει και στις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Κιότο και της UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change – Θεμελιώδης Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική

Αλλαγή). Με την προσέγγιση αυτή, το CO₂ θεωρείται το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου και οι εκπομπές των CH₄ και N₂O δεν χρειάζεται να υπολογιστούν. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι εκπομπές CO₂ που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές, όπως η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα, καθώς και οι εκπομπές από πιστοποιημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια, θεωρούνται μηδενικές [4].

Οι πρότυποι συντελεστές των καυσίμων που θα μελετηθούν στην παρούσα εργασία, παρατίθενται στον Πίνακα 4.1, έτσι όπως ορίζονται από τις οδηγίες της IPCC για το 2006.

Πίνακας 4.1: Πρότυποι συντελεστές εκπομπών κατά IPCC

Τύπος καυσίμου	Πρότυπος συντελεστής εκπομπών (tnCO ₂ /MWh)
Βενζίνη	0,249
Πετρέλαιο θέρμανσης	0,267
Πετρέλαιο Diesel	0,267
Ξυλεία	0
Biodiesel	0
Βιομάζα	0

Όσον αφορά στις εκπομπές που προέρχονται από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, η IPCC εκτιμά τον εθνικό συντελεστή εκπομπών για κάθε ευρωπαϊκή χώρα. Ο συντελεστής αυτός για την Ελλάδα είναι 1,149 tn CO₂ ανά καταναλισκόμενη MWh ηλεκτρισμού. Σε περίπτωση, όμως, που η τοπική αρχή αποφασίσει να συμπεριλάβει στο ΣΔΑΕ και τις εγκαταστάσεις τοπικής ηλεκτροπαραγωγής, τότε ο συντελεστής αυτός θα πρέπει να διορθωθεί σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GEP] / TCE,$$

όπου,

EFE= τοπικός συντελεστής εκπομπών από ηλεκτρική ενέργεια [tn/MWh]

TCE= συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην τοπική Αρχή [MWh_e]

LPE= τοπική ηλεκτροπαραγωγή [MWh_e]

GEP= αγορά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από την τοπική Αρχή

NEEFE= εθνικός συντελεστής εκπομπών από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

CO₂LPE= εκπομπές CO₂ λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής

CO₂GEP= εκπομπές CO₂ λόγω της παραγωγής της πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που αγοράστηκε από την τοπική Αρχή.

Ο συντελεστής που θα προκύψει θα είναι χαμηλότερος σε σχέση με τον εθνικό, καθώς συνυπολογίζονται τα οφέλη περιορισμού του CO₂ λόγω της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών, εκτός από τη μέθοδο των πρότυπων συντελεστών, θα μπορούσε εναλλακτικά να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος LCA (Life Cycle Assessment – Ανάλυση του Κύκλου Ζωής). Η LCA μέθοδος καλύπτει ολόκληρο τον κύκλο ζωής κάθε φορέα ενέργειας, δηλαδή περιλαμβάνει όχι μόνο τις εκπομπές που οφείλονται στην καύση καυσίμων υλών, αλλά και τις εκπομπές ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού ενέργειας. Για παράδειγμα, αν εξετάζαμε το πετρέλαιο με τη μέθοδο αυτή, θα έπρεπε να συμπεριλάβουμε στους υπολογισμούς τις εκπομπές από την εξόρυξη, τη δύλιση, τη μεταφορά και τη διανομή του πετρελαίου, καθώς φυσικά και τις εκπομπές από την τελική καύση του.

Γίνεται αντιληπτό ότι η εύρεση δεδομένων σχετικά με τις εκπομπές στα στάδια παραγωγής και διανομής του καυσίμου δεν θα είναι εύκολη υπόθεση. Ακόμα, είναι πολύ πιθανό να προκύψουν σημαντικές αριθμητικές αποκλίσεις ακόμα και για καύσιμα του ίδιου τύπου, με διαφορετική, όμως, προέλευση. Οι δυσκολίες αυτές δικαιολογούν την επιλογή της μεθόδου των πρότυπων συντελεστών για τον υπολογισμό των εκπομπών, καθώς στην τελευταία οι τιμές των συντελεστών εξαρτώνται από το περιεχόμενο κάθε καυσίμου σε άνθρακα, και επομένως δε διαφέρουν κατά περίπτωση.

4.2. Απογραφή κατανάλωσης ενέργειας

4.2.1. Αγροτικός Τομέας

4.2.1.1. Γεωργία

Στον αγροτικό τομέα του δήμου Ευρώτα, ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνεται στη γεωργία και χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την άρδευση των καλλιεργειών. Άλλες χρήσεις, μικρής όμως κλίμακας, είναι η δημιουργία κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας στα θερμοκήπια, καθώς και η λίπανση των καλλιεργειών μέσω ψεκαστικών μηχανημάτων ή υδραυλικών αντλιών λίπανσης.

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τον τομέα της γεωργίας στο νομό Λακωνίας καταγράφηκε στην ετήσια έκθεση της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [19] που αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης για το 2010.

Η αναγωγή της κατανάλωσης αυτής σε επίπεδο δήμου, έγινε βάσει της αναλογίας αρδευόμενων εκτάσεων στο νομό Λακωνίας και στο δήμο Ευρώτα, εφόσον έχει γίνει

η παραδοχή ότι η ενέργεια αυτή καταναλώνεται στην άρδευση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Η πληροφορία για τα στρέμματα αρδευόμενων εκτάσεων προήλθε από την Απογραφή Γεωργίας και Κτηνοτροφίας που δημοσίευσε η Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.2. Τα αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.2: Αναλογία αρδευόμενων εκτάσεων στο δήμο Ευρώτα και στο νομό Λακωνίας

Αρδευόμενες εκτάσεις δήμου Ευρώτα (στρέμματα)	114.614
Αρδευόμενες εκτάσεις νομού Λακωνίας (στρέμματα)	271.133
Ποσοστό (%)	42,27

Πίνακας 4.3: Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον γεωργικό τομέα για το δήμο Ευρώτα

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση στο νομό Λακωνίας (MWh)	75.821
Ποσοστό (%)	42,27
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση στο δήμο Ευρώτα (MWh)	32.051

Στον αγροτικό τομέα το κύριο καύσιμο που χρησιμοποιείται είναι το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης κινητήρων (diesel), με το οποίο λειτουργούν τα διάφορα γεωργικά και κτηνοτροφικά μηχανήματα και κυρίως οι γεωργικοί ελκυστήρες με τους οποίους γίνεται το όργωμα των καλλιεργειών.

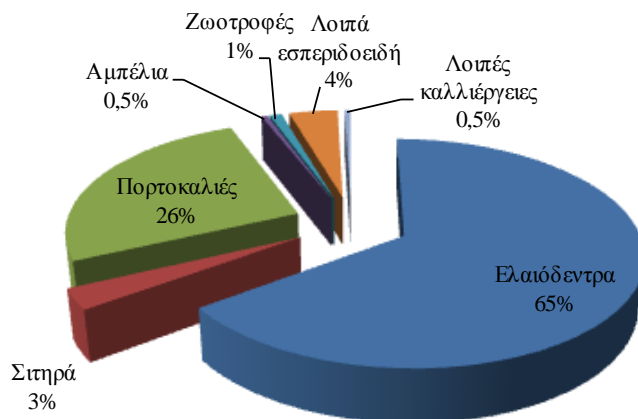
Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου στη γεωργία, χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές που δημοσιεύθηκαν το 2010 από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων μέσω της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως [27]. Οι συντελεστές αυτοί αφορούν τα λίτρα καταναλισκόμενου πετρελαίου ανά στρέμμα καλλιεργείας για τη φυτική παραγωγή. Τα είδη των καλλιεργειών και η έκτασή τους στο δήμο Ευρώτα κατά το έτος 2010, προέκυψε από συγκεντρωτικά στοιχεία που τηρεί ο Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε.) [28], υπό την εποπτεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων [29]. Τα στοιχεία αυτά καταχωρούνται μέσω των δηλώσεων Ενιαίων Αιτήσεων Εκμετάλλευσης που πραγματοποιούν κάθε έτος οι αγρότες. Οι υπολογισμοί για την κατανάλωση πετρελαίου στην γεωργία καταγράφονται στον Πίνακα 4.4.

Πίνακας 4.4: Τελική κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργία

Είδος Καλλιέργειας	Έκταση στο δήμο Ευρώτα (στρέμματα)	Συντελεστής Κατανάλωσης (lt/στρέμμα)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου (MWh)
Σιτάρι σκληρό	434,70	16,00	6.955,20	70
Λοιπά σιτηρά	5.296,50	16,00	84.744,00	848
Ελιά ελαιοποιήσιμη	169.195,50	9,00	1.522.759,50	15.228
Ελιά επιτραπέζια	69,60	26,00	1.809,60	18
Ελαιώνες διπλής κατεύθυνσης	37.883,30	11,00	416.716,30	4.167
Πορτοκαλιές	42.285,40	18,00	761.137,20	7.611
Λεμονιές	134,20	18,00	2.415,60	24
Μανταρινιές	6.078,90	18,00	109.420,20	1.094
Συκίες	336,90	11,00	3.705,90	37
Αραβόσιτος	154,50	28,00	4.326,00	43
Ζωοτροφές	1.501,10	16,00	24.017,60	240
Πατάτες	4,30	18,00	77,40	1
Κηπευτικά μακράς διάρκειας	99,40	20,50	2.037,70	20
Κηπευτικά υπό κάλυψη	247,80	30,00	7.434,00	74
Καρυδιές	104,80	3,60	377,28	4
Αμπέλια για κρασί	294,80	13,00	3.832,40	38
Αμπέλια για επιτραπέζια χρήση	1.205,70	13,00	15.674,10	157
Μέλι- Εκτάσεις με μελίτσια	37,90	8,00	303,20	3
Σύνολο	265.365,30	-	2.967.743,18	29.677

Στο Σχήμα 4.1. απεικονίζεται η κατανομή της κατανάλωσης πετρελαίου ανά είδος καλλιέργειας. Αξίζει να παρατηρηθεί ότι το συντριπτικό ποσοστό καταναλισκόμενου πετρελαίου καταλαμβάνει η καλλιέργεια της ελιάς, για την οποία καταναλώνεται το 65% του συνολικού. Αυτό δικαιολογείται αν ληφθεί υπόψιν η τεράστια έκταση ελαιώνων, η οποία αποτελεί το 78% της συνολικής καλλιεργήσιμης έκτασης του δήμου. Δεν είναι άλλωστε τυχαίο το γεγονός ότι η ελαιοπαραγωγή του δήμου Ευρώτα, αποτελεί το 30% της συνολικής ελαιοπαραγωγής του νομού Λακωνίας.

Ακολουθούν οι καλλιέργειες πορτοκαλιών, οι οποίες καταναλώνουν το 26% του συνολικού πετρελαίου, οι καλλιέργειες μανταρινιών και λεμονιών με 4% και οι καλλιέργειες σιτηρών με κατανάλωση 3% του συνολικού πετρελαίου του αγροτικού τομέα.



Σχήμα 4.1: Ποσοστιαία κατανάλωση πετρελαίου ανά είδος καλλιέργειας

Ειδικά για την εκτεταμένη καλλιέργεια της ελαιοποιήσιμης ελιάς, θα υπολογιστεί μια πρόσθετη κατανάλωση βενζίνης, η οποία οφείλεται στη λειτουργία βενζινοκίνητων μηχανημάτων για τη συλλογή του καρπού. Η κατανάλωση αυτή υπολογίζεται με τη μέθοδο που περιγράφεται στη μελέτη «Περιβαλλοντική Διαχείριση στην Γεωργία» [30].

Σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη η ποσότητα καταναλισκόμενης βενζίνης στον ελαιώνα ετησίως, ανέρχεται στα:

- 0,18673 lt/δέντρο και
- 21,16986 lt/tn συλλεγόμενου ελαιόκαρπου

Γίνονται οι παραδοχές ότι κάθε στρέμμα ελαιώνα περιέχει 15 ελαιόδεντρα και κάθε ελαιόδεντρο αποδίδει κατά μέσο όρο 17,5 kg καρπού ετησίως. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών δίνονται στον Πίνακα 4.5. που ακολουθεί.

Πίνακας 4.5: Τελική κατανάλωση βενζίνης στους ελαιώνες

Στρέμματα ελαιοποιήσιμης ελιάς	Αριθμός ελαιόδεντρων	Ποσότητα καρπού (kg)	Κατανάλωση Βενζίνης (lt)	Κατανάλωση Βενζίνης (MWh)
169.195,50	2.537.932	44.413.810	1.414.142,46	13.010

4.2.1.2. Κτηνοτροφία

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου στην κτηνοτροφία, χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές που δημοσιεύθηκαν το 2010 από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων μέσω της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως [27]. Οι συντελεστές αυτοί αφορούν λίτρα πετρελαίου ανά ζώο για τη ζωική παραγωγή. Ο

αριθμός ζώων στο δήμο Ευρώτα κατά το έτος 2010, προέκυψε από συγκεντρωτικά στοιχεία που τηρεί ο ΟΠΕΚΕΠΕ, που καταχωρούνται μέσω των δηλώσεων Ενιαίων Αιτήσεων Εκμετάλλευσης που πραγματοποιούν κάθε έτος οι αγρότες. Οι υπολογισμοί για την κατανάλωση πετρελαίου στην κτηνοτροφία καταγράφονται στον Πίνακα 4.6.

Πίνακας 4.6: Τελική κατανάλωση πετρελαίου στην κτηνοτροφία

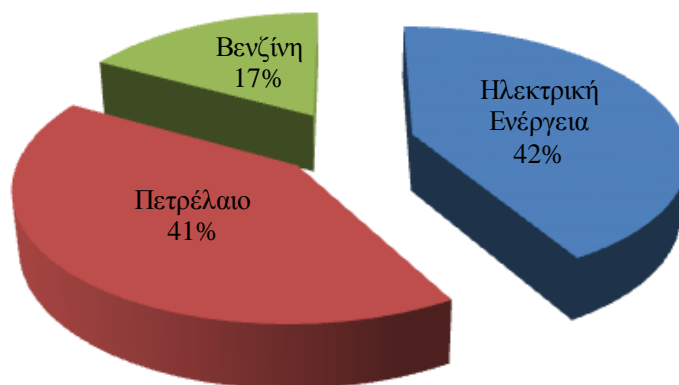
Είδος ζώου	Αριθμός ζώων στο δήμο Ευρώτα	Συντελεστής Κατανάλωσης (lt/ζώο)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου (MWh)
Αιγοπρόβατα	70.994	2,90	205.882,60	2.059
Βοοειδή 2-6 μηνών	37	1,20	44,40	0,4
Βοοειδή 6-24 μηνών	67	6,00	402,00	4
Βοοειδή >24 μηνών	134	24,00	3.216,00	32
Σύνολο	71.232	-	209.545,00	2.095

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα συνοψίζεται στον Πίνακα 4.7.

Πίνακας 4.7: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα

Αγροτικός Τομέας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση πετρελαίου (MWh)	Κατανάλωση βενζίνης (MWh)	ΣΥΝΟΛΟ (MWh)
Γεωργία	32.051	29.677	13.010	74.738
Κτηνοτροφία	-	2.095	-	2.095
Σύνολο	32.051	31.772	13.010	76.833

Όπως απεικονίζεται και στο Σχήμα 4.2 που ακολουθεί, η ηλεκτρική ενέργεια και το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης καταλαμβάνουν ίσα περίπου ποσοστά στη συνολική κατανάλωση του αγροτικού τομέα, και συνδυαστικά αντιπροσωπεύουν το 83% της καταναλώσεως. Το υπόλοιπο 17% αντιστοιχεί σε κατανάλωση βενζίνης. Το ποσοστό αυτό είναι αισθητά μικρότερο, εφόσον η βενζίνη χρησιμοποιείται μόνο στους ελαιώνες που προορίζονται για παραγωγή ελαιολάδου, ενώ πετρέλαιο και ηλεκτρική ενέργεια απαιτούνται για κάθε είδος καλλιέργειας.



Σχήμα 4.2: Ποσοστιαία κατανομή καταναλώσεων αγροτικού τομέα ανά καύσιμο

4.2.2. Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις

Στην ενότητα αυτή υπολογίζονται ενεργειακές καταναλώσεις τεσσάρων διαφορετικών κατηγοριών. Οι κατηγορίες είναι οι εξής:

- Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις
- Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός
- Κατοικίες
- Κτίρια Τριτογενούς Τομέα

4.2.2.1. Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις

Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι ενεργειακές καταναλώσεις όλων των δημοτικών κτιρίων και των σχολείων, καθώς και αυτές των υποδομών ύδρευσης, άρδευσης και βιολογικού καθαρισμού του δήμου Ευρώτα.

Δημοτικά Κτίρια & Σχολεία

Για την καταγραφή της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια ζητήθηκαν από την οικονομική υπηρεσία του δήμου τα ημερολόγια έκδοσης λογαριασμών ρεύματος δήμων και κοινοτήτων για το έτος 2010, τα οποία εκδίδονται κάθε μήνα και αποστέλλονται στα γραφεία του δήμου. Στα ημερολόγια αυτά αναγράφεται η ένδειξη του ρολογιού της ΔΕΗ κάθε κτιρίου, καθώς και οι καταναλωθείσες KWh.

Ωστόσο, λόγω τεχνικών προβλημάτων αρχειοθέτησης που προέκυψαν κατά τη συνένωση των αρμόδιων τμημάτων κάθε πρώην δήμου σε μία ενιαία υπηρεσία λόγω

του προγράμματος «Καλλικράτης», τα ημερολόγια ορισμένων μηνών δεν ήταν διαθέσιμα. Για την αντιμετώπιση της έλλειψης αυτής, σημειώθηκαν οι αριθμοί παροχής των κτιρίων που απουσίαζαν από τις καταστάσεις και έγινε αίτηση για την παροχή των στοιχείων στη Διεύθυνση της ΔΕΗ Γυθείου, από όπου και αποκτήθηκε η απαραίτητη πληροφορία.

Το σύνολο των δημοτικών κτιρίων που καταγράφηκαν με τις παραπάνω μεθόδους αποτελείται από:

- 20 κοινοτικά γραφεία
- 1 δημαρχείο
- 4 πρώην δημαρχεία, στους χώρους των οποίων πλέον λειτουργούν ΚΕΠ
- 1 ανοιχτό θέατρο
- 4 γήπεδα με εγκαταστάσεις αποδυτηρίων
- 3 ιατρεία, δημοτικά και αγροτικά
- 3 πνευματικά κέντρα

Το σύνολο των σχολείων αποτελείται από:

- 10 νηπιαγωγεία
- 20 δημοτικά σχολεία
- 4 γυμνάσια
- 4 ενιαία λύκεια
- 1 επαγγελματικό λύκειο

Η θέρμανση των σχολείων γίνεται με πετρέλαιο μέσω συστήματος κεντρικής θέρμανσης. Τα υπόλοιπα δημοτικά κτίρια καλύπτουν τις θερμικές ανάγκες τους με ηλεκτρική ενέργεια μέσω κλιματιστικών και άλλων ηλεκτρικών συσκευών, καθώς δε διαθέτουν καυστήρα πετρελαίου. Η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία καταγράφηκε μέσω τιμολογίων που παρείχε το λογιστήριο της σχολικής επιτροπής της περιοχής, στα οποία αναγράφονταν οι παραγγελίες καυσίμου για κάθε σχολείο και για ολόκληρο το έτος. Η μετατροπή των λίτρων πετρελαίου σε KWh γίνεται με χρήση των προαναφερθέντων συντελεστών.

Οι ενεργειακές καταναλώσεις ανά δημοτικό κτίριο και ανά σχολείο, φαίνονται στους Πίνακες 4.8 και 4.9, αντίστοιχα.

Πίνακας 4.8: Τελική κατανάλωση ενέργειας στα Δημοτικά Κτίρια

Δημοτικά Κτίρια		Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (KWh)
Θέατρο Βλαχιώτη		11.698
Δημαρχείο Σκάλας		3.742
Πρώην Δημαρχείο Γερακίου		24.364
Πρώην Δημαρχείο Βλαχιώτη		24.177
Πρώην Δημαρχείο Κροκεών		15.867
Πρώην Δημαρχείο Αγ.Δημητρίου		9.697
Πνευματικό Κέντρο Βρονταμά		3.944
Πνευματικό Κέντρο Κροκεών		7.297
Πνευματικό Κέντρο Σκάλας		2.705
Αγροτικό Ιατρείο Γερακίου		1.880
Αγροτικό Ιατρείο Νιάτων		1.534
Δημοτικό Ιατρείο Μυρτιάς		2.514
Κοινοτικά Γραφεία	Δ.Ε. Γερονθρών	5.304
	Δ.Ε. Έλους	120
	Δ.Ε. Κροκεών	10.902
	Δ.Ε. Νιάτων	2.979
	Δ.Ε. Σκάλας	7.539
Αποδυτήρια Γηπέδου Αγ.Δημητρίου		2.152
Αποδυτήρια Γηπέδου Γράμμουσας		455
Αποδυτήρια Γηπέδου Γλυκόβρυσης		5.759
Δημοτικό Στάδιο Σκάλας		1.495
Σύνολο		146.124

Πίνακας 4.9: Τελική κατανάλωση ενέργειας στα Σχολεία

Σχολεία		Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (KWh)	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (KWh)	ΣΥΝΟΛΟ (KWh)
Νηπιαγωγεία	Νιάτων	2.061	17.696	19.757
	Κροκεών	1.522	14.500	16.022
	Σκάλας	1.726	14.360	16.086
	Αγ.Δημητρίου	2.970	18.390	21.360
	Αγ. Γεωργίου	1.800	15.020	16.820
	Βλαχιώτη	1.726	10.505	12.231
	Δαφνίου	1.595	10.406	12.001
	Απιδιάς	1.500	11.769	13.269
	Γλυκόβρυσης	1.560	19.587	21.147
	Γερακίου	1.530	13.131	14.661
Δημοτικά	Αγ.Δημητρίου	4.138	48.199	52.337
	Νιάτων	5.000	45.000	50.000
	Γερακίου	9.191	33.682	42.873
	Κάτω Γλυκόβρυσης	4.493	19.494	23.987
	Βλαχιώτη	7.624	43.162	50.786
	Βρονταμά	4.917	30.080	34.997
	Δαφνίου	3.481	23.898	27.379
	Κροκεών	2.985	40.140	43.125
	1ο Σκάλας	6.424	5.100	11.524
	2ο Σκάλας	1.400	12.002	13.402
	Απιδιάς	1.839	15.120	16.959
	Έλους	1.592	12.940	14.532
	Γουβών	1.960	15.940	17.900
	Καλλιθέας	1.740	12.740	14.480
	Πανηγυρίστρας	1.925	15.700	17.625
	Μυρτιάς	1.201	9.560	10.761
	Στεφανιάς	8.285	50.040	58.325
	Λέημονα	804	4.910	5.714
	Φιλισίου	775	4.540	5.315
Γράμμουσας	922	6.010	6.932	
Γυμνάσια	Βλαχιώτη	6.297	47.279	53.576
	Σκάλας	9.448	29.694	39.141
	Γερακίου	5.309	11.183	16.492
	Κροκεών	5.755	35.650	41.405
Λύκεια	Γερακίου	5.309	21.414	26.723
	Σκάλας	9.947	10.101	20.048
	Κροκεών	5.755	8.480	14.235
	Βλαχιώτη	6.297	13.138	19.435
	ΕΠΑΛ Έλους	12.000	12.556	24.556
Σύνολο		154.802	783.114	937.915

Δημοτικές Εγκαταστάσεις

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία των αντλιοστασίων και των γεωτρήσεων ύδρευσης και άρδευσης καταγράφηκε από το αρχείο που τηρείται στο δήμο μέσω των τιμολογίων που αποστέλλεται από τη ΔΕΗ.

Όσον αφορά στις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού, η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε δεν ήταν διαθέσιμη απ' ευθείας σε KWh, καθώς ο δήμος τηρούσε μόνο οικονομικά στοιχεία κόστους για κάθε μήνα. Για το λόγο αυτό, διαιρέθηκε το κόστος κάθε μήνα σε ευρώ, διά της τιμής του ηλεκτρικού ρεύματος βάσει του τιμολογίου ύδρευσης και αποχεύτησης που είχε θεσπίσει η ΔΕΗ το 2010. Η καταναλισκόμενη ενέργεια για το βιολογικό καθαρισμό παρατίθεται πλέον σε KWh στον Πίνακα 4.11.

Πίνακας 4.10: Τελική κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις ύδρευσης.

	Δημοτική Ενότητα	Κοινότητα	Κατανάλωση
			ηλεκτρικής ενέργειας (KWh)
Υδρευση	Γερωνθρόν	Καλλιθέας	55.016
		Καρίτσας	9.670
		Γερακίου	530.931
		Αλεποχωρίου	228.625
	Έλους	Έλους	294.784
		Βλαχιώτη	42.960
		Γουβών	131.873
		Μυρτιάς	220.680
		Γλυκόβρυσης	348.745
		Αγ. Ανδρέα	5.322
		Αστερίου	23.491
		Κροκεών	31.352
	Κροκεών	Κροκεών	366.343
		Δαφνίου	38.847
		Βασιλακίου	101.233
		Κρεμαστής	29.299
	Νιάτων	Απιδιάς	76.452
		Αγ. Δημητρίου	61.591
		Νιάτων	100.362
	Σκάλας	Βρονταμά	212.542
		Γράμμουσας	3.684
		Σκάλας	289.984
		Λέημονα	25.038
		Στεφανιάς	102.118
Περιστερίου		99.546	
Σύνολο			3.430.488

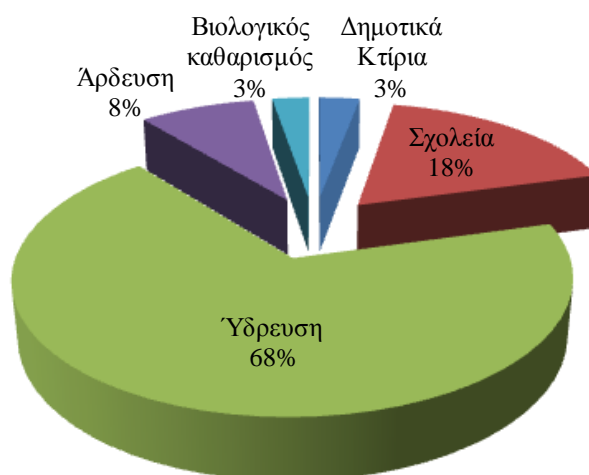
Πίνακας 4.11: Τελική κατανάλωση ενέργειας στο σύνολο των δημοτικών εγκαταστάσεων

Είδος Εγκατάστασης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (KWh)
Ύδρευση	3.430.488
Άρδευση	413.788
Βιολογικός καθαρισμός	132.621
Σύνολο	3.976.897

Η συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια σε δημοτικά κτίρια, σχολεία και εγκαταστάσεις, παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.12 και απεικονίζεται σχηματικά στο Σχήμα 4.3.

Πίνακας 4.12: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εγκαταστάσεις

Παροχή	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (MWh)	Σύνολο (MWh)
Δημοτικά Κτίρια	146	-	146
Σχολεία	155	738	893
Ύδρευση	3.430	-	3.430
Άρδευση	414	-	414
Βιολογικός καθαρισμός	133	-	133
Σύνολο	4.278	738	5.016



Σχήμα 4.3: Ποσοστιαία κατανομή καταναλώσεων στην κατηγορία Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εγκαταστάσεις

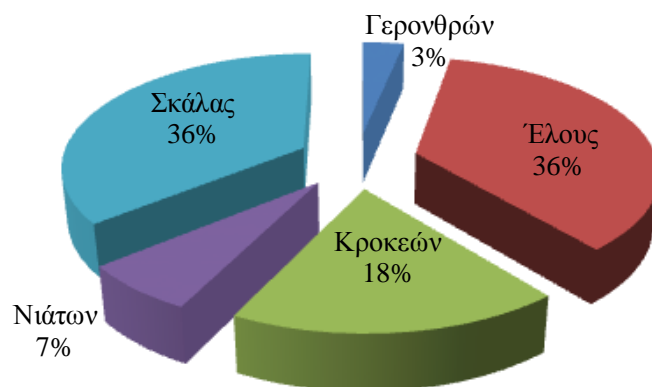
4.2.2.2. Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Ο δημοτικός φωτισμός συνίσταται στο φωτισμό οδών, πλατειών και κοινόχρηστων χώρων του δήμου. Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα αυτό καταγράφηκαν με τη μέθοδο που περιγράφηκε παραπάνω. Τα δεδομένα αντλήθηκαν και πάλι από τα ημερολόγια έκδοσης λογαριασμών ρεύματος δήμων και κοινοτήτων για το έτος 2010, αλλά και από τη Διεύθυνση της ΔΕΗ στο Γύθειο και παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.13.

Πίνακας 4.13: Καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό ανά κοινότητα

Δημοτική Ενότητα	Κοινότητα	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (KWh)
Γερονθρών	Γερακίου	45.474
	Αλεποχωρίου	9.601
	Καλλιθέας	5.269
	Καρύτσης	4.369
Έλους	Έλους	298.540
	Γουβών	55.861
	Αστερίου	39.805
	Γλυκόβρυσης	186.399
	Μυρτέας	65.354
	Αγ.Ιωάννη	63.392
Κροκεών	Δαφνίου	191.770
	Λαγίου	23.313
	Κροκεών	135.561
	Βασιλακίου	14.764
Νιάτων	Αγ.Δημητρίου	34.083
	Νιάτων	39.821
	Κρεμαστής	40.605
	Απιδέας	18.298
Σκάλας	Σκάλας	473.985
	Στεφανιάς	57.625
	Γράμμουσας	14.842
	Περιστερίου	47.192
	Λέημονα	19.306
	Βρονταμά	99.505
Σύνολο		1.984.734

Στο Σχήμα 4.4 που ακολουθεί απεικονίζεται σχηματικά η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό στις επιμέρους δημοτικές Ενότητες.



Σχήμα 4.4: Ποσοστιαία κατανομή καταναλώσεων δημοτικού φωτισμού ανά δημοτική ενότητα

Παρατηρείται ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά κατέχουν οι δημοτικές ενότητες Σκάλας και Έλους, οι οποίες είναι και οι πολυπληθέστερες του δήμου Ευρώτα. Μάλιστα, οι δημοτικές ενότητες Κροκεών, Νιάτων και Γερωνθρών που ακολουθούν με αυτή τη σειρά στην κατάταξη κατανάλωσης, συμβαίνει να κατατάσσονται με την ίδια σειρά και βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων.

4.2.2.3. Κατοικίες

Ο υπολογισμός της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε στις κατοικίες του δήμου Ευρώτα έγινε με χρήση της ετήσιας έκθεσης της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [19] που αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης για το 2010. Η ηλεκτρική αυτή ενέργεια, είναι φανερό ότι αφορά την συνολική κατανάλωση ενέργειας τόσο για θέρμανση, όσο και για τις υπόλοιπες λειτουργίες. Για τον οικιακό τομέα, η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας του νομού Λακωνίας ανάγεται σε επίπεδο δήμου βάσει της αναλογίας που ακολουθεί ο αριθμός κατοικιών στο νομό και στο δήμο. Σύμφωνα με απογραφικά στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, οι κατοικίες του δήμου Ευρώτα αποτελούν το 15,48% των κατοικιών του νομού Λακωνίας. Το αποτέλεσμα καταχωρήθηκε στον Πίνακα 4.14.

Πίνακας 4.14: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση στο νομό Λακωνίας (MWh)	147.360
Ποσοστό (%)	15,48
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση στο δήμο Ευρώτα (MWh)	22.810

Ο υπολογισμός των απαιτήσεων των κατοικιών σε θερμικής ενέργειας βασίστηκε στη μελέτη με τίτλο: «Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτίρια

Κατοικιών 36 Ελληνικών Πόλεων» [31]. Στη μελέτη αυτή επιλέγονται κτίρια-μοντέλα μονοκατοικιών και πολυκατοικιών, με συγκεκριμένες διαστάσεις, και τεχνικά χαρακτηριστικά, τα οποία θεωρείται ότι αποτελούν τα πιο αντιπροσωπευτικά δείγματα κτιρίων στον ελλαδικό χώρο. Τα κτίρια αυτά θεωρείται ότι βρίσκονται σε 36 διαφορετικές ελληνικές πόλεις. Στη συνέχεια, γίνεται εκτίμηση της ενέργειας θέρμανσης που καταναλώνεται στις κατοικίες αυτού του τύπου κατά τη διάρκεια της θερμαντικής περιόδου, βάσει της μεθόδου βαθμομερών με μεταβλητή βάση. Για να εξασφαλιστεί η ακρίβεια της μεθόδου, θα πρέπει να γίνει η παραδοχή ότι η εσωτερική θερμοκρασία και οι εσωτερικές πηγές ενέργειας του κτιρίου είναι σταθερές, καθώς και ότι το σύστημα κεντρικής θέρμανσης λειτουργεί για όλη τη χειμερινή περίοδο με βαθμό απόδοσης σταθερό και ίσο με 0,85.

Η κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται στους δύο τύπους κτιρίων, θεωρώντας τα κτίρια, αρχικά χωρίς θερμική μόνωση, και στη συνέχεια θερμομονωμένα σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Θερμομόνωσης. Προκύπτουν δείκτες κατανάλωσης ενέργειας θέρμανσης, με μονάδες KWh/m^2 , για κάθε τύπο κτιρίου, θερμομονωμένο ή μη, και για κάθε μία από τις 36 πόλεις που εξετάστηκαν.

Στην παραπάνω μελέτη δεν εξετάζεται κάποια πόλη του νομού Λακωνίας. Αναζητήθηκε, για το λόγο αυτό, μία από τις 36 πόλεις που να έχει τον ίδιο αριθμό βαθμομερών με την περιοχή που μελετάται στην εργασία. Τις προϋποθέσεις πληροί η πόλη του Πύργου, η οποία εμφανίζει τον ίδιο αριθμό βαθμομερών με την πόλη της Σπάρτης, με αμελητέο σφάλμα. Οι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας θέρμανσης για τους δύο τύπους κατοικιών και ανάλογα με την ύπαρξη ή μη θερμικής μόνωσης (Θ.Μ) για την πόλη του Πύργου δίνονται στον Πίνακα 4.15.

Πίνακας 4.15: Δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων θέρμανσης για την πόλη του Πύργου

Πόλη	Ενεργειακές απαιτήσεις (KWh/m^2)			
	Πολυκατοικία χωρίς Θ.Μ.	Πολυκατοικία με Θ.Μ.	Μονοκατοικία χωρίς Θ.Μ.	Μονοκατοικία με Θ.Μ.
Πύργος	105,1	30,7	140,4	43,6

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης της θερμικής ενέργειας στις κατοικίες του δήμου, καθώς και το διαχωρισμό της ανάλογα με τις μορφές ενέργειας από τις οποίες προέρχεται, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τον αριθμό κατοικιών, την επιφάνεια που καταλαμβάνουν, το είδος θέρμανσης που χρησιμοποιούν, τον τύπο του κτιρίων, καθώς και την ύπαρξη ή μη θερμικής μόνωσης σε αυτά. Σημειώνεται ότι η πληροφορία για την ύπαρξη θερμομόνωσης μπορεί να αντληθεί από τη χρονολογία ανέγερσης του κτιρίου. Εφόσον ο Ελληνικός Κανονισμός Θερμομόνωσης τέθηκε σε ισχύ το έτος 1980, είναι δόκιμο να θεωρήσουμε ότι τα κτίρια που οικοδομήθηκαν πριν το 1980 στερούνται θερμομόνωσης, ενώ τα μεταγενέστερα του έτους αυτού διαθέτουν θερμομόνωση.

Η Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία διατηρεί όλα τα παραπάνω στοιχεία, βάσει της πιο πρόσφατης κάθε φορά απογραφής. Ωστόσο, τα απογραφικά στοιχεία του 2011 δεν έχουν δημοσιευτεί μέχρι την παρούσα χρονική στιγμή σύνταξης της διπλωματικής, με αποτέλεσμα να είναι διαθέσιμα μόνο τα δεδομένα του έτους 2001. Για τη μείωση του σφάλματος μεταξύ των δεδομένων του έτους βάσης και αυτών του 2001, έγιναν τα δύο παρακάτω βήματα:

1. Απόκτηση της πληροφορίας για το συνολικό αριθμό κατοικιών και τη συνολική επιφάνειά τους κατά το έτος 2010, μέσω της οικονομικής υπηρεσίας του δήμου. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στις ηλεκτροδοτούμενες επιφάνειες και αποστέλλονται από τη ΔΕΗ στο δήμο με σκοπό τον υπολογισμό των δημοτικών τελών.

Πίνακας 4.16: Αριθμός κατοικιών και ηλεκτροδοτούμενων τετραγωνικών

Αριθμός κατοικιών	Τετραγωνικά κατοικιών
8.952	771.769

2. Κατανομή των κατοικιών σε κατηγορίες ανάλογα με το εύρος της επιφάνειας, τον τύπο του κτιρίου, το είδος θέρμανσης και την ύπαρξη ή απουσία θερμομόνωσης βάσει των ποσοστών που καταλάμβαναν οι παραπάνω κατηγορίες κατά το 2001, σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία. Η εν λόγω κατανομή δίνεται στον Πίνακα 4.17. Σημειώνεται ότι ως κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης εννοούνται οι κατοικίες που δε διαθέτουν λέβητα πετρελαίου, αλλά θερμαίνονται μέσω ηλεκτρικών συσκευών ή ξυλείας.

Πίνακας 4.17: Κατανομή κατοικιών ανά τύπο κτιρίου, είδος θέρμανσης, επιφάνεια και θερμική μόνωση

Επιφάνεια (m ²)	Κεντρική Θέρμανση				Άλλου Είδους Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
1-49	48	135	3	2	82	1.084	0	3
50-74	123	466	18	9	172	1.601	3	6
75-99	152	607	15	17	160	1.205	7	15
100-124	142	478	16	10	302	841	8	8
125-149	112	134	4	3	105	254	3	2
150-174	83	87	2	1	21	88	1	0
175-199	47	11	1	0	10	45	0	0
200-224	31	62	0	1	14	28	1	1
225-249	2	2	1	0	3	8	2	0
250-274	8	1	0	0	1	5	0	0
275-299	1	2	0	0	2	2	0	0
300-350	10	4	0	0	2	3	0	0
Σύνολο	759	1.990	60	44	875	5.164	25	35

Για τον υπολογισμό της επιφάνειας κάθε κατηγορίας κατοικιών, πολλαπλασιάζεται ο μέσος όρος του αντίστοιχου εύρους τετραγωνικών με το πλήθος κατοικιών της κατηγορίας αυτής.

Πίνακας 4.18: Επιφάνεια κατοικιών ανά κατηγορία

Επιφάνεια (m ²)	Κεντρική Θέρμανση				Άλλου Είδους Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
1-49	1.176	3.308	74	55	2.009	26.558	0	74
50-74	7.626	28.892	1.116	556	10.664	99.262	186	372
75-99	13.224	52.809	1.305	1.463	13.920	104.835	609	1.305
100-124	15.904	53.536	1.792	1.130	33.824	94.192	896	879
125-149	15.344	18.358	548	461	14.385	34.798	401	307
150-174	13.446	14.094	324	182	3.451	14.256	162	0
175-199	8.789	2.057	210	0	1.870	8.415	0	0
200-224	6.572	13.144	0	238	2.968	5.943	212	238
225-249	532	532	266	0	797	1.896	474	0
250-274	2.056	262	0	0	294	1.310	0	0
275-299	322	644	0	0	574	644	0	0
300-350	3.280	1.458	0	0	729	975	0	0
Σύνολο	88.271	189.094	5.635	4.085	85.485	393.084	2.940	3.175

Πολλαπλασιάζοντας την επιφάνεια που θερμαίνεται στα κτίρια κάθε κατηγορίας επί τον αντίστοιχο δείκτη ενεργειακών απαιτήσεων θέρμανσης του Πίνακα 4.15, προκύπτει η συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.19. Έχει γίνει η θεώρηση ότι στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης, δεν θερμαίνεται ολόκληρη η επιφάνεια, αλλά το 40% αυτής.

Πίνακας 4.19: Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας

Είδος θέρμανσης	Κεντρική Θέρμανση				Άλλου Είδους Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
Τύπος Κτιρίου	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
Θερμική μόνωση	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	88.271	189.094	5.635	4.085	34.194	157.234	1.176	1.270
Δείκτης ενεργειακών απαιτήσεων θέρμανσης (KWh/m ²)	43,6	140,4	30,7	105,1	43,6	140,4	30,7	105,1
Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (KWh)	3.848.616	26.548.727	172.979	429.334	1.490.858	22.075.597	36.103	133.456
Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος θέρμανσης (KWh)	30.999.656				23.736.015			
Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας (KWh)	54.735.671							

Στην παραπάνω θερμική ενέργεια περιλαμβάνεται η ενέργεια που απαιτείται για τη θέρμανση χώρων, καθώς και η ενέργεια για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Ένα μέρος, όμως, της απαιτούμενης ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης εξοικονομείται από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών. Σύμφωνα με τη μελέτη «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες» [32], η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών είναι για τη Ζώνη Α ίση με 13,5% κατά μέσο όρο, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.20.

Πίνακας 4.20: Δείκτης εξοικονόμησης ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες

Εξοικονόμηση ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες στη Ζώνη Α (KWh/m ²)		
Ελάχιστη	Μέγιστη	Μ.Ο.
8,60	18,00	13,50

Γίνεται η παραδοχή ότι στο δήμο Ευρώτα το ποσοστό κατοικιών που διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες ισούται με 25%, βάσει των προτεινόμενων τιμών που παρουσιάζονται στην προαναφερθείσα μελέτη [32].

Η παραγόμενη ηλιοθερμική ενέργεια είναι επομένως:

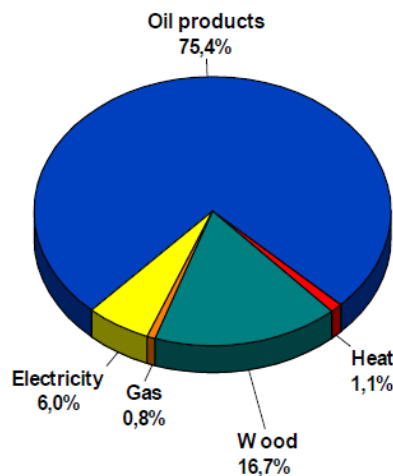
$$13,5 \frac{KWh}{m^2} \cdot 0,25 \cdot 771.768 m^2 = 2.604.717 KWh$$

Θεωρείται ότι η ενέργεια αυτή εξοικονομείται από τις κατοικίες με κεντρική και με άλλου είδους θέρμανση, με την ίδια αναλογία με την οποία συμμετέχουν και στη συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας. Η κατανομή παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.21

Πίνακας 4.21: Κατανομή εξοικονόμησης ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες

Τύπος κατοικιών	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (KWh)	Ποσοστό (%)	Εξοικονόμηση από ηλιακούς συλλέκτες (KWh)	Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας (KWh)
Κατοικίες με κεντρική θέρμανση	30.999.656	56,64	1.475.186	29.524.470
Κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση	23.736.015	43,36	1.129.530	22.606.485

Για τη διάκριση της ενέργειας που καταναλώνεται από κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση σε ενέργεια από ηλεκτρισμό και ενέργεια από ξυλεία, χρησιμοποιούνται στοιχεία από τη μελέτη «Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2006» [33]. Η μελέτη αυτή, η οποία εκπονήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [34], περιέχει το Σχήμα 4.5, που παρουσιάζει την τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στον οικιακό τομέα για το έτος 2004.



Σχήμα 4.5: Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες ανά μορφή ενέργειας [33]

Προκύπτει ότι η αναλογία ξυλείας προς ηλεκτρική ενέργεια ισούται με το λόγο $\frac{16,7}{6}$.

Επομένως η ποσότητα των 22.606.485 KWh που υπολογίστηκε παραπάνω ως θερμική ενέργεια καταναλισκόμενη σε κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση, διακρίνεται ως εξής:

- 16.631.203 KWh από ξυλεία
- 5.975.282 KWh από ηλεκτρική ενέργεια

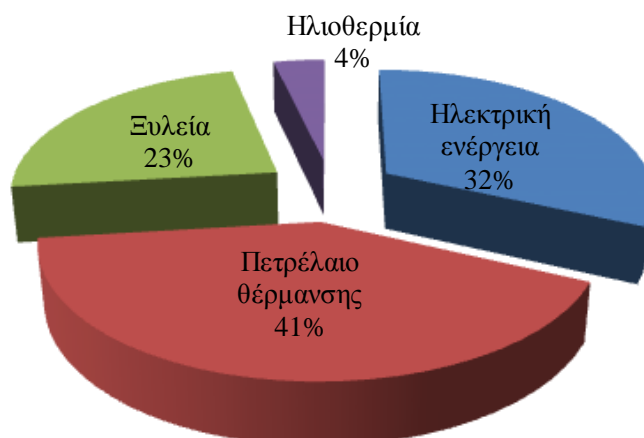
Πίνακας 4.22: Ενεργειακή κατανάλωση θέρμανσης ανά μορφή ενέργειας

Μορφή ενεργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Ηλεκτρική ενέργεια	5.975
Πετρέλαιο θέρμανσης	29.524
Ξυλεία	16.631
Ηλιοθερμία	2.605

Η τελική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες δίνεται για κάθε μορφή ενέργειας στον Πίνακα 4.23.

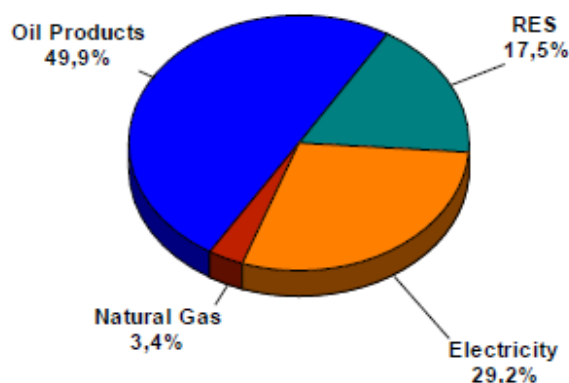
Πίνακας 4.23: Τελική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες

Μορφή ενέργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Ηλεκτρική ενέργεια	22.810
Πετρέλαιο θέρμανσης	29.524
Ξυλεία	16.631
Ηλιοθερμία	2.605
Σύνολο	71.570



Σχήμα 4.6: Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα ανά μορφή ενέργειας

Είναι φανερό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό στην πίτα της κατανάλωσης κατέχει το πετρέλαιο θέρμανσης, ενώ ακολουθούν η ηλεκτρική ενέργεια και η ξυλεία με μικρότερα ποσοστά. Αυτό το αποτέλεσμα συμβαδίζει με την αντίστοιχη κατανομή της ενέργειας στις κατοικίες στο σύνολο της χώρας, όπως αυτό παρουσιάζεται «Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2007» [35]. Η μελέτη αυτή, η οποία εκπονήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [34], περιέχει το Σχήμα 4.7, που παρουσιάζει την τελική κατανάλωση ενέργειας ανά καύσιμο στις κατοικίες της χώρας για το έτος 2007.



Σχήμα 4.7: Τελική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες της χώρας ανά μορφή ενέργειας για το έτος 2007 [35].

Ένας εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού της θερμικής ενέργειας που καταναλώνεται στις κατοικίες του δήμου Ευρώτα, εξετάζεται με σκοπό την επαλήθευση του παραπάνω αποτελέσματος. Το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια [36] του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) [37], δημοσιεύει σε ειδικό διαδικτυακό τόπο δεδομένα ενεργειακής κατανάλωσης κατοικιών για θέρμανση χώρων και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Σύμφωνα με τη μελέτη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) [34] με τίτλο «Energy Efficiency Policies and Measures in Greece, 2007», η ενέργεια που καταναλώνεται στις κατοικίες για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης αντιστοιχεί στο 6,4% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Θεωρώντας, όπως έχει επισημανθεί και παραπάνω, ότι η υπολογισμένη θερμική ενέργεια του Πίνακα 4.22 περιλαμβάνει την ενέργεια για θέρμανση χώρων και την ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης, γίνεται η σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο μεθόδων, τα οποία αναλύονται στον Πίνακα 4.24.

Πίνακας 4.24: Σύγκριση υπολογισμού θερμικής ενέργειας με δύο τρόπους

Πηγή	Σύνολο θερμικής ενέργειας (MWh)	Θέρμανση χώρων (MWh)	Ζεστό νερό χρήσης (MWh)
Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών 36 Πόλεων	54.735	50.155	4.580
Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια	52.763	47.192	5.571

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν μικρή απόκλιση, επομένως η μέθοδος κρίνεται αποδεκτή και ικανοποιητικά ακριβής.

4.2.2.4. Κτίρια Τριτογενούς Τομέα

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, στο δήμο Ευρώτα δεν δραστηριοποιούνται επιχειρήσεις στον τομέα της βιομηχανίας. Σύμφωνα με στοιχεία

της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, δραστηριοποιούνται συνολικά 1.320 επιχειρήσεις, με κύριους τομείς δραστηριότητας το εμπόριο και την παροχή υπηρεσιών.

Γίνεται η παραδοχή ότι στα κτίρια τριτογενούς τομέα, οι θερμικές ανάγκες καλύπτονται από ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο θέρμανσης. Θεωρείται πως τα κτίρια αυτά δεν έχουν εστίες για καύση ξυλείας. Ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνεται, επίσης, από όλα τα κτίρια του τομέα για την κάλυψη των αναγκών τους σε φωτισμό, ψύξη, λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών.

Η πληροφορία για τον αριθμό των κτιρίων τριτογενούς τομέα και της επιφάνειας που καταλαμβάνουν αντλήθηκε από τα γραφεία της οικονομικής υπηρεσίας του δήμου. Η ΔΕΗ προμηθεύει το δήμο με καταστάσεις στις οποίες αναγράφονται τα ηλεκτροδοτούμενα τετραγωνικά, αλλά και το σύνολο των παροχών που αντιστοιχούν στο τιμολόγιο Γενικής Χρήσης γραφείων, καταστημάτων και επιχειρήσεων. Ο δήμος, ο οποίος χρησιμοποιεί τα στοιχεία αυτά για τον υπολογισμό των δημοτικών τελών, παρείχε τις αντίστοιχες καταστάσεις για το έτος 2010.

Πίνακας 4.25: Αριθμός κτιρίων και ηλεκτροδοτούμενων τετραγωνικών τριτογενούς τομέα

Αριθμός κτιρίων τριτογενούς τομέα	Τετραγωνικά κτιρίων τριτογενούς τομέα
3.234	194.980

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης στα κτίρια του τριτογενούς τομέα χρησιμοποιήθηκε η μελέτη «Empirical Assessment of the Hellenic Non-Residential Building Stock, Energy Consumption, Emissions and Potential Energy Savings» [38], η προτεινόμενη μεθοδολογία της οποίας παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Για τον υπολογισμό της ενέργειας που καταναλώνουν, τα κτίρια θα καταταχθούν σε τρεις κατηγορίες, σύμφωνα με τη χρονολογία οικοδόμησής τους. Αυτό είναι απαραίτητο για την εξαγωγή σωστών αποτελεσμάτων, καθώς τα κτίρια κατασκευάζονταν σύμφωνα με τον εκάστοτε εθνικό κανονισμό οικοδόμησης, και κατά συνέπεια διαφέρουν στα υλικά κατασκευής του κελύφους, τη θερμική μόνωση, ακόμα και τον τύπο των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα, στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα κτίρια που οικοδομήθηκαν πριν το 1980 και στερούνται θερμομόνωσης, καθώς προηγούνται της καθιέρωσης του εθνικού κανονισμού θερμικής μόνωσης. Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν αυτά που οικοδομήθηκαν κατά την περίοδο 1981-2001, τα οποία θεωρείται ότι είναι μερικώς ή πλήρως θερμομονωμένα. Ο λόγος είναι ότι παρ' όλο που κατά την περίοδο εκείνη

Ίσχυε ο κανονισμός, αναφέρεται στη βιβλιογραφία [38] ότι υπήρχαν τεχνικά προβλήματα στην εφαρμογή του κατά την πρώτη δεκαετία. Τα νεόδμητα κτίρια της περιόδου 2002-2010 ανήκουν στην τρίτη κατηγορία και θεωρείται ότι διαθέτουν πλήρη θερμομόνωση. Ο παραπάνω διαχωρισμός επηρεάζει, προφανώς, τις θερμικές ανάγκες κάθε κτιρίου.

Λόγω του πεδίου δραστηριότητας των επιχειρήσεων, θεωρείται ότι τα κτίρια του τριτογενούς τομέα του δήμου ανήκουν στην κατηγορία Γραφείων/Καταστημάτων που παρουσιάζεται στη μελέτη. Για την κατηγορία αυτή και για κάθε μία από τις κλιματικές ζώνες της Ελλάδας, γίνεται στη μελέτη, η διάκριση της συνολικής οικοδομημένης επιφάνειας ανά περίοδο κατασκευής. Η αναλογία αυτή θα εφαρμοστεί και στα τετραγωνικά των κτιρίων του δήμου Ευρώτα, με σκοπό να διαχωριστούν στις τρεις περιόδους. Επιλέγοντας τη Ζώνη Α, στην οποία ανήκει ο δήμος, γίνονται οι παρακάτω υπολογισμοί.

Πίνακας 4.26: Διάκριση των τετραγωνικών των κτιρίων τριτογενούς τομέα στις 3 περιόδους κατασκευής

Γραφεία/ Καταστήματα		Επιφάνεια σε τετραγωνικά μέτρα		
		Πριν το 1980	1981-2001	2002-2010
Ζώνη Α	Σύνολο	7.472.079		
	Διάκριση	2.057.998	2.773.066	2.641.015
Ποσοστό (%)		27,54	37,11	35,35
Δήμος Ευρώτα	Σύνολο	194.980		
	Διάκριση	53.702	72.361	68.917

Στη συνέχεια υπολογίζεται η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουν τα κτίρια για ανάγκες όπως είναι ο φωτισμός, η ψύξη, η λειτουργία διαφόρων ηλεκτρικών συσκευών. Δεν περιλαμβάνεται η ενέργεια που απαιτείται για θέρμανση του χώρου και για ζεστό νερό χρήσης.

Οι συντελεστές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τις συγκεκριμένες χρήσεις δίνονται στη μελέτη σε KWh/m^2 για κάθε κλιματική ζώνη και για κάθε περίοδο κατασκευής. Πολλαπλασιάζοντας τους αντιστοιχούς συντελεστές της Ζώνης Α με τα τετραγωνικά κάθε περιόδου που υπολογίστηκαν για το δήμο Ευρώτα, εξάγονται τα αποτελέσματα του Πίνακα 4.27.

Πίνακας 4.27: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για χρήσεις φωτισμού, ψύξης, λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών

Περίοδος κατασκευής	Πριν το 1980	1981-2001	2001-2010	Σύνολο (KWh)
Συντελεστής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τη Ζώνη Α (KWh/m ²)	48	67	88	
Επιφάνεια κτιρίων δήμου Ευρώτα (m ²)	53.702	72.361	68.917	
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (KWh)	2.577.696	4.848.187	6.064.696	13.490.579

Έχει ήδη αναφερθεί πως στα κτίρια τριτογενούς τομέα θεωρείται ότι χρησιμοποιείται ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο θέρμανσης για την κάλυψη των θερμικών αναγκών. Οι θερμικές ανάγκες συνίστανται στη θέρμανση χώρων και ζεστού νερού χρήσης. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ακολουθείται η μεθοδολογία που περιγράφηκε στον υπολογισμό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, με τη χρήση των συντελεστών θερμικής, τώρα, ενέργειας, που καταγράφονται στη μελέτη.

Πίνακας 4.28: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας

Περίοδος κατασκευής	Πριν το 1980	1981-2001	2001-2010	Σύνολο (KWh)
Συντελεστής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας για τη Ζώνη Α (KWh/m ²)	67	52	48	
Επιφάνεια κτιρίων δήμου Ευρώτα (m ²)	53.702	72.361	68.917	
Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (KWh)	3.598.034	3.762.772	3.308.016	10.668.822

Οι 10.668.822 KWh που υπολογίστηκαν, θα πρέπει να διαχωριστούν σύμφωνα με τις πηγές ενέργειας από τις οποίες προέρχονται. Ο διαχωρισμός σε ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο θέρμανσης, θα γίνει βάσει του ποσοστού των κτιρίων της κατηγορίας Γραφεία/ Καταστήματα που διαθέτουν ή όχι κεντρική θέρμανση. Ο αριθμός των κτιρίων αυτών που διαθέτουν κεντρική θέρμανση στο δήμο Ευρώτα προκύπτει αναλογικά με τον αντίστοιχο αριθμό για το σύνολο της χώρας, ο οποίος καταγράφεται στην χρησιμοποιούμενη μελέτη. Τα αποτελέσματα παρατίθενται στον Πίνακα 4.29.

Πίνακας 4.29: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά μορφή ενέργειας

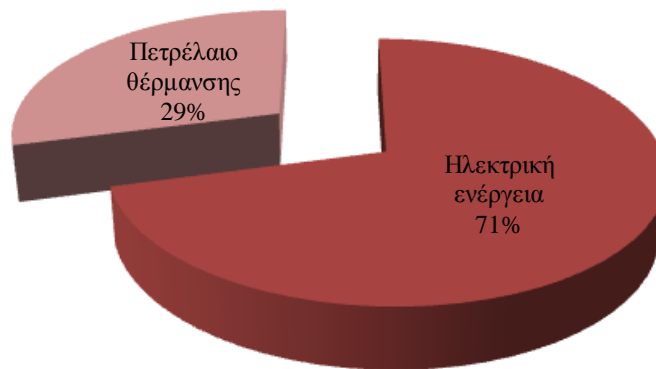
Γραφεία/ Καταστήματα		Αριθμός Κτιρίων			
		Πριν το 1980	1981-2001	2002-2010	
Ελλάδα	Σύνολο κτιρίων	89.352	39.348	23.850	Σύνολο (KWh)
	Κτίρια με κεντρική θέρμανση	15.539	32.465	23.850	
Ποσοστό κτιρίων με κεντρική θέρμανση (%)		17,39	82,51	100,00	
Δήμος Ευρώτα	Καταναλισκόμενη θερμική ενέργεια (KWh)	3.598.034	3.762.772	3.308.016	10.668.822
	Καταναλισκόμενη θερμική ενέργεια προερχόμενη από πετρέλαιο (KWh)	625.698	3.104.663	3.308.016	7.038.377
	Καταναλισκόμενη θερμική ενέργεια προερχόμενη από ηλεκτρική ενέργεια (KWh)	2.972.336	658.109	0	3.630.445

Η συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στα κτίρια του τριτογενούς τομέα του δήμου Ευρώτα παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.30.

Πίνακας 4.30: Τελική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια τριτογενούς τομέα

Χρήση Ενέργειας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (MWh)	Σύνολο (MWh)
Φωτισμός, ψύξη, λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών	13.491	-	13.491
Θέρμανση χώρων και ζεστού νερού χρήσης	3.630	7.038	10.668
Σύνολο (MWh)	17.121	7.038	24.159

Στο Σχήμα 4.8 απεικονίζεται το ποσοστό χρησιμοποίησης κάθε μορφής ενέργειας στα κτίρια τριτογενούς τομέα. Παρατηρείται ότι η ηλεκτρική ενέργεια είναι υπερδιπλάσια της ενέργειας που προέρχεται από πετρέλαιο θέρμανσης, καθώς χρησιμοποιείται για χρήσεις φωτισμού, ψύξης και λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών, αλλά και μερικώς για θέρμανση.



Σχήμα 4.8: Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας στον τριτογενή τομέα ανά μορφή ενέργειας

Ένας εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού της ηλεκτρικής επιχειρείται μέσω της ετήσιας έκθεσης της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας που αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης για το 2010. Για τον τριτογενή τομέα, η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας του νομού Λακωνίας ανάγεται σε επίπεδο δήμου βάσει της αναλογίας που τηρείται μεταξύ του αριθμού των επιχειρήσεων στο νομό και στο δήμο. Ο αριθμός επιχειρήσεων προέκυψε βάσει του πιο πρόσφατου μητρώου επιχειρήσεων που τηρεί η Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία και αφορά το έτος 2007. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.31, το αποτέλεσμα που προκύπτει, προσεγγίζει κατά πολύ το παραπάνω, καθώς το σφάλμα είναι μικρότερο από 0,5%. Κρίνεται, επομένως, ότι η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι αρκετά ακριβής.

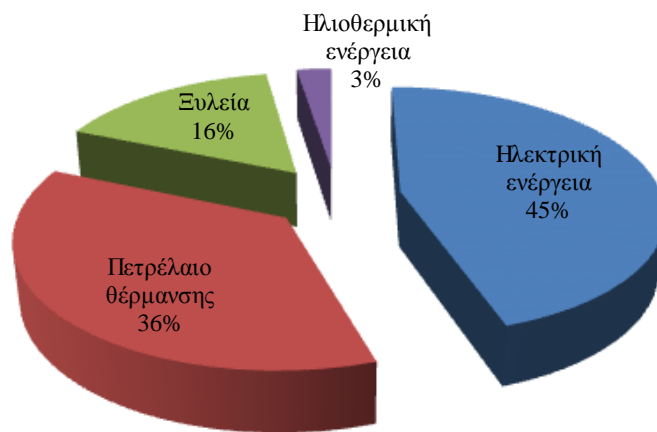
Πίνακας 4.31: Εναλλακτικός υπολογισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια τριτογενούς τομέα

Αριθμός επιχειρήσεων δήμου Ευρώτα	1.322
Αριθμός επιχειρήσεων νομού Λακωνίας	7.348
Ποσοστό (%)	17,99
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας τριτογενούς τομέα στο νομό Λακωνίας (MWh)	95.597
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας τριτογενούς τομέα στο δήμο Ευρώτα (MWh)	17.199

Στον Πίνακα 4.32 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα κατανάλωσης ενέργειας στην ενότητα «Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις, βιομηχανίες»

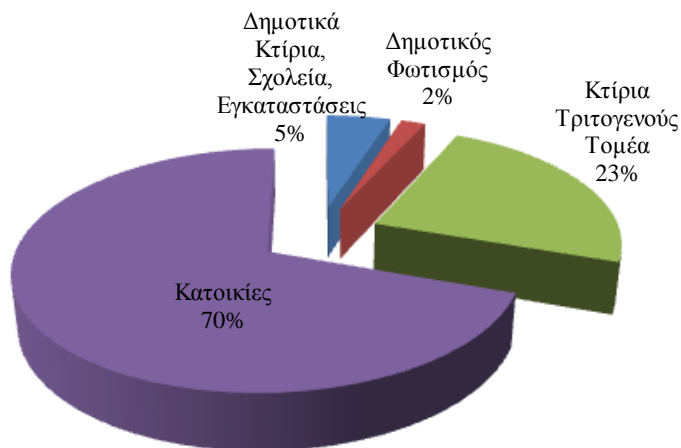
Πίνακας 4.32: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα Κτίριων, Εξοπλισμού/Εγκαταστάσεων

Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (MWh)	Κατανάλωση ξυλείας (MWh)	Κατανάλωση ηλιοθερμικής ενέργειας (MWh)	Σύνολο (MWh)
Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εγκαταστάσεις	4.278	783			5.061
Δημοτικός Φωτισμός	1.985				1.985
Κτίρια Τριτογενούς Τομέα	17.121	7.038			24.159
Κατοικίες	22.810	29.524	16.631	2.605	71.570
Σύνολο (MWh)	46.194	37.345	16.631	2.605	102.775



Σχήμα 4.9: Τελική κατανάλωση στον Κτίριων, Εξοπλισμού/Εγκαταστάσεων ανά μορφή ενέργειας

Το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει η ηλεκτρική ενέργεια με 45% της συνολικής κατανάλωσης, ενώ ακολουθεί το πετρέλαιο θέρμανσης με σημαντικά χαμηλότερο μερίδιο. Η διαφορά αυτή δικαιολογείται από την τάση αντικατάστασης της κεντρικής θέρμανσης με χρήση ηλεκτρικών συσκευών θέρμανσης, κυρίως για μείωση του κόστους και ανεξαρτησία από τις διαρκείς ανατιμήσεις του.



Σχήμα 4.10: Εξοπλισμού/Εγκαταστάσεων ανά κατηγορία

Την πιο ενεργοβόρα κατηγορία αποτελούν οι κατοικίες, στις οποίες καταναλώνεται το 70% της συνολικής ενέργειας του τομέα. Δεύτερος κατατάσσεται ο τριτογενής τομέας, με σημαντικά μειωμένο ποσοστό, ίσο με 23%. Ακολουθούν τα δημοτικά κτίρια, τα σχολεία και οι εγκαταστάσεις και στη συνέχεια ο δημοτικός φωτισμός.

4.2.3. Μεταφορές

Στον τομέα αυτό αυτή μελετάται η κατανάλωση καυσίμων των οχημάτων σε τρεις κατηγορίες μεταφορών. Οι κατηγορίες που εξετάζονται είναι οι δημοτικές μεταφορές, οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές και οι δημόσιες μεταφορές.

4.2.3.1. Δημοτικές Μεταφορές

Η κατηγορία αυτή αφορά στην κατανάλωση των οχημάτων του δημοτικού στόλου. Από το νεοσυσταθέν γραφείο κίνησης του δήμου, δόθηκε μια κατάσταση των οχημάτων του δήμου για το 2010, ανά χρήση και τύπο καυσίμου, καθώς και μία λίστα με τα μηνιαίως καταναλισκόμενα καύσιμα για κάθε όχημα.

Τα παραπάνω δεδομένα παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 4.33, όπου τα λίτρα καυσίμων έχουν μετατραπεί σε KWh ενέργειας με χρήση των προαναφερθέντων συντελεστών της IPCC.

Πίνακας 4.33: Τελική κατανάλωση καυσίμων δημοτικών μεταφορών

Χρήση οχήματος	Αριθμός οχημάτων	Κατανάλωση αμόλυβδης βενζίνης (lt/έτος)	Κατανάλωση πετρελαίου diesel (lt/έτος)	Κατανάλωση καυσίμου (KWh/έτος)
Απορριματοφόρο	5		18.465	184.650
Φορτηγό	8		22.499	224.990
Ημιφορτηγό	12	876	10.509	113.149
Σάρωθρο	1		215	2.150
Πυροσβεστικό	3	3.375	1.102	42.070
Πολυμηχάνημα	2		4.118	41.180
Τσάπα	4		15.594	155.940
Grader	3		11.496	114.960
Καδοπλυντήριο	1		3.438	34.380
Επιβατικό	6	3.561		32.761
Λεωφορείο	1		2.085	20.850
Μηχάνημα πρασίνου	2	2.953	1.279	39.958
Σύνολο	48	10.765	90.800	1.007.038

4.2.3.2. Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Σε αυτή την κατηγορία μεταφορών καταναλώνεται βενζίνη και πετρέλαιο diesel. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης αυτής ζητήθηκε από το Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (ΥΠΑΝΑΝΥΜΕΔΙ) [39] μια αναλυτική λίστα με τα είδη και τον αριθμό των οχημάτων ανά χρησιμοποιούμενο καύσιμο για το νομό και για το δήμο. Τα στοιχεία αυτά, ωστόσο ήταν διαθέσιμα για το έτος 2011, και όχι για το 2010. Για να μειωθεί το σφάλμα στους υπολογισμούς του έτους βάσης, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την ετήσια έκθεση της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας που αφορά στον αριθμό οχημάτων κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια και νομό κατά κατηγορία και χρήση για το 2010. Ο αριθμός των οχημάτων του νομού Λακωνίας ανήχθη σε επίπεδο δήμου βάσει των ποσοστών που καταλάμβανε η πληροφορία αυτή στα δεδομένα του ΥΠΑΝΑΝΥΜΕΔΙ. Οι παραπάνω υπολογισμοί καταγράφονται στον Πίνακα 4.34.

Πίνακας 4.34: Αριθμός οχημάτων κατά κατηγορία και χρησιμοποιούμενο καύσιμο

Κατηγορία Οχήματος	Επιβατικά	Φορτηγά	Μοτοσυκλέτες	Σύνολο
Νομός Λακωνίας	20.959	19.217	8.307	48.583
Ποσοστό οχημάτων δήμου επί των οχημάτων του νομού Πηγή: ΥΠΑΝΑΝΥΜΕΔΙ				15,16%
Δήμος Ευρώτα	3.178	2.913	1.260	7.366

Οι αναλογίες που ίσχυαν στα δεδομένα του ΥΠΑΝΑΝΥΜΕΔΙ τηρήθηκαν και για την κατανομή των οχημάτων ανάλογα με το είδος τους και το καύσιμο που χρησιμοποιούν. Στην κατηγορία των επιβατικών, το ποσοστό οχημάτων που καταναλώνουν βενζίνη είναι μεγαλύτερο από το 99% του συνολικού αριθμού τους, οπότε έγινε η παραδοχή ότι όλα τα επιβατικά καταναλώνουν βενζίνη. Στην κατηγορία των μοτοσυκλετών, το 100% καταναλώνει βενζίνη, ενώ στα φορτηγά, το 60,67% καταναλώνει πετρέλαιο diesel και το υπόλοιπο 39,33% καταναλώνει βενζίνη.

Για τον υπολογισμό της μέσης απόστασης που διανύει ετησίως κάθε τύπος οχήματος, χρησιμοποιήθηκαν τα διαδικτυακά εργαλεία του προγράμματος «Emisia» [40], που συντονίζεται από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Μέσω του προγράμματος αυτού έχει δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων που περιέχει πληροφορίες για το στόλο μεταφορών κάθε ευρωπαϊκού κράτους. Οι πληροφορίες αυτές αφορούν ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών του στόλου, μεταξύ των οποίων είναι και το πλήθος δηλωμένων οχημάτων κάθε μοντέλου, τα χιλιόμετρα που διανύει ετησίως, η μέση ταχύτητα σε διαφορετικά είδη δρόμων. Από την αντίστοιχη λίστα για την Ελλάδα, επιλέχθηκαν με κριτήριο το πλήθος τους, τέσσερα μοντέλα οχημάτων, τα οποία θεωρούνται ως πιο αντιπροσωπευτικά της κατηγορίας τους και επομένως προσεγγίζουν καλύτερα κάθε μία από τις κατηγορίες οχημάτων που υπάρχουν στο δήμο.

Για τον προσδιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου κάθε οχήματος ανά χιλιόμετρο διανυθείσας απόστασης, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο «Fuel and Energy Consumption Calculator» του προγράμματος «Emisia» [40]. Το εργαλείο αυτό δίνει τη δυνατότητα επιλογής μιας διαδρομής στην Ελλάδα και ενός προτιμώμενου τύπου οχήματος και δίνει ως αποτέλεσμα την κατανάλωση καυσίμου. Για κάθε αντιπροσωπευτικό όχημα, δοκιμάστηκαν εικονικές διαδρομές μέσα στους δρόμους του δήμου Ευρώτα και με δεδομένη την απόσταση της διαδρομής υπολογίστηκε ο συντελεστής κατανάλωσης καυσίμου σε lt/km.

Στον Πίνακα 4.35. καταγράφονται τα αποτελέσματα της παραπάνω διαδικασίας και η τελική κατανάλωση καυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Πίνακας 4.35: Τελική κατανάλωση καυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Κατηγορία οχήματος	Επιβατικά	Μοτοσυκλέτες	Φορτηγά	
Χρησιμοποιούμενο καύσιμο	Βενζίνη			Πετρέλαιο
Αριθμός οχημάτων	3.178	1.260	1.147	1.766
Μέση διανυθείσα απόσταση ετησίως (km)	9.585	9.000	19.916	25.746
Συντελεστής κατανάλωσης καυσίμου (lt/km)	0,060	0,059	0,100	0,079
Κατανάλωση καυσίμου (lt)	1.827.566,89	668.802,81	2.285.002,33	3.591.294,51
Κατανάλωση καυσίμου (KWh)	16.813.615	6.152.986	21.022.021	35.912.945
Κατανάλωση καυσίμου ανά καύσιμο(KWh)	43.988.623			35.912.945
Συνολική κατανάλωση καυσίμου (KWh)	79.901.568			

4.2.3.3. Δημόσιες Μεταφορές

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται η κατανάλωση καυσίμων από τις μεταφορές που γίνονται με υπεραστικά λεωφορεία (ΚΤΕΛ), εντός των γεωγραφικών ορίων του δήμου. Για τους υπολογισμούς απαραίτητη κρίθηκε η συλλογή στοιχείων σχετικά με τον αριθμό και τη συχνότητα των δρομολογίων του ΚΤΕΛ Λακωνίας, με αφετηρία ή προορισμό τις περιοχές του νομού. Τα στοιχεία αυτά αντλήθηκαν από το διαδικτυακό τόπο των υπεραστικών λεωφορείων [41].

Η κατανάλωση των λεωφορείων σε πετρέλαιο diesel θεωρήθηκε ίση με 0,35lt/km, βάσει πληροφοριών από την εταιρία κατασκευής τους. Ο αριθμός των χιλιομέτρων κάθε δρομολογίου που διανύονται εντός του Δήμου, καθώς και η μέση ταχύτητα των λεωφορείων κατά την εκτέλεση της διαδρομής αυτής, υπολογίστηκε και πάλι με χρήση του διαδικτυακού εργαλείου «Fuel and Energy Consumption Calculator» του προγράμματος «Emisia»[40]. Στον Πίνακα 4.36 παρουσιάζονται οι υπολογισμοί και οι τελική κατανάλωση καυσίμου των δημοσίων μεταφορών.

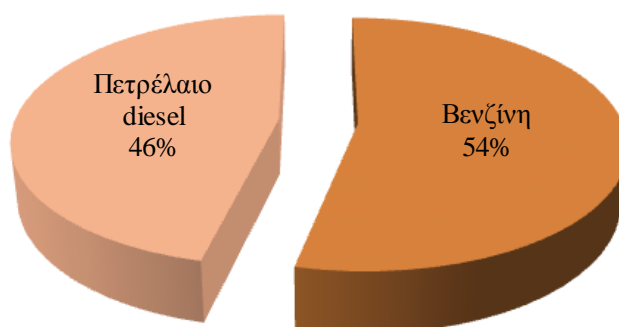
Πίνακας 4.36: Τελική κατανάλωση καυσίμων δημοσίων μεταφορών

Δρομολόγια ΚΤΕΛ Λακωνίας	Διανυθείσα απόσταση εντός του δήμου Ευρώτα ανά δρομολόγιο (km)	Ετήσιος αριθμός δρομολογίων	Μέση κατανάλωση πετρελαίου diesel (lt/km)	Κατανάλωση πετρελαίου diesel (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου diesel (KWh)
Νεάπολη-Αθήνα	34,30	2.444	0,35	29.340,22	293.402
Μολάοι- Αθήνα	34,80	4.160		50.668,80	506.688
Αρεόπολη-Αθήνα	10,60	2.548		9.453,08	94.531
Γύθειο- Αθήνα	10,90	4.004		15.275,26	152.753
Μονεμβασιά-Αθήνα	25,10	2.860		25.125,10	251.251
Γερολιμένας- Αθήνα	5,50	2.184		4.204,20	42.042
Σύνολο		18.200			134.066,66

Ακολουθεί Πίνακας με την τελική κατανάλωση στον τομέα των μεταφορών και διάγραμμα όπου απεικονίζεται η ποσοστιαία κατανομή των καυσίμων.

Πίνακας 4.37: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών

Τομέας μεταφορών	Κατανάλωση βενζίνης (MWh)	Κατανάλωση πετρελαίου diesel (MWh)	Σύνολο (MWh)
Δημοτικές μεταφορές	99	908	1.007
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	43.989	35.913	79.902
Δημόσιες μεταφορές		1.341	1.341
Σύνολο (MWh)	44.088	38.162	82.250



Σχήμα 4.11: Ποσοστιαία κατανομή καυσίμων στον τομέα των μεταφορών

Είναι προφανές ότι στον τομέα των μεταφορών, το συντριπτικό ποσοστό της κατανάλωσης προέρχεται από τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Το ποσοστό της βενζίνης επικρατεί αυτού του πετρελαίου diesel, γεγονός αναμενόμενο αν ληφθεί υπόψιν ότι το 75,9% της επικρατούσας κατηγορίας των ιδιωτικών και εμπορικών οχημάτων είναι βενζινοκίνητα.

4.3. Τελική κατανάλωση ενέργειας

Η τελική κατανάλωση ενέργειας του δήμου Ευρώτα για το έτος 2010, παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.38 που ακολουθεί.

Πίνακας 4.38: Τελική κατανάλωση ενέργειας του δήμου Ευρώτα

Κατηγορία	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας [MWh]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	32.051		29.677	13.010			74.738
Κτηνοτροφία			2.095				2.095
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα	32.051		31.772	13.010			76.833
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ:							
Δημοτικά κτίρια, σχολεία, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4.278	783					5.061
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	1.985						1.985
Κατοικίες	22.810	29.524			16.631	2.605	71.570
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	17.121	7.038					24.159
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	46.194	37.345			16.631	2.605	102.775
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:							
Δημοτικός στόλος			908	99			1.007
Δημόσιες μεταφορές			1.341				1.341
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			35.913	43.989			79.902
Υποσύνολο για μεταφορές			38.162	44.088			82.250
Σύνολο	78.245	37.345	69.934	57.098	16.631	2.605	261.858

4.4. Τοπική ηλεκτροπαραγωγή

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου Των Δημάρχων [4], κατά την κατάρτιση του ΣΔΑΕ, μια εγκατάσταση θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή εφόσον δεν ανήκει στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Ανταλλαγής Εκπομπών και εφόσον διαθέτει εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη ή ίση των 20MW.

Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή στο δήμο Ευρώτα για το 2010 συνίσταται σε παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά σε στέγες και φωτοβολταϊκά πάρκα. Οι καταστάσεις με τον αριθμό των εγκαταστάσεων και την εγκατεστημένη ισχύ τους, δόθηκαν από τα γραφεία της ΔΕΗ της περιοχής. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε ετήσια βάση υπολογίστηκε βάσει διαδικτυακού εργαλείου του Ινστιτούτου Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης [42], θεωρώντας την κλίση των πάνελ ίση με 30°. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά και συνοπτικά στους Πίνακες 4.39 και 4.40 αντίστοιχα.

Πίνακας 4.39: Εγκαταστάσεις τοπικής ηλεκτροπαραγωγής

Είδος εγκατάστασης	Δημοτική Ενότητα	Ισχύς (KWp)	Μήνας ενεργοποίησης	Παραγόμενη ενέργεια εντός του 2010 (KWh)	
Φωτοβολταϊκά στις στέγες	Σκάλας	9,72	7ος 2010	5.773	
		9,10	12ος 2010	507	
		8,78	12ος 2010	490	
	Νιάτων	9,66	11ος 2010	1.157	
		9,89	7ος 2010	5.879	
Φωτοβολταϊκά επί γηπέδου	Σκάλας	19,20	10ος 2010	4.300	
		19,20	10ος 2010	4.300	
	Νιάτων	99,96	5ος 2009	126.890	
		19,98	9ος 2010	6.950	
		19,80	11ος 2010	2.480	
		19,98	9ος 2010	6.950	
		19,98	8ος 2010	9.720	
		19,98	8ος 2010	9.720	
	Γερονθρών	99,00	4ος 2009	125.850	
	Κροκεών	Έλους	99,83	3ος 2010	112.860
			99,90	3ος 2010	112.860
			99,90	7ος 2010	62.560
			99,90	4ος 2010	102.460
			99,90	6ος 2010	76.560
		99,90	4ος 2010	102.460	
		19,90	11ος 2009	25.270	
		19,80	11ος 2009	25.150	
		99,99	5ος 2010	90.160	
		99,99	5ος 2010	90.160	
		19,80	7ος 2010	12.410	
		19,80	7ος 2010	12.410	
		19,80	7ος 2010	12.410	
		99,40	5ος 2010	90.160	
Σύνολο (KWh)				1.238.856	

Πίνακας 4.40: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή

Εγκατάσταση	Τοπική ηλεκτροπαραγωγή (MWh)
Φωτοβολταϊκά	1.239

4.5.Υπολογισμός εκπομπών CO₂

Όπως προαναφέρθηκε στην ενότητα 4.1.3, οι πρότυποι συντελεστές των καυσίμων που θα μελετηθούν στην παρούσα εργασία, ορίζονται από τις οδηγίες της IPCC για το 2006 και παρατίθενται στον Πίνακα 4.1.

Όσον αφορά στις εκπομπές που προέρχονται από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, θεωρείται ότι στο ΣΔΑΕ θα συμπεριληφθούν και μέτρα σχετικά με την τοπική ηλεκτροπαραγωγή. Επομένως, ο τοπικός συντελεστής εκπομπών της Ελλάδας, που ισούται με 1,149 tn CO₂ ανά καταναλισκόμενη MWh ηλεκτρισμού, διορθώνεται βάσει του τύπου:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GEP] / TCE,$$

όπου,

EFE= τοπικός συντελεστής εκπομπών από ηλεκτρική ενέργεια [tn/MWh]

TCE= συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην τοπική Αρχή [MWh_e]

LPE= τοπική ηλεκτροπαραγωγή [MWh_e]

GEP= αγορά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από την τοπική Αρχή

NEEFE= εθνικός συντελεστής εκπομπών από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

CO₂LPE= εκπομπές CO₂ λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής

CO₂GEP= εκπομπές CO₂ λόγω της παραγωγής της πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που αγοράστηκε από την τοπική Αρχή.

Ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας προκύπτει ίσος με 1,1308 tn CO₂ ανά καταναλισκόμενη MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Οι συντελεστές που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 4.41.

Πίνακας 4.41. Χρησιμοποιούμενοι συντελεστές εκπομπών

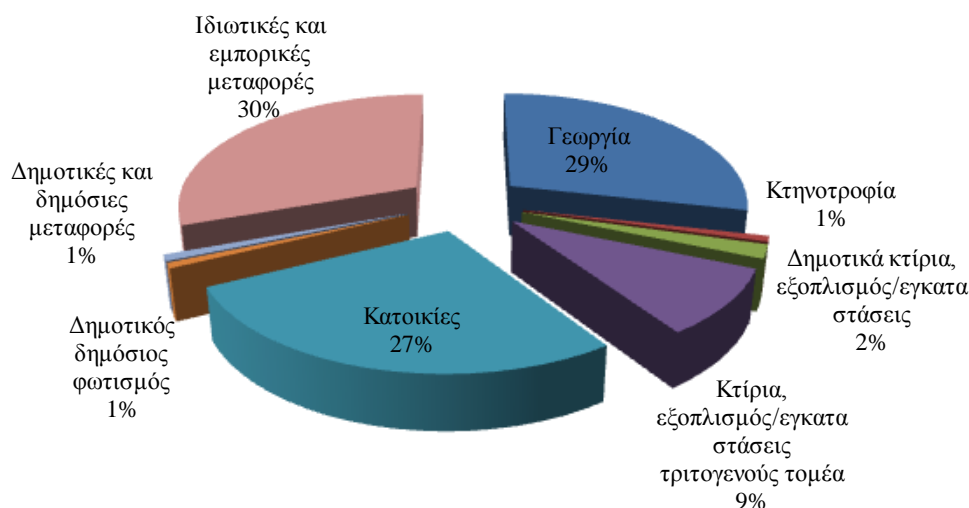
Τύπος καυσίμου	Πρότυπος συντελεστής εκπομπών (tnCO ₂ /MWh)
Βενζίνη κίνησης	0,249
Πετρέλαιο θέρμανσης	0,267
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης- Diesel	0,267
Ξυλεία	0
Ηλιοθερμική ενέργεια	0
Ηλεκτρική ενέργεια	1,1308
Biodiesel	0
Βιομάζα	0

Πίνακας 4.42: Συνολικές εκπομπές CO₂ του δήμου Ευρώτα

Κατηγορία	Εκπομπές CO ₂ (tn)						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	36.244,0		7.923,9	3.239,5			47.407,4
Κτηνοτροφία			559,5				559,5
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα	36.244,0		8.483,4	3.239,5			47.966,9
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ:							
Δημοτικά κτίρια, σχολεία, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4.837,4	209,1					5.046,5
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	2.244,4						2.244,4
Κατοικίες	25.793,9	7.883,0					33.676,9
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	19.360,4	1.879,2					21.239,6
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	52.236,1	9.971,3					62.207,4
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:							
Δημοτικός στόλος			242,4	24,7			267,1
Δημόσιες μεταφορές			358,0				358,0
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			9.588,8	10.953,2			20.542,0
Υποσύνολο για μεταφορές			10.189,2	10.977,9			21.167,1
Σύνολο	88.480,1	9.971,3	18.672,6	14.217,4			131.341,4

4.6. Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας ανά κατηγορία, όπως διαμορφώθηκε με την καταγραφή των στοιχείων του 2010. Σημειώνεται ότι οι κατηγορίες των δημοτικών και των δημοσίων μεταφορών έχουν συμπυκωθεί σε μία, καθώς τα επιμέρους ποσοστά τους είναι μικρότερα από 1% και δεν επαρκούσαν για την απεικόνισή τους.

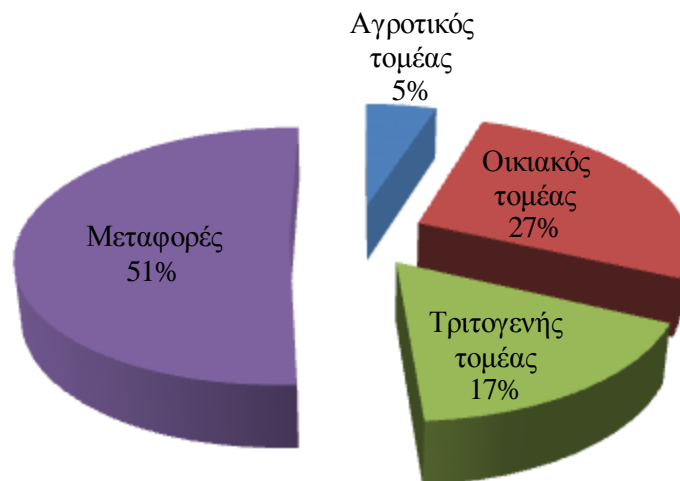


Σχήμα 4.12: Ποσοστιαία κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης ανά κατηγορία για το δήμο Ευρώτα

Στη συνέχεια θα γίνει σύγκριση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του δήμου Ευρώτα για το 2010, με την αντίστοιχη του ίδιου έτους για το σύνολο της χώρας. Τα στοιχεία για το σύνολο της χώρας αντλούνται από το 2^ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης [43]. Οι τομείς που εξετάζονται είναι οι ακόλουθοι:

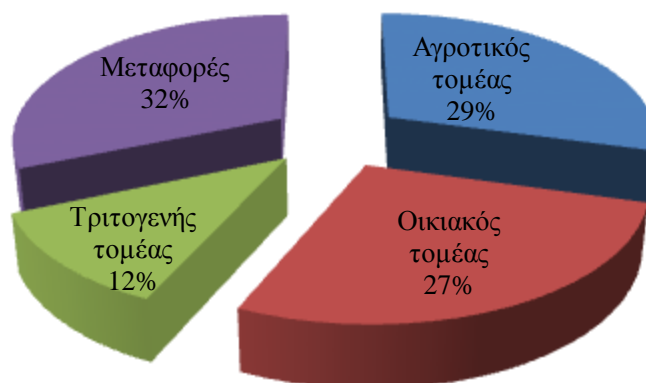
- Αγροτικός
- Τριτογενής
- Οικιακός
- Μεταφορών
- Βιομηχανίας

Λόγω έλλειψης βιομηχανικής δραστηριότητας στο δήμο Ευρώτα, το ποσοστό που καταλαμβάνει ο τομέας αυτός στην κατανάλωση της χώρας θα μοιραστεί αναλογικά στους υπόλοιπους τέσσερις, έτσι ώστε να είναι δυνατή η μεταξύ τους σύγκριση. Τα διορθωμένα ποσοστά κατανομής της ενεργειακής κατανάλωσης στο σύνολο της χώρας παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.13.



Σχήμα 4.13: Ποσοστιαία κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης για την Ελλάδα

Για να είναι δυνατή η αντιπαράθεση των παραπάνω δεδομένων με αυτά του δήμου Ευρώτα, ακολουθείται ο επιμερισμός σε τομείς, της παραπάνω μελέτης. Ο τριτογενής τομέας διευρύνεται και θεωρείται ότι περιλαμβάνει και τους τομείς του δημοτικού δημόσιου φωτισμού, των δημοτικών κτιρίων, εγκαταστάσεων και σχολείων, και τελικά εξετάζονται οι τέσσερις παραπάνω τομείς, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.14.

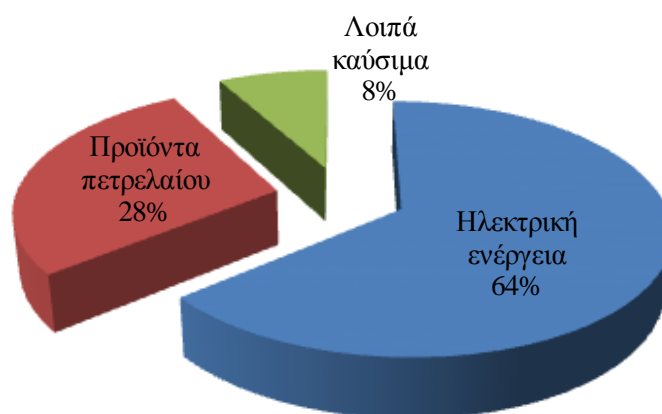


Σχήμα 4.14: Ποσοστιαία κατανομή τελικής κατανάλωσης ανά τομέα για το δήμο Ευρώτα

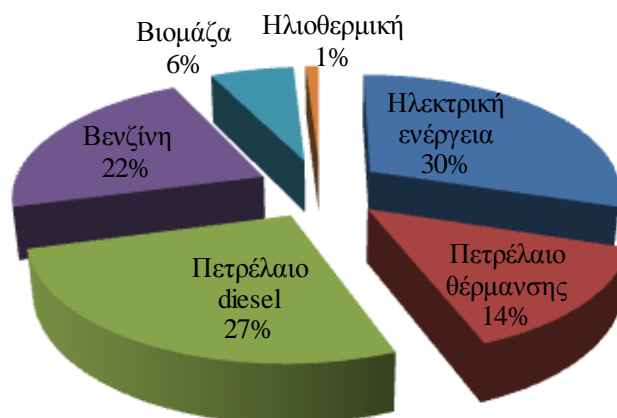
Παρατηρείται ότι τα ποσοστά που καταλαμβάνει ο οικιακός τομέας είναι ίσα και στις δύο περιπτώσεις. Μεγάλη διαφορά σημειώνεται στον αγροτικό τομέα, όπου στο δήμο Ευρώτα καταναλώνει το 29% της ενέργειας ενώ στο σύνολο της χώρας το αντίστοιχο ποσοστό είναι μόνο 5%. Αυτό αιτιολογείται από το γεγονός ότι ο δήμος Ευρώτα είναι ένας καθαρά αγροτικός δήμος, το 68% του πληθυσμού του οποίου, απασχολείται στον πρωτογενή τομέα. Το σχετικά μειωμένο ποσοστό του τριτογενούς τομέα του δήμου, αιτιολογείται επίσης από τον αγροτικό χαρακτήρα του. Μεγάλη μείωση σε σχέση με τη χώρα παρουσιάζει και το ποσοστό των μεταφορών στο δήμο. Η

μεταβολή αυτή οφείλεται κατά ένα μέρος στην απουσία συγκοινωνιών στον επαρχιακό δήμο Ευρώτα, αλλά και στην αντίστοιχη άνοδο που σημείωσε ο αγροτικός τομέας στην πίτα της κατανάλωσης.

Όσον αφορά στην κατανάλωση καυσίμων, τα δεδομένα για το δήμο και για τη χώρα παρουσιάζονται στα Σχήματα 4.15 και 4.16 αντίστοιχα. Το μερίδιο που κατείχε η κατανάλωση φυσικού αερίου στο σύνολο της χώρας διαμοιράστηκε αναλογικά στις υπόλοιπες μορφές ενέργειας, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να μπορούν να συγκριθούν με αυτά του δήμου, στον οποίο δεν υπάρχει παροχή φυσικού αερίου.



Σχήμα 4.15: Ποσοστιαία κατανομή τελικής κατανάλωσης ανά μορφή ενέργειας για την Ελλάδα

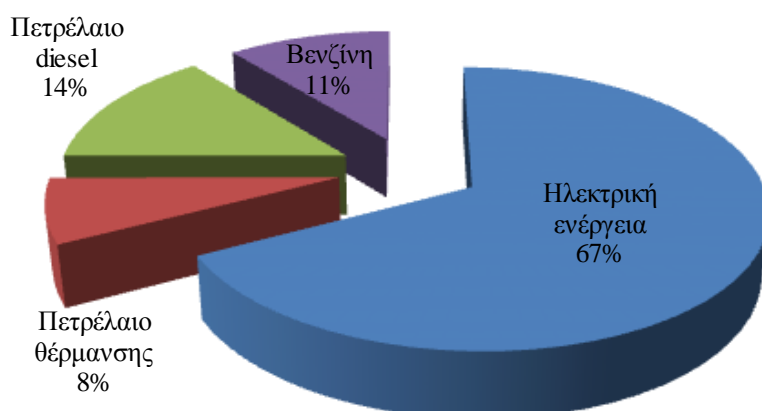


Σχήμα 4.16: Ποσοστιαία κατανομή τελικής κατανάλωσης ανά μορφή ενέργειας για το δήμο Ευρώτα

Για να είναι τα δεδομένα συγκρίσιμα, η βιομάζα και η ηλιοθερμική ενέργεια θεωρούνται ως λοιπά καύσιμα, ενώ η βενζίνη, το πετρέλαιο θέρμανσης και το πετρέλαιο diesel θα αποτελούν τα προϊόντα πετρελαίου.

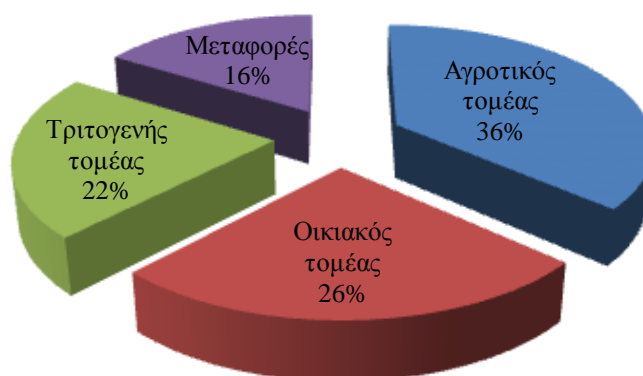
Παρατηρείται ότι τα λοιπά καύσιμα καταλαμβάνουν περίπου ίσα ποσοστά και στα δύο διαγράμματα. Η υπόλοιπη κατανάλωση που μοιράζεται σε προϊόντα πετρελαίου και ηλεκτρική ενέργεια, παρουσιάζει διαφοροποίηση. Στο δήμο Ευρώτα τα προϊόντα πετρελαίου αποτελούν το 63% και η ηλεκτρική ενέργεια το 30%, ενώ στο σύνολο της χώρας συμβαίνει το αντίθετο· 64% αποτελούν τα προϊόντα πετρελαίου και 28% η ηλεκτρική ενέργεια. Εξήγηση θα μπορούσε να αποτελεί η απουσία βιομηχανίας στο δήμο Ευρώτα, καθώς και η μεγάλη χρήση πετρελαιοκίνητων ελκυστήρων, λόγω του ανεπτυγμένου αγροτικού τομέα.

Στα επόμενα διαγράμματα παρουσιάζονται τα ποσοστά που καταλαμβάνει κάθε τομέας, αλλά και κάθε καύσιμο στη συνολική ποσότητα παραγόμενων εκπομπών CO₂. Παρατηρείται ότι η ηλεκτρική ενέργεια κατέχει διπλάσιο ποσοστό από αυτό που είχε στην ενεργειακή κατανάλωση. Το μερίδιό της στις εκπομπές αυξάνεται έναντι των άλλων καυσίμων λόγω του υψηλού συντελεστή εκπομπών που διαθέτει σε σχέση με τα υπόλοιπα καύσιμα. Η ανακατανομή των ποσοστών σε σχέση με αυτά της ενεργειακής κατανάλωσης οφείλεται και στο γεγονός ότι στην περίπτωση των εκπομπών απουσιάζουν οι μορφές ενέργειας της βιομάζας και της ηλιοθερμίας, που καταλάμβαναν το 7% της ενεργειακής κατανάλωσης.



Σχήμα 4.17: Ποσοστιαία κατανομή εκπομπών CO₂ ανά μορφή ενέργειας για το δήμο Ευρώτα

Τέλος, όσον αφορά στο ποσοστό που καταλαμβάνει κάθε τομέας στο σύνολο των εκπομπών CO₂, γίνεται αντιληπτό ότι οι τομείς που καταναλώνουν μεγάλα ποσοστά ηλεκτρικής ενέργειας τείνουν να αυξήσουν το ποσοστό τους στις εκπομπές, λόγω υψηλού συντελεστή εκπομπών του ηλεκτρισμού.



Σχήμα 4.18: Ποσοστιαία κατανομή εκπομπών CO₂ ανά τομέα για το δήμο Ευρώτα

Κεφάλαιο 5.

Προτεινόμενες Δράσεις

5.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό καταγράφονται οι δράσεις που εντοπίστηκε ότι μπορούν να αποφέρουν μείωση στις εκπομπές ρύπων CO₂ του δήμου Ευρώτα, καθώς και τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών που προκύπτουν από αυτές. Οι δράσεις αυτές αφορούν τόσο το δήμο, όσο και τους πολίτες ως καταναλωτές ενέργειας.

5.2. Αγροτικός Τομέας

5.2.1. Εκσυγχρονισμός γεωργικών ελκυστήρων

Όπως αναφέρθηκε και στο 4^ο Κεφάλαιο, η κατανάλωση πετρελαίου στον τομέα της γεωργίας θεωρείται ότι οφείλεται στη χρήση γεωργικών ελκυστήρων. Η ενέργεια που καταναλώνεται για το σκοπό αυτό στο δήμο Ευρώτα είναι, όπως προαναφέρθηκε, ίση με 29.677 MWh.

Στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [19] επιβεβαιώνουν ότι τα τελευταία χρόνια υπήρξε αύξηση της χρήσης γεωργικών ελκυστήρων στις αγροτικές καλλιέργειες. Το γεγονός αυτό, ωστόσο, δεν συνοδεύτηκε από ανάλογη αύξηση της παραγωγικότητας στον πρωτογενή τομέα. Σύμφωνα με τη μελέτη που εκπονήθηκε από το Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, με τίτλο «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα του Πρωτογενούς Τομέα» [44], η μέση ηλικία των ελκυστήρων που βρίσκονται σε λειτουργία και απασχολούνται στην αγροτική παραγωγή είναι υψηλότερη από 22 έτη. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η αντίστοιχη μέση ηλικία σε άλλες ανταγωνίστριες χώρες, όπως η Ισπανία είναι περίπου στα 14 έτη. Συμπεραίνεται ότι στην Ελλάδα ο στόλος των γεωργικών ελκυστήρων κρίνεται ως πεπαλαιωμένος, αφήνοντας αναξιοποίητα τα επιτεύγματα της νέας τεχνολογίας στον τομέα αυτό. Ακόμα ο στόλος χαρακτηρίζεται ως μεσαίας ιπποδύναμης, καθώς το μεγαλύτερο μέρος του αποτελείται από ελκυστήρες έως 100 ίππων, έναντι περίπου 140 ίππων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Κρίνεται απαραίτητη η ανανέωση του μηχανολογικού εξοπλισμού, καθώς τα παλαιά μηχανήματα αδυνατούν να ανταπεξέλθουν πλέον στις απαιτήσεις της σύγχρονης γεωργίας.

Βάσει της εκτίμησης που καταγράφεται στην παραπάνω μελέτη, η αντικατάσταση ενός παλαιού ελκυστήρα με έναν νέας τεχνολογίας, σε μια αντιπροσωπευτική καλλιέργεια 800 στρεμμάτων, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση κατανάλωσης πετρελαίου κατά **37,5%**. Αυτό ασφαλώς οδηγεί σε αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂. Για τον αγρότη σημειώνεται ότι παρατηρείται αύξηση της κερδοφορίας κατά 21%, η οποία οφείλεται κυρίως στη αύξηση της απόδοσης του χωραφιού, καθώς βελτιώνεται η ποιότητα της καλλιέργειας και μειώνονται οι απώλειες στη συγκομιδή. Σημαντικό ρόλο παίζει και η μείωση των δαπανών για πετρέλαιο, η μείωση του

κόστους εργασίας, εφόσον απαιτούνται λιγότερες ώρες εργασίας, καθώς και η μείωση του κόστους συντήρησης του ελκυστήρα.

Για την αντιπροσωπευτική καλλιέργεια των 800 στρεμμάτων, η πρόσθετη κερδοφορία υπολογίζεται από τη μελέτη [44] ίση με 7.720 € ετησίως. Το κόστος του νέου ελκυστήρα λαμβάνεται ίσο με 55.000 €, ενώ θεωρείται ότι ο παλιός πωλείται στην τιμή των 15.000 €. Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία, υπολογίζεται η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) της επένδυσης, με διάρκεια της επένδυσης ίση με 10 έτη. Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.1, η ΚΠΑ προκύπτει θετική, άρα η δράση αυτή συμφέρει οικονομικά τον αγρότη. Ωστόσο, θα μπορούσαν να αναζητηθούν πιθανές επιδοτήσεις για τέτοιου είδους δράσεις, όπως προβλέπεται, για παράδειγμα, από το πλαίσιο του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης του ΕΣΠΑ. Το τελευταίο, αναφέρει στο Μέτρο 121 του Άξονα 1, που αφορά στον εκσυγχρονισμό των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, πως οι δράσεις αγοράς νέου μηχανολογικού εξοπλισμού και υποδομών, θεωρούνται, μεταξύ άλλων, επιλέξιμες και ενισχύσιμες.

Πίνακας 5.1: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αγορά γεωργικού ελκυστήρα νέας τεχνολογίας

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		- 40.000	- 40.000	1	- 40.000
1	7.720	-	7.720	0,952381	7.352
2	7.720	-	7.720	0,907029	7.002
3	7.720	-	7.720	0,863838	6.669
4	7.720	-	7.720	0,822702	6.351
5	7.720	-	7.720	0,783526	6.049
6	7.720	-	7.720	0,746215	5.761
7	7.720	-	7.720	0,710681	5.486
8	7.720	-	7.720	0,676839	5.225
9	7.720	-	7.720	0,644609	4.976
10	7.720	-	7.720	0,613913	4.739
Καθαρή Παρούσα Αξία					19.612

5.2.2. Αντικατάσταση της επιφανειακής άρδευσης και της άρδευσης με τεχνητή βροχή με τη μέθοδο της στάγδην άρδευσης

Οι κύριες μέθοδοι άρδευσης στην Ελλάδα είναι η μέθοδος του καταιονισμού ή άρδευση με τεχνητή βροχή, η μέθοδος της κατάκλυσης ή επιφανειακή άρδευση και η άρδευση στάγδην, δηλαδή με σταγόνες. Η μέθοδος του καταιονισμού βασίζεται στον ψεκασμό των καλλιεργειών με νερό, ώστε το πότισμα να μοιάζει με βροχή. Παρουσιάζει μεγάλες απώλειες νερού κυρίως λόγω εξάτμισης και μεταφοράς του νερού με τον αέρα. Στην επιφανειακή άρδευση ανοίγονται αυλάκια κατά μήκος της καλλιέργειας και αφού το νερό εφαρμοστεί στο ψηλότερο σημείο, κυλάει προς το χαμηλότερο ποτίζοντας τα φυτά. Η μέθοδος αυτή απαιτεί τεράστιες ποσότητες νερού. Η μέθοδος με τη μικρότερη σπατάλη νερού είναι η στάγδην άρδευση αφού τα φυτά εφοδιάζονται με το απαραίτητο νερό σε μορφή σταγόνων από σωλήνες που

απλώνονται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης και σε σημείο πολύ κοντά στις ρίζες, με αποτέλεσμα οι απώλειες λόγω εξάτμισης να ελαχιστοποιούνται, ακόμα και να μηδενίζονται.

Σύμφωνα με τη μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ) της Πανελληνίας Συνομοσπονδίας Ενώσεων Αγροτικών Συνεταιρισμών (ΠΑΣΕΓΕΣ) με τίτλο «Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία» [45], η αντικατάσταση των μεθόδων άρδευσης με στάγδην άρδευση μπορεί να περιορίσει σε σημαντικό βαθμό τη σπατάλη νερού. Συγκεκριμένα, η εξοικονόμηση νερού που επιτυγχάνεται από την αντικατάσταση της επιφανειακής άρδευσης με στάγδην ανέρχεται στο **40%**, ενώ στην αντικατάσταση της τεχνητής βροχής με στάγδην άρδευση το ποσοστό ισούται με **30%**. Η εξοικονόμηση νερού θεωρείται ότι προκαλεί εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε ίσο ποσοστό.

Στο δήμο Ευρώτα, σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, το 70,2% των εκτάσεων αρδεύεται στάγδην, το 14,6% με τεχνητή βροχή και το 15,2% με επιφανειακή άρδευση. Θεωρώντας ότι στο δήμο Ευρώτα οι αρδεύσιμες εκτάσεις καταλαμβάνουν 114.614 στρέμματα, η κατανομή της έκτασης ανά μέθοδο άρδευσης παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.2.

Πίνακας 5.2: Κατανομή εκτάσεων ανά μέθοδο άρδευσης

Μέθοδος άρδευσης	Έκταση (στρέμματα)
Στάγδην άρδευση	80.459,03
Τεχνητή βροχή	16.733,64
Επιφανειακή άρδευση	17.421,33

Όπως υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4, η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για άρδευση στο δήμο ισούται με 32.051 MWh. Για να κατανεμηθεί ανάλογα με τη μέθοδο άρδευσης στην οποία καταναλώνεται ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία.

Έστω χ η ενέργεια που καταναλώνεται για την άρδευση ενός στρέμματος καλλιέργειας με στάγδην άρδευση. Τότε η ενέργεια που καταναλώνεται για άρδευση με τεχνητή βροχή θα ισούται με $\frac{\chi}{0,7}$ και η ενέργεια για επιφανειακή άρδευση με $\frac{\chi}{0,6}$.

Λύνοντας την εξίσωση που προκύπτει, εφόσον το άθροισμά τους ισούται με 32.051, λαμβάνεται ο Πίνακας 5.3, όπου φαίνεται η κατανάλωση ενέργειας άρδευσης ανά μέθοδο άρδευσης.

Πίνακας 5.3: Κατανάλωση ενέργειας ανά μέθοδο άρδευσης

Μέθοδος άρδευσης	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εί της συνολικής ενέργειας
Στάγδην	19.331	60,31
Τεχνητή βροχή	5.744	17,92
Επιφανειακή	6.976	21,77
Σύνολο	32.051	100

5.2.3. Αντικατάσταση των παλαιών ενεργοβόρων αντλιών με νέες ή εγκατάσταση inverter στις υπάρχουσες

Πολλές από τις αντλίες των αντλιοστασίων άρδευσης έχουν χαμηλό βαθμό απόδοσης, ο οποίος συχνά δεν ξεπερνά το 60%. Η απόδοση των αντλιών μειώνεται λόγω παλαιότητας και φθοράς χρόνο με το χρόνο. Αντίθετα, ο βαθμός απόδοσης μίας αντλίας νέας τεχνολογίας με προεγκατεστημένο ρυθμιστή στροφών ξεπερνά το 80% σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης, πολλές από τις αντλίες που επιλέγονταν στο παρελθόν για τα αντλιοστάσια είναι υπερδιαστασιολογημένες, κυρίως επειδή επιλέγονταν με σκοπό την κάλυψη του μέγιστου φορτίου, με αποτέλεσμα να αδυνατούν να προσαρμοστούν σε συνθήκες μερικού φορτίου και να υπολειτουργούν συνεχώς. Όπως αναφέρεται στη μελέτη «Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Αντλίες Νερού» [46] της ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ, με την εκ των υστέρων εγκατάσταση ενός ρυθμιστή στροφών (inverter) σε ήδη υπάρχουσα αντλία μειώνεται η φθορά μεταξύ των κινουμένων μερών εξαιτίας της χαμηλότερης ταχύτητας περιστροφής και το σύστημα καταπονείται λιγότερο.

Σύμφωνα με τη μελέτη του ΙΝΑΣΟ [45], η αντικατάσταση των ενεργοβόρων αντλιών με νέες υψηλότερης απόδοσης ή η τοποθέτηση inverter στις ήδη υπάρχουσες, μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας της τάξης του **20%**, με ανάλογα οφέλη στη μείωση των εκπομπών CO₂. Τα ίδια οφέλη προκύπτουν και από τις επεμβάσεις αυτές σε αντλίες ιδιωτικών γεωτρήσεων, εκτός κοινόχρηστων δικτύων άρδευσης.

5.2.4. Συντήρηση των αντλιών, του περιφερειακού εξοπλισμού και του αρδευτικού δικτύου των συστημάτων άρδευσης

Οι απώλειες νερού και η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να πραγματοποιηθεί από την πλευρά των καλλιεργητών μέσω της τακτικής συντήρησης των αντλιών, του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και του δικτύου. Συγκεκριμένα για τη συντήρηση του δικτύου προτείνεται στους καλλιεργητές η χρήση HCl 30% σε ποσότητα 4-6lt ανά m³ νερού στο τέλος κάθε αρδευτικής περιόδου [47]. Τα έξοδα που απαιτούνται

είναι ελάχιστα, ενώ η εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να αποφέρουν τέτοιες δράσεις, φτάνει το 5%.

5.3. Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις

Χρηματοδότηση και Υποστήριξη από την Πολιτεία

Σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ [37], στην Ελλάδα ο κτιριακός τομέας ευθύνεται για το 36% περίπου της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Οι βασικοί λόγοι για τους οποίους τα ελληνικά κτίρια είναι τόσο ενεργοβόρα είναι η παλαιότητά τους και η μη ενσωμάτωση σύγχρονης τεχνολογίας σε αυτά, λόγω έλλειψης σχετικής νομοθεσίας τα τελευταία 30 χρόνια..

Για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος, δεδομένων των δύσκολων οικονομικών συνθηκών των τελευταίων ετών, έχουν δημιουργηθεί από την Πολιτεία και την Ευρωπαϊκή Ένωση χρηματοδοτικά και υποστηρικτικά προγράμματα που παρέχουν κίνητρα για την πραγματοποίηση παρεμβάσεων με στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Τα προγράμματα αυτά, τα σημαντικότερα από τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια, ορίζουν ως ωφελούμενους τόσο ιδιοκτήτες κατοικιών και εμπορικών καταστημάτων όσο και Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ).

Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον

Το πρόγραμμα δημιουργήθηκε από το ΥΠΕΚΑ, με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ). Συνίσταται στην παροχή κινήτρων για παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτιριακό τομέα με στόχο τη μείωση των ενεργειακών αναγκών. Περιλαμβάνονται 3 κατηγορίες κινήτρων, η ένταξη στις οποίες γίνεται με βάση το εισόδημα των ενδιαφερομένων. Δικαίωμα συμμετοχής στο πρόγραμμα έχουν μόνο φυσικά πρόσωπα που έχουν δικαίωμα κυριότητας ή επικαρπίας σε επιλέξιμη κατοικία και πληρούν συγκεκριμένα εισοδηματικά κριτήρια.

Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις θα πρέπει να υπάγονται στις κατηγορίες που έχουν οριστεί από το πρόγραμμα, και αναλύονται στον Πίνακα 5.4.

Πίνακας 5.4: Επιλέξιμες παρεμβάσεις του Προγράμματος «Εξοικονόμηση Κατ’ Οίκον»

Κατηγορία	Υποκατηγορία Παρέμβασης
1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και συστημάτων σκίασης	1.A. Συρόμενα ή επάλληλα
	1.B. Ανοιγόμενα
	1.Γ. Μόνο υαλοπίνακες
	1.Δ. Εξωτερικά συστήματα σκίασης και εξώφυλλα
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου, συμπεριλαμβανομένου του δώματος/στέγης και της πιλοτής	2.A. Εξωτερική θερμομόνωση δώματος
	2.B. Εξωτερική θερμομόνωση λοιπού κελύφους και πιλοτής
	2.Γ. Εσωτερική θερμομόνωση
3. Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και συστήματος παροχής ΖΝΧ	3.A. Κεντρικό σύστημα θέρμανσης
	3.B. Ατομικός (επιτοίχιος) καυστήρας-λέβητας
	3.Γ. Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου και λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης
	3.Δ. Σύστημα με κύρια χρήση ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ
	3.E. Ηλιακά συστήματα για παροχή ΖΝΧ

Το πρόγραμμα τέθηκε σε εφαρμογή το 2010 και η υποβολή των αιτήσεων θα συνεχιστεί μέχρι εξαντλήσεως των κεφαλαίων του προγράμματος ανά Περιφέρεια. Η επιλεξιμότητα των δαπανών του προγράμματος λήγει στο τέλος του 2015. [37]

Χτίζοντας το Μέλλον

Πρόκειται για ένα ακόμα πρόγραμμα του ΥΠΕΚΑ, στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΕΠΙΠΕΡΑΑ) του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ), που θα ολοκληρωθεί το 2020. Το πρόγραμμα είναι μια σύμπραξη ανάμεσα στον ιδιωτικό και το δημόσιο τομέα που εξασφαλίζει στους πολίτες που θα προχωρήσουν στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου τους, σημαντικές εκπτώσεις στα απαραίτητα προϊόντα και υπηρεσίες. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε ιδιοκτήτες κατοικιών και επαγγελματικών κτιρίων. Οι παρεμβάσεις που εντάσσονται σε αυτό παρουσιάζονται στους Πίνακες 5.5 και 5.6 [48].

Πίνακας 5.5: Δράσεις μαζικής επέμβασης σε κατοικίες

1. Εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων σε κτίρια κατοικιών
2. Αντικατάσταση συμβατικών συστημάτων θέρμανσης με συστήματα υψηλής απόδοσης
3. Μόνωση σε πρόσοψη και τοίχους
4. Εγκατάσταση ψυχρών ορόφων
5. Μόνωση οροφών
6. Αντικατάσταση κουφωμάτων με αντίστοιχα υψηλών προδιαγραφών
7. Αντικατάσταση μονών υαλοπινάκων με διπλά χαμηλής εκπομπής (low-e)

Πίνακας 5.6: Δράσεις μαζικής επέμβασης σε επαγγελματικά κτίρια

1. Αντικατάσταση συστημάτων ψύξης, θέρμανσης, αερισμού με συστήματα υψηλής απόδοσης
2. Αντικατάσταση των συστημάτων τεχνητού φωτισμού με νέα συστήματα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης
3. Αντικατάσταση ή εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων ενεργειακού ελέγχου στα κτίρια
4. Αντικατάσταση προσόψεων με ολοκληρωμένα συστήματα κουφωμάτων και υαλοπινάκων, υψηλών προδιαγραφών
5. Εγκατάσταση μόνωσης στο κέλυφος των κτιρίων

Εξοικονομώ I και II

Πρόκειται για προγράμματα που σχεδιάστηκαν από το Υπουργείο Ανάπτυξης σε συνεργασία με την Κεντρική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Ελλάδος (ΚΕΔΚΕ) και το Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΙΤΑ) και με την επιστημονική υποστήριξη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ). Αφορούν αποκλειστικά τη χρηματοδότηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας που υλοποιούνται από ΟΤΑ.

Παρόλο που η καταληκτική ημερομηνία για την υποβολή αιτήσεων έχει παρέλθει, η αναφορά των προγραμμάτων αυτών θεωρήθηκε σκόπιμη, για να επισημανθεί η ύπαρξη υποστηρικτικών προγραμμάτων και προς τους ΟΤΑ από την πλευρά της Πολιτείας. Αναμένεται, επίσης, η προκήρυξη νέων προγραμμάτων με στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των υποδομών των ΟΤΑ. Οι παρεμβάσεις που θεωρούνταν επιλέξιμες από το «Εξοικονομώ I» προσανατολίζονταν σε 6 θεματικούς άξονες, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.7. [49]

Πίνακας 5.7: Επιλέξιμες παρεμβάσεις του προγράμματος «Εξοικονομώ Ι»

Άξονας	Παρεμβάσεις
1. Δημοτικά Κτίρια	1.1. Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους
	1.2. Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης
	1.3. Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/τεχνητού φωτισμού
	1.4. Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)
2. Κοινόχρηστοι Χώροι	2.1. Ολοκληρωμένες παρεμβάσεις εξοικονόμησης και διαχείρισης ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό
	2.2. Παρεμβάσεις βιοκλιματικού χαρακτήρα για τη βελτίωση του μικροκλίματος και της ενεργειακής αποδοτικότητας σε αστικούς χώρους
3. Μεταφορές	3.1. Επεμβάσεις σε οχήματα δημοτικών στόλων για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης
	3.2. Μελέτες αστικής κινητικότητας
	3.3. Συγκοινωνιακές μελέτες
4. Τεχνικές Υποδομές	4.1. Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης τεχνικών υποδομών όπως βιολογικοί καθαρισμοί, αντλιοστάσια κλπ
5. Διάδοση, Δικτύωση και Ενημέρωση	5.1. Δράσεις δικτύωσης και ενημέρωσης ενεργειακών υπευθύνων και υπαλλήλων των Δήμων
	5.2. Δράσεις αλλαγής της ενεργειακής συμπεριφοράς και ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας
6. Τεχνική Υποστήριξη της Εφαρμογής του Προγράμματος	6.1. Δράσεις προετοιμασίας

Όσον αφορά το «Εξοικονομώ ΙΙ», οι επιλέξιμες παρεμβάσεις αφορούσαν 2 θεματικούς άξονες και απευθύνονταν σε ΟΤΑ που δεν χρηματοδοτούνταν από το πρόγραμμα «Εξοικονομώ Ι».

Πίνακας 5.8: Επιλέξιμες παρεμβάσεις του προγράμματος «Εξοικονομώ II»

Α. Κτίρια και Υποδομές	1.1. Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους
	1.2. Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης
	1.3. Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/τεχνητού φωτισμού
	1.4. Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)
Β. Υποστηρικτικές και Λοιπές Δράσεις	2.1. Υπηρεσίες τεχνικού συμβούλου
	2.2. Τεχνικές μελέτες
	2.3. Μελέτες ενεργειακής απόδοσης
	2.4. Ενεργειακές επιθεωρήσεις
	2.5. Δράσεις δημοσιότητας

5.3.1. Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις

Οι δράσεις που αναλύονται σε αυτή την υποενότητα αφορούν τα κτίρια και τις εγκαταστάσεις που διαχειρίζεται ο δήμος Ευρώτα. Ο προγραμματισμός και η πραγματοποίηση δράσεων μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών CO₂ σε αυτά είναι μεγάλης σημασίας, καθώς με τη σωστή προβολή τους ο δήμος θα λειτουργήσει ως πρότυπο για τους πολίτες. Σκοπός είναι να στραφούν και εκείνοι σε παρόμοιες δράσεις τόσο στις κατοικίες, όσο και στις επιχειρήσεις τους, έτσι ώστε να επιτευχθεί ο συνολικός στόχος μείωσης εκπομπών για το δήμο Ευρώτα.

Δημοτικά Κτίρια

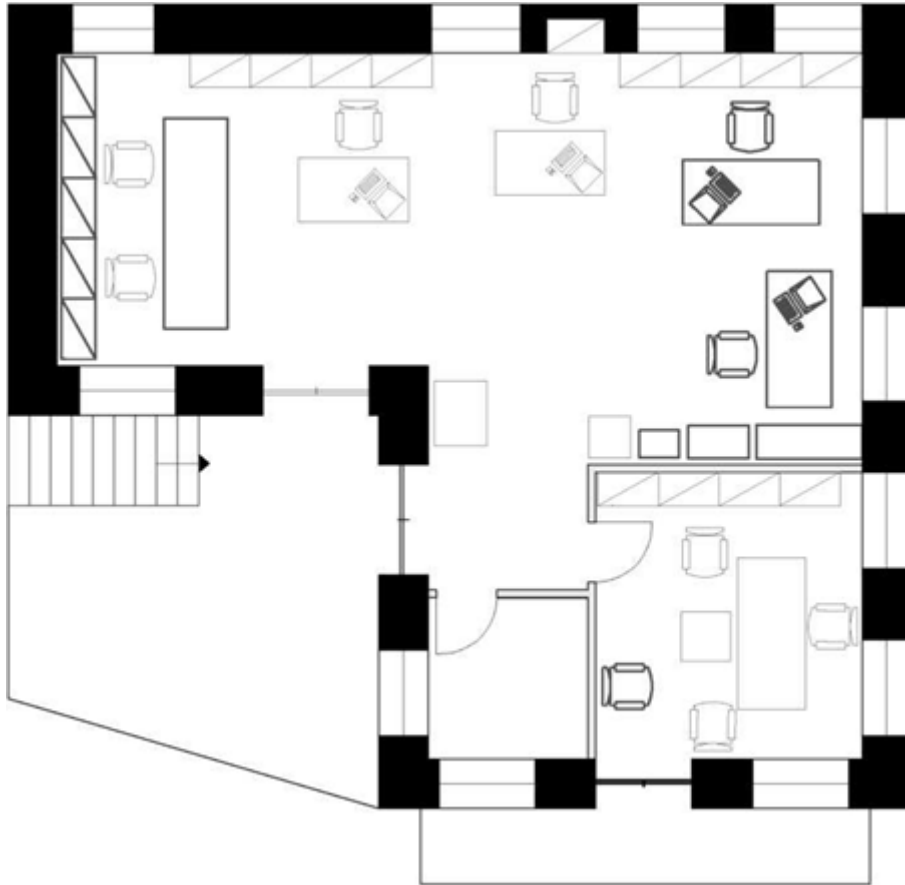
Ενεργειακή Αναβάθμιση

Στα δημοτικά κτίρια προτείνονται δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης που αφορούν στο κτιριακό κέλυφος, στο φωτισμό, στον κλιματισμό και στην ενεργειακή διαχείριση των κτιρίων. Πρόκειται για ενδεικτικές παρεμβάσεις μείωσης της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στα δημοτικά κτίρια. Συνιστάται να προηγηθεί ενεργειακή επιθεώρηση και να επιλεγούν οι δράσεις που ανταποκρίνονται στις ανάγκες κάθε κτιρίου. Οι παρεμβάσεις που προτείνονται, τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που αποφέρει κάθε μία από αυτές, καθώς και ένα ενδεικτικό κόστος παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.9. Οι παραπάνω πληροφορίες αντλούνται από τη μελέτη «Δυνατότητες Εξοικονόμησης Ενέργειας και Εφαρμογή ΑΠΕ στα Κτίρια» [50], για την κατηγορία των κτιρίων που χρησιμοποιούνται ως γραφεία και ορισμένα από τα κόστη έχουν προκύψει έπειτα από έρευνα αγοράς στο διαδίκτυο.

Πίνακας 5.9: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και κόστος ενεργειακών παρεμβάσεων στα δημοτικά κτίρια.

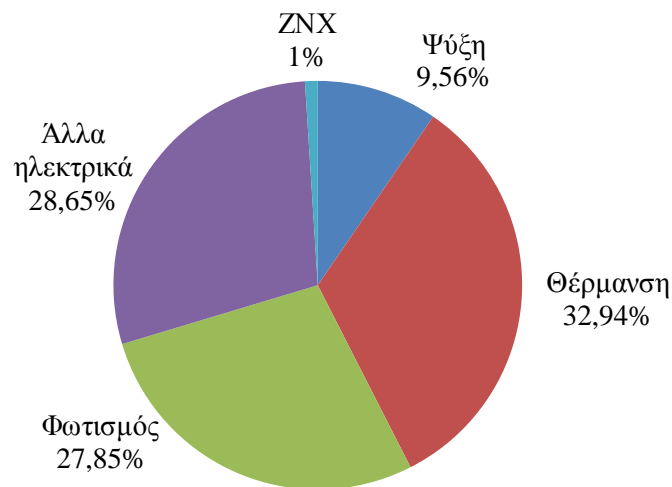
Κατηγορία Παρεμβάσεων	Παρέμβαση	Ποσοστό εξοικονόμησης	Χρήση εξοικονομούμενης ενέργειας	Κόστος
Κτιριακό Κέλυφος	Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	5,5%	Ενέργεια θέρμανσης	33 €/m ² θερμομόνωσης
		2%	Ενέργεια ψύξης	
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων και νέων ενεργειακών κουφωμάτων	11%	Ενέργεια θέρμανσης	400 €/m ² υαλοστασίου
Φωτισμός	Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης	60%	Ενέργεια φωτισμού	0,6 €/m ² επιφάνειας χώρου
Ψύξη	Εγκατάσταση νέων κλιματιστικών υψηλής απόδοσης	70%	Ενέργεια ψύξης	800 €/κλιματιστικό
Ενεργειακή Διαχείριση	Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)	30%	Ενέργεια για ψύξη, φωτισμό και άλλες ηλεκτρικές χρήσεις	29 €/m ² επιφάνειας κτιρίου
		20%	Ενέργεια θέρμανσης	

Στη συνέχεια μελετάται η εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης στο πρώην Δημαρχείο Γερωνθρών του δήμου Ευρώτα. Το κτίριο αυτό χρησιμοποιείται πλέον ως Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών και επιλέχθηκε λόγω της ιδιαίτερα υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης που παρουσιάζει. Το αρχιτεκτονικό σχέδιο της κάτοψης του κτιρίου που φαίνεται στο Σχήμα 5.1, παρέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το εσωτερικό και το εξωτερικό εμβαδό του κτιρίου, την επιφάνεια που καλύπτουν τα παράθυρα και οι πόρτες, και επομένως τα αποτελέσματα που προκύπτουν θεωρούνται ικανοποιητικά ακριβή.



Σχήμα 5.1: Κάτοψη ορόφου πρώην Δημαρχείου Γερωνθρών. Κλίμακα 1:100

Υπενθυμίζεται ότι τα δημοτικά κτίρια δε διαθέτουν καυστήρες πετρελαίου, επομένως καλύπτουν όλες τις ενεργειακές τους ανάγκες μόνο με ηλεκτρική ενέργεια. Η κατανομή της ενέργειας που καταναλώνεται στα κτίρια του δημοσίου τομέα, όπως αυτή ορίστηκε από το «1^ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας για την Ελλάδα» [51] παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.2.



Σχήμα 5.2: Κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας στα κτίρια του δημοσίου τομέα

Η ηλεκτρική κατανάλωση του πρώην Δημαρχείου Γερωνθρών καταγράφηκε ίση με 24.364 KWh, με εκπομπές CO₂ ίσες με 27,6 tn. Σύμφωνα με τα παραπάνω, η ενέργεια αυτή κατανέμεται στις διάφορες χρήσεις όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.10.

Πίνακας 5.10: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας πρώην Δημαρχείου Γερακίου ανά χρήση

Χρήση	Καταναλισκόμενη Ενέργεια (KWh)
Ψύξη	2.328
Θέρμανση	8.026
Φωτισμός	6.785
Άλλα ηλεκτρικά	6.980
ZNX	245

Το κτίριο είναι διώροφο. Η κάτοψη του ορόφου είναι 75 m² εσωτερικού χώρου και 101 m² συμπεριλαμβανομένων και των εξωτερικών τοίχων. Τα παράθυρα καλύπτουν επιφάνεια ίση με 26,3 m² και οι πόρτες καταλαμβάνουν εμβαδό ίσο με 10,74 m². Το ύψος του ορόφου λαμβάνεται ίσο με 3,2 m. Η επιφάνεια που θα χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του κόστους των λαμπτήρων και του συστήματος BEMS ισούται με 150 m², ίση δηλαδή με την επιφάνεια των 2 ορόφων.

Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης που προκύπτει στην ενέργεια ανά χρήση, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο επικάλυψης των δράσεων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η ενέργεια θέρμανσης μειώνεται κατά 5,5% από την προσθήκη της θερμομόνωσης οροφής, κατά 11% από τα διπλά υαλοστάσια και κατά 20% από την εγκατάσταση BEMS. Αυτό σημαίνει ότι μετά την πρώτη παρέμβαση, η κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης θα έχει μειωθεί στο $100\% \cdot (1 - 0,055) = 94,5\%$. Μετά το τέλος της δεύτερης παρέμβασης, η κατανάλωση αυτή θα έχει μειωθεί περαιτέρω στο $94,5\% \cdot (1 - 0,11) = 84,65\%$. Στο τέλος της τρίτης παρέμβασης η θερμική ενέργεια που απομένει, ισούται με $84,65\% \cdot (1 - 0,2) = 67,72\%$ της αρχικής. Αυτό σημαίνει ότι η συνολική εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας που επιτεύχθηκε από αυτές τις παρεμβάσεις είναι 32,28%. Η ίδια εξοικονόμηση θα προέκυπτε με οποιαδήποτε σειρά και αν γίνονταν οι δράσεις. Με την ίδια μεθοδολογία υπολογίζεται και η εξοικονόμηση από τις υπόλοιπες δράσεις που μπορεί να επικαλύπτονται.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από τις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης, όπως και η μείωση εκπομπών και το αντίστοιχο κόστος παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.11. Το κόστος μελέτης θεωρείται ότι υπολογίζεται ως το 10% του προϋπολογισμού για το έργο. Θεωρείται ότι το εν λόγω κτίριο διαθέτει 5 κλιματιστικά.

Πίνακας 5.11: Ενεργειακή αναβάθμιση του πρώην Δημαρχείου Γερωνθρών

ΔΡΑΣΗ	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας για ψύξη, φωτισμο και άλλες ηλεκτρικές χρήσεις	Ποσοστό εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας	Εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη, φωτισμο και άλλες ηλεκτρικές χρήσεις (KWh)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (KWh)	Μείωση εκπομπών (tn)	ΚΟΣΤΟΣ (€)
Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	0,4841	0,3272	7.791	2.626	11,8	3.350
Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων						21.040
Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης						90
Εγκατάσταση νέων κλιματιστικών υψηλής απόδοσης						4.000
Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)						4.350
Λοιπά- έκτακτα έξοδα						2.600
Κόστος μελέτης						3.300
ΣΥΝΟΛΟ			7.791	2.626	11,8	38.730

Επομένως, με την πραγματοποίηση των προτεινόμενων παρεμβάσεων στο πρώην Δημαρχείο Γερωνθρών είναι δυνατή η επίτευξη μείωσης της καταναλισκόμενης ενέργειας και των εκπομπών ρύπων κατά 42,76%. Δυστυχώς, στο δήμο δεν υπήρχαν λεπτομερή αρχιτεκτονικά σχέδια διαθέσιμα για τα υπόλοιπα δημοτικά κτίρια, οπότε η μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης του πρώην Δημαρχείου Γερωνθρών θα θεωρηθεί πρότυπη και το κόστος των παρεμβάσεων θα υπολογίζεται αναλογικά βάσει των τετραγωνικών κάλυψης κάθε κτιρίου.

Σχολεία

Ενεργειακή Αναβάθμιση

Τα σχολεία του δήμου Ευρώτα καλύπτουν τις ανάγκες τους σε θέρμανση με καυστήρες πετρελαίου, σε αντίθεση με τα υπόλοιπα δημοτικά κτίρια. Για το λόγο αυτό, οι ενεργειακές παρεμβάσεις που προτείνονται στα σχολεία προσανατολίζονται, εκτός από την αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους και του φωτισμού, στην αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης με νέους λέβητες πετρελαίου. Η

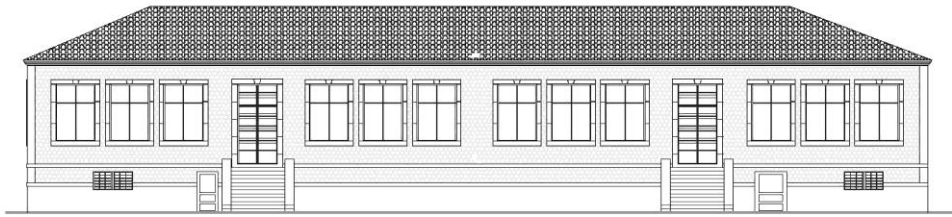
εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης του κτιρίου δεν θεωρείται υψηλής προτεραιότητας, καθώς τα κτίρια των σχολείων λειτουργούν σημαντικά λιγότερες ώρες από τα δημοτικά κτίρια, γι' αυτό και δεν προτείνεται ως δράση. Συνιστάται, ωστόσο, και πάλι η διεξαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης σε κάθε σχολείο, έτσι ώστε οι εφαρμοζόμενες δράσεις να ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους.

Οι προτεινόμενες δράσεις, τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που εξασφαλίζουν, καθώς και ενδεικτικά κόστη, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.12.

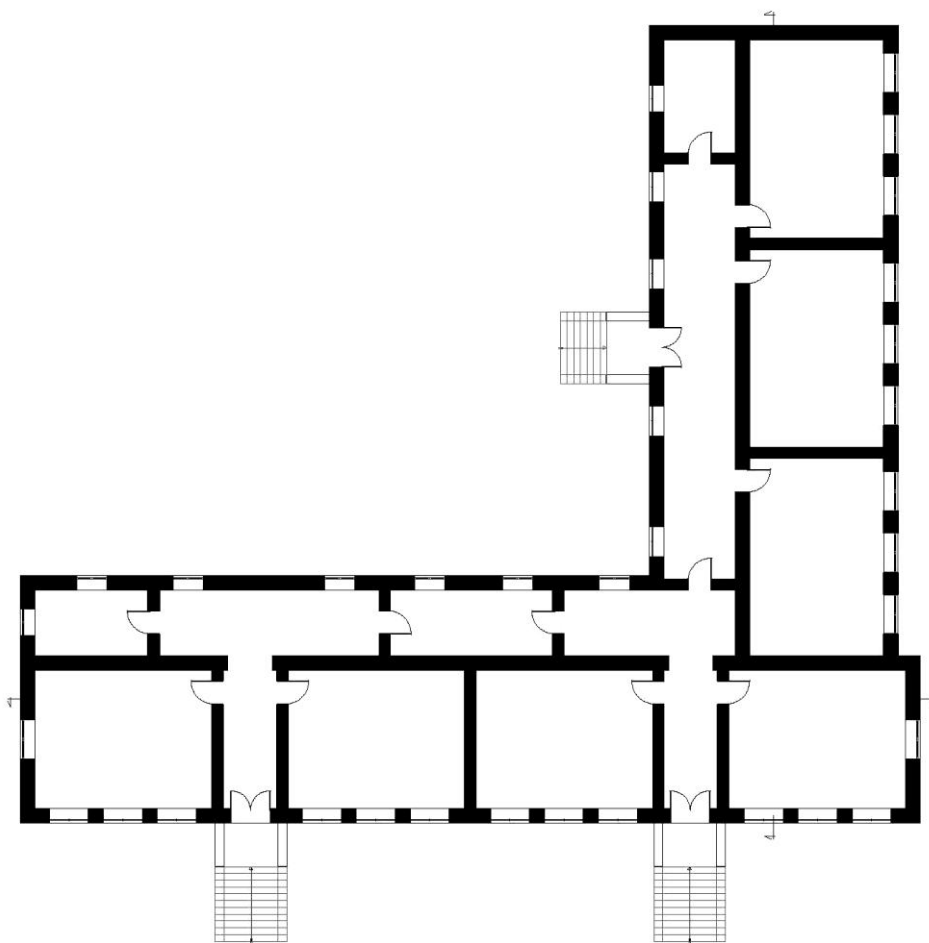
Πίνακας 5.12: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και κόστος ενεργειακών παρεμβάσεων στα σχολεία.

Κατηγορία Παρεμβάσεων	Παρέμβαση	Ποσοστό εξοικονόμησης	Χρήση εξοικονομούμενης ενέργειας	Κόστος
Κτιριακό Κέλυφος	Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	5,50%	Ενέργεια θέρμανσης	33 €/m ² θερμομόνωσης
		2%	Ενέργεια ψύξης	
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων και νέων ενεργειακών κουφωμάτων	11%	Ενέργεια θέρμανσης	400 €/m ² υαλοστασίου
Φωτισμός	Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης	60%	Ενέργεια φωτισμού	0,6 €/m ² επιφάνειας χώρου
Παραγωγή Θερμότητας	Εγκατάσταση νέων κεντρικών θερμάνσεων	17%	Ενέργεια θέρμανσης	3.000 €/λέβητα και 55 €/m ² για την εξαγωγή του παλιού δικτύου

Προτείνεται η ενεργειακή αναβάθμιση του δημοτικού σχολείου Γερακίου. Τα αρχιτεκτονικά σχέδια της όψης και της κάτοψης του κτιρίου φαίνονται στα Σχήματα 5.3 και 5.4, και παρέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες έτσι ώστε οι υπολογισμοί να προκύψουν με ακρίβεια.



Σχήμα 5.3: Όψη του δημοτικού σχολείου Γερακίου. Κλίμακα 1:250

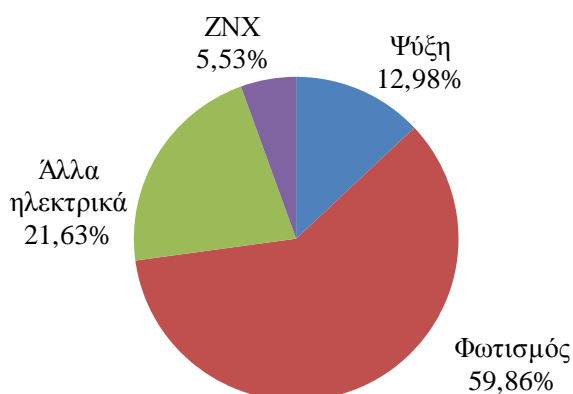


Σχήμα 5.4: Κάτοψη του δημοτικού σχολείου Γερακίου. Κλίμακα 1:250

Το κτίριο έχει έναν όροφο. Η κάτοψη του ορόφου έχει επιφάνεια 640 m^2 εσωτερικά και 740 m^2 εάν υπολογιστούν και οι εξωτερικοί τοίχοι. Το ύψος του ορόφου είναι $4,5 \text{ m}$ και η επιφάνεια που καταλαμβάνουν τα παράθυρα και οι πόρτες είναι $122,46 \text{ m}^2$ και $19,71 \text{ m}^2$ αντίστοιχα.

Όπως και στην περίπτωση των δημοτικών κτιρίων, οι διαθέσιμες πληροφορίες για τα δομικά χαρακτηριστικά των σχολείων ήταν περιορισμένες, οπότε η μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης του εν λόγω σχολείου θα χρησιμοποιείται στο εξής ως πρότυπη για την αναγωγή του κόστους των παρεμβάσεων στα άλλα σχολεία. Το δημοτικό σχολείο Γερακίου είχε κατά το έτος απογραφής κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ίση με 9.191 KWh και κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης ίση με 33.682 KWh. Οι εκπομπές CO₂ ήταν ίσες με 19,4 tn.

Η κατανομή της ενέργειας που καταναλώνεται στα σχολεία, όπως αυτή ορίστηκε από το «1^ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας για την Ελλάδα» [34] παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.5.



Σχήμα 5.5: Κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας στα σχολεία

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η καταναλισκόμενη ενέργεια του υπό μελέτη σχολείου κατανέμεται στις διάφορες χρήσεις όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.13.

Πίνακας 5.13: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας δημοτικού σχολείου Γερακίου ανά χρήση

Χρήση	Καταναλισκόμενη Ενέργεια (KWh)
Ψύξη	1.193
Θέρμανση	33.682
Φωτισμός	5.501
Άλλα ηλεκτρικά	1.989
ZNX	508

Στον Πίνακα 5.14. παρουσιάζονται τα ποσοτικά αποτελέσματα της ενεργειακής αναβάθμισης του δημοτικού σχολείου Γερακίου.

Πίνακας 5.14: Ενεργειακή αναβάθμιση του δημοτικού σχολείου Γερακίου

ΔΡΑΣΗ	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας για ψύξη, φωτισμό και άλλες ηλεκτρικές χρήσεις	Ποσοστό εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας	Εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη, φωτισμό και άλλες ηλεκτρικές χρήσεις (MWh)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)	ΚΟΣΤΟΣ (€)
Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	0,3617	0,3019	3.324	10.169	6,5	24.400
Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων						49.000
Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης						390
Εγκατάσταση νέας κεντρικής θέρμανσης						43.700
Λοιπά- έκτακτα έξοδα						9.400
Κόστος μελέτης						11.700
ΣΥΝΟΛΟ			3.324	10.169	6,5	138.590

Συμπεραίνεται από τα παραπάνω ότι στο δημοτικό σχολείο Γερακίου μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας ίση με 31,47% και μείωση εκπομπών της τάξεως του 33,40%, με την εφαρμογή παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης.

Αντικατάσταση Λεβήτων Πετρελαίου με Λέβητες Βιομάζας

Μία δραστική λύση μείωσης των εκπομπών CO₂ στα κτίρια είναι η εισαγωγή της βιομάζας ως καύσιμο θέρμανσης, καθώς έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών, σύμφωνα με την IPCC. Το είδος βιομάζας που προτείνεται να αντικαταστήσει το πετρέλαιο ως καύσιμο είναι το ελαιοπυρηνόξυλο, που αποτελεί παραπροϊόν της επεξεργασίας της ελιάς. Το ελαιοπυρηνόξυλο λαμβάνεται από τα πυρηνελαιουργεία μετά την άλεση, ξήρανση και διύλιση του ελαιοπυρήνα. Δεδομένης της εκτεταμένης ελαιοκαλλιέργειας στο δήμο Ευρώτα και της ύπαρξης ανάλογου αριθμού ελαιοπυρηνόξυλων, συμπεραίνεται ότι το καύσιμο αυτό θα είναι ευρέως διαθέσιμο στους κατοίκους του δήμου.

Η καύση του ελαιοπυρηνόξυλου γίνεται σε ειδικό καυστήρα. Η αντικατάσταση του λέβητα πετρελαίου με τον λέβητα ελαιοπυρηνόξυλου που απαιτείται για τη θέρμανση ενός σχολείου του δήμου Ευρώτα με κατανάλωση 40.000 KWh πετρελαίου ετησίως, υπολογίζεται ενδεικτικά ίσο με 17.700 €. Στο κόστος έχουν συνυπολογιστεί τυχόντα

έκτακτα έξοδα, καθώς και κόστος μελέτης. Τα 4.000 λίτρα πετρελαίου που απαιτούνται για τη θέρμανση αυτού του χώρου κοστίζουν στο δήμο 4.000 €, δεδομένου ότι η τιμή του πετρελαίου θέρμανσης ισούται με 1 €/lt. Η θερμογόνος δύναμη του ελαιοπυρηνόξυλου είναι περίπου 4,4 KWh/kg και η τιμή του 0,06 €/kg. Αυτό σημαίνει ότι το ίδιο θερμικό φορτίο καλύπτεται από 9.091 kg ελαιοπυρηνόξυλου αξίας 545 €. Εξοικονομούνται, δηλαδή, ετησίως, 3.455 € από τη θέρμανση του σχολείου αυτού με καυστήρα ελαιοπυρηνόξυλου ή $\frac{3.455}{40.000} = 0,0864$ €/απαιτούμενη KWh θέρμανσης, ποσό που θα χρησιμοποιηθεί και σε περαιτέρω υπολογισμούς στη συνέχεια της εργασίας.

Με την αντικατάσταση αυτή αποφεύγεται η έκλυση $40 \cdot 0,267 = 10,7$ tn CO₂. Στον Πίνακα 5.15 υπολογίζεται η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης από την πλευρά του δήμου ως καταναλωτή. Στο αρχικό κόστος έχουν συνυπολογιστεί τα έκτακτα έξοδα που μπορεί να προκύψουν από την αλλαγή του λέβητα, καθώς και το κόστος μελέτης που ανέρχεται στο 10% του συνολικού κόστους.

Πίνακας 5.15: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση του λέβητα πετρελαίου με λέβητα ελαιοπυρηνόξυλου σε σχολείο

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγμένη Χρηματοροή A _n ·1/(1+i) ⁿ
0		-17.700	-17.700	1	-17.700
1	3.455	0	3.455	0,952381	3.290
2	3.455	0	3.455	0,907029	3.134
3	3.455	0	3.455	0,863838	2.985
4	3.455	0	3.455	0,822702	2.842
5	3.455	0	3.455	0,783526	2.707
6	3.455	0	3.455	0,746215	2.578
7	3.455	0	3.455	0,710681	2.455
8	3.455	0	3.455	0,676839	2.338
9	3.455	0	3.455	0,644609	2.227
10	3.455	0	3.455	0,613913	2.121
Καθαρή Παρούσα Αξία					8.979

Συμπεραίνεται ότι η δράση είναι συμφέρουσα με τις δεδομένες τιμές των καυσίμων, αφού η ΚΠΑ προκύπτει θετική και μάλιστα η περίοδος αποπληρωμής είναι μικρότερη από επτά έτη.

Δημοτικές Εγκαταστάσεις Ύδρευσης

Τα αντλιοστάσια ύδρευσης καταναλώνουν το 67,8% της συνολικής ενέργειας των δημοτικών κτιρίων, σχολείων και εγκαταστάσεων. Η εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα αυτό κρίνεται απαραίτητη.

Ενεργειακή Αναβάθμιση Αντλιοστασίων Ύδρευσης

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα του ελληνικού δικτύου ύδρευσης και άρδευσης είναι η υπερδιαστασιολόγηση των αντλιών. Οι αντλίες επιλέγονται συνήθως για να εξυπηρετούν το φορτίο αιχμής, με αποτέλεσμα να είναι μεγαλύτερης ισχύος από αυτήν που απαιτείται για τις καθημερινές ανάγκες του δικτύου και να υπολειπώνονται. Χαρακτηριστικό κάθε αντλίας είναι το σημείο βέλτιστης απόδοσης, στο οποίο αντλείται ο μέγιστος όγκος νερού με τη χαμηλότερη καταναλισκόμενη ενέργεια. Μία αντλία που υπολειπώνεται, δουλεύει δηλαδή συνεχώς κάτω από το σημείο βέλτιστης απόδοσης, σπαταλά μεγάλη ποσότητα ενέργειας και φθείρεται συντομότερα.

Σύμφωνα με τη μελέτη «Watergy: Energy and Water Efficiency in Municipal Water – Supply and Wastewater Treatment» [52], το πρόβλημα μπορεί να λυθεί με την αντικατάσταση των ενεργοβόρων αυτών αντλιών με νέες, αποδοτικότερες αντλίες, κατάλληλης ισχύος για την απαιτούμενη παροχή. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό, το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εκ των υστέρων εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών στην ενεργοβόρα αντλία, ο οποίος ανάλογα με το απαιτούμενο φορτίο, θα αυξομειώνει την ταχύτητά της.

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα μελέτη, η εφαρμογή των δύο αυτών δράσεων κατά περίπτωση, μπορεί να εξοικονομήσει ενέργεια σε ποσοστό **20%** με αντίστοιχα οφέλη στη μείωση εκπομπών.

Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας

Όπως καταγράφεται στην παραπάνω μελέτη [52], τα τυπικά συστήματα τηλεμετρίας που εγκαθίστανται σε δίκτυα ύδρευσης αποτελούνται από ένα πλήθος αισθητήρων, διασκορπισμένων σε διάφορα σημεία του δικτύου, καθώς και από ένα δίκτυο μετάδοσης της πληροφορίας των αισθητήρων σε έναν κεντρικό διαχειριστή. Οι αισθητήρες μετρούν διάφορες παραμέτρους του συστήματος, όπως η πίεση, η στάθμη του νερού και ο ρυθμός άντλησης, πληροφορίες από τις οποίες ο διαχειριστής μπορεί να βγάλει συμπεράσματα για τη σωστή λειτουργία του δικτύου και να εντοπίσει πιθανές διαρροές. Το σύστημα συμπληρώνεται από συσκευές ελέγχου, όπως βαλβίδες, κινητήρες και πτερωτές, οι οποίες εγκαθίστανται σε κομβικά σημεία του δικτύου και ελέγχονται από το διαχειριστή με σκοπό την προσαρμογή της λειτουργίας του δικτύου στις εκάστοτε συνθήκες. Σε μεγαλύτερα επίπεδα αυτοματισμού, ο ρόλος του διαχειριστή μπορεί να υποκατασταθεί από σύστημα ελέγχου, το οποίο θα διαχειρίζεται αυτόματα τις συσκευές ελέγχου.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που εξασφαλίζεται από την εγκατάσταση ενός συστήματος τηλεμετρίας εκτιμάται ότι κυμαίνεται από 10%-30%. Στην παρούσα εργασία το ποσοστό θεωρήθηκε ίσο με **15%**.

5.3.2. Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το δημοτικό φωτισμό αντιπροσωπεύει το 2,5% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας του δήμου Ευρώτα, ποσοστό αρκετά υψηλό. Εκτιμάται ότι με τα νέα τεχνολογικά προϊόντα στον τομέα αυτό, μπορεί να επιτευχθεί μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας.

Εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Σύμφωνα με τους μηχανικούς της Τεχνικής Υπηρεσίας του δήμου, το δίκτυο δημοτικού φωτισμού έχει υποστεί κατά τα περασμένα έτη πολλές προεκτάσεις και προσθήκες οι οποίες χαρακτηρίζονται ως περιττές, δεδομένων των αναγκών του δήμου σε φωτισμό. Προτείνεται, για το λόγο αυτό, η εκπόνηση μιας μελέτης φωτισμού που θα υποδεικνύει τα απαραίτητα φωτιστικά σημεία καθώς και αυτά που πρέπει να αφαιρεθούν. Θα μπορούσε, επίσης, να προτείνεται αντικατάσταση των υπάρχοντων λαμπτήρων με συγκεκριμένα μοντέλα αποδοτικότερων, με σκοπό να μειωθεί ακόμα περισσότερο η κατανάλωση. Η μελέτη μπορεί να ανατεθεί σε ιδιωτικό τεχνικό γραφείο ή και σε ομάδα μηχανικών του δήμου.

Προβλέπεται ότι θα αφαιρεθεί ως περιττό το **5%** των φωτιστικών σημείων, σημειώνοντας ανάλογη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας. Το κόστος μιας τέτοιας μελέτης, εφόσον ανατεθεί σε ιδιώτη, προβλέπεται ότι θα είναι περίπου 20.000 €.

Αντικατάσταση υπάρχοντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους λαμπτήρες νέας τεχνολογίας.

Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται στο δημοτικό φωτισμό την παρούσα χρονική στιγμή, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.16, ανά τύπο, ισχύ και αριθμό, όπως εκτιμήθηκαν από τους μηχανικούς του δήμου Ευρώτα. Λαμβάνεται ότι οι ώρες λειτουργίας των λαμπτήρων είναι 4.015 σε ετήσια βάση, σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΗ, θεωρώντας ως μέσο χρόνο λειτουργίας ημερησίως τις 11 ώρες.

Πίνακας 5.16: Υπάρχοντες λαμπτήρες δημοτικού φωτισμού

Κατηγορία λαμπτήρων	Είδος λαμπτήρων	Ισχύς (Watt)	Πλήθος	Ώρες λειτουργίας ετησίως	Κατανάλωση (MWh)
Οικονομίας	Ψυχρός φωτισμός οικονομίας	20	5.300	4.015	426
Μεταλλικών Αλογονιδίων	HPIT υδραργύρου	250	350	4.015	351
Μεταλλικών Αλογονιδίων	HPIT υδραργύρου	400	130	4.015	209
Ατμών Υδραργύρου Υψηλής Πίεσης	HPL υδραργύρου	250	380	4.015	382
Ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης	SON Νατρίου	250	340	4.015	341
Ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης	SON Νατρίου	400	30	4.015	48
Μεταλλικών Αλογονιδίων	HQI αλογονιδίων υδραργύρου	75	30	4.015	9
Μεταλλικών Αλογονιδίων	HQI αλογονιδίων υδραργύρου	150	30	4.015	18
Μεταλλικών Αλογονιδίων	HQI αλογονιδίων υδραργύρου	1.000	50	4.015	201
ΣΥΝΟΛΟ			6.640	-	1.985

Έπειτα από έρευνα στο διαδίκτυο, προτείνεται η αντικατάσταση κάποιων από τους υπάρχοντες λαμπτήρες, με νέους αποδοτικότερους, οι οποίοι όμως θα παρέχουν την ίδια στάθμη φωτεινότητας με τους προηγούμενους. Η αντικατάσταση που προτείνεται παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.17, όπως και η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από τη δράση αυτή.

Πίνακας 5.17: Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με λαμπτήρες νέας τεχνολογίας

Υπάρχοντες λαμπτήρες		Νέοι λαμπτήρες		Πλήθος	Ώρες λειτουργίας ετησίως	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)
Είδος λαμπτήρα	Ισχύς (Watt)	Είδος λαμπτήρα	Ισχύς (Watt)			
Ψυχρός φωτισμός οικονομίας	20	LED	10	5.300	4015	213
HPL υδραργύρου	250	Μεταλλικών αλογονιδίων	120	380	4015	198
SON Νατρίου	250	Νατρίου χαμηλής πίεσης	131	340	4015	162
SON Νατρίου	400	Νατρίου χαμηλής πίεσης	180	30	4015	27
ΣΥΝΟΛΟ						600

Εγκατάσταση αυτόνομων φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Οι φωτιστικές διατάξεις με φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι ιδιαίτερα αποδοτικές στην Ελλάδα, λόγω της μεγάλης ηλιοφάνειας. Διαθέτουν συσσωρευτές για αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας και, ανάλογα με το μοντέλο, επιτυγχάνεται αυτονομία έως και για 60 ώρες.

Η δράση αυτή προτείνεται να γίνει σε μικρή κλίμακα, κυρίως λόγω του αυξημένου κόστους που παρουσιάζει, το οποίο μπορεί να φτάσει και τα 3.000-4.000 € ανά φωτοβολταϊκό στύλο. Συνιστάται, ωστόσο, η εγκατάσταση να γίνει σε κεντρικά σημεία των κοινοτήτων, έτσι ώστε να δημιουργηθεί στους πολίτες θετικό κλίμα για τις δράσεις αειφόρου ενέργειας και να λειτουργήσει ο δήμος ως πρότυπο για αυτούς. Παρόλο που με τη δράση αυτή δεν εξασφαλίζεται εξοικονόμηση ενέργειας ούτε πρόσθετη μείωση εκπομπών CO₂, εντούτοις προτείνεται η υιοθέτησή της καθώς αποτελεί έναν εξαιρετικό τρόπο ενίσχυσης της διείσδυσης των ΑΠΕ στο δήμο Ευρώτα.



Εικόνα 5.1: Φωτιστικός στύλος με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Σκοπός της εγκατάστασης ενός συστήματος διαχείρισης στο δημοτικό φωτισμό είναι κυρίως η δυνατότητα απομακρυσμένης αυξομείωσης της στάθμης του φωτός, ανάλογα με τις ανάγκες του δικτύου. Με τον τρόπο αυτό, οι λαμπτήρες κατά τη διάρκεια των ωρών μειωμένης κυκλοφορίας, μπορεί να μειώσουν έως και κατά 70% τη στάθμη φωτισμού με ανάλογα οφέλη στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Το σύστημα συνήθως αποτελείται από ασύρματους ελεγκτές που εγκαθίστανται στους λαμπτήρες και μπορούν να μεταβάλλουν και να θέσουν το επίπεδο φωτισμού του λαμπτήρα στα επιθυμητά επίπεδα, κόμβους επικοινωνίας και λογισμικό

διαχείρισης που επικοινωνεί και οργανώνει τους κόμβους και τους ελεγκτές σύμφωνα με τις ανάγκες του δήμου.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που εκτιμάται ότι επιτυγχάνεται από την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος είναι περίπου **35%**.

5.3.3. Κατοικίες

Ενεργειακή Αναβάθμιση

Η κατανάλωση των κατοικιών σε ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο θέρμανσης, όπως καταγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.18.

Πίνακας 5.18: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης στις κατοικίες

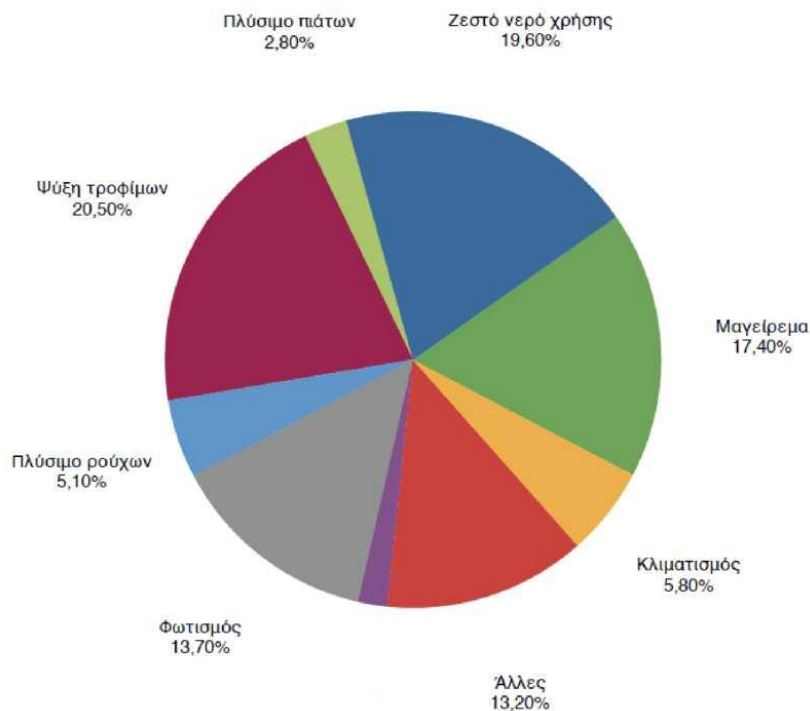
Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Πετρέλαιο Θέρμανσης (MWh)
22.810	29.524

Από το σύνολο καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας έχει υπολογιστεί ότι οι 5.975 MWh καταναλώνονται για θέρμανση χώρων.

Πίνακας 5.19: Κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης ανά καύσιμο στις κατοικίες

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Πετρέλαιο Θέρμανσης (MWh)
5.975	29.524

Επομένως προκύπτει ότι $22.810 - 5.975 = 16.835 MWh$ καταναλώνονται για άλλες ηλεκτρικές χρήσεις του οικιακού τομέα. Για να γίνει η ακριβής κατανομή ενέργειας ανά χρήση, θα χρησιμοποιηθούν δεδομένα από τη μελέτη «Εκτίμηση του Αποτυπώματος Διοξειδίου του Άνθρακα (CO₂) των Ελληνικών Νομών από Ενεργειακές Χρήσεις Του Οικιακού Τομέα το 2010» [53]. Η κατανομή των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία γίνεται στην παραπάνω μελέτη δίνεται στην Σχήμα 5.6.



Σχήμα 5.6: Κατανομή καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες [53]

Επειδή η ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση χώρων έχει ήδη υπολογιστεί, θα αφαιρεθεί το ποσοστό αυτής της χρήσης, και τα ποσοστά των υπολοίπων χρήσεων θα διορθωθούν έτσι ώστε να αποτελούν το 100% της πίτας. Τα διορθωμένα ποσοστά, καθώς και η κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση για τον οικιακό τομέα του δήμου Ευρώτα παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.20.

Πίνακας 5.20: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση εκτός θέρμανσης στις κατοικίες

Χρήση	Ποσοστό (%)	Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)
ZNX	19,98	3.264
Ψύξη χώρων	5,91	1.031
Φωτισμός	13,97	2.405
Ψύξη τροφίμων	20,90	3.436
Πλύσιμο ρούχων	5,20	859
Πλύσιμο πιάτων	2,85	515
Άλλες	13,46	2.233
Μαγείρεμα	17,74	3.092
ΣΥΝΟΛΟ		16.835

Οι δράσεις που προτείνεται να γίνουν στις κατοικίες περιλαμβάνουν παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κτιριακό κέλυφος, τα συστήματα παραγωγής θερμότητας, ψύξης και ζεστού νερού χρήσης, καθώς και το φωτισμό των κατοικιών.

Οι παρεμβάσεις αυτές, όπως και τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που εξασφαλίζουν καταγράφονται στον Πίνακα 5.21. Αναφέρεται, επίσης, και ένα ενδεικτικό κόστος για την πραγματοποίηση κάθε παρέμβασης. Τα ποσοστά εξοικονόμησης και το κόστος έχουν προκύψει από τη μελέτη «Δυνατότητες Εξοικονόμησης Ενέργειας και Εφαρμογή ΑΠΕ στα Κτίρια» [50].

Πίνακας 5.21: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και κόστος ενεργειακών παρεμβάσεων στις κατοικίες

Κατηγορία Παρεμβάσεων	Παρέμβαση	Ποσοστό εξοικονόμησης	Χρήση εξοικονομούμενης ενέργειας	Κόστος
Κτιριακό κέλυφος	Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων	46,5%	Ενέργεια θέρμανσης	33 €/m ² θερμομόνωσης
	Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	8%	Ενέργεια θέρμανσης	28 €/m ² θερμομόνωσης
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	17%	Ενέργεια θέρμανσης	160 €/m ² υαλοστασίου
	Αεροστεγάνωση ανοιγμάτων	18,5%	Ενέργεια θέρμανσης	20 €/κατοικία
Παραγωγή θερμότητας	Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	11%	Ενέργεια θέρμανσης	110 €/καυστήρα
	Αντικατάσταση των παλιών κεντρικών θερμάνσεων με νέες πετρελαίου	16%	Ενέργεια θέρμανσης	2.060 €/κτίριο
	Θερμοστάτες αντιστάθμισης	2,5%	Ενέργεια θέρμανσης	880 €/κτίριο
	Θερμοστάτες χώρων	2,5%	Ενέργεια θέρμανσης	895 €/κτίριο
Ψύξη	Εγκατάσταση νέων κλιματιστικών υψηλής απόδοσης	70%	Ενέργεια ψύξης	600 €/κλιματιστικό
ZNX	Ηλιακοί συλλέκτες για ZNX	65%	Ενέργεια για ZNX	740 €/ηλιακό συλλέκτη
Φωτισμός	Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης	60%	Ενέργεια φωτισμού	0,6 €/m ² επιφάνειας χώρου

Σημειώνεται ότι προτείνεται να προηγηθεί ενεργειακή επιθεώρηση της κατοικίας, έτσι ώστε να επιλεγούν οι παρεμβάσεις που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της και αντιμετωπίζουν αποτελεσματικότερα τα προβλήματά της και τις ελλείψεις της.

Αντικατάσταση Συστημάτων Θέρμανσης με Καυστήρες Βιομάζας

Η δράση προτείνεται να υιοθετηθεί από κατοικίες που θερμαίνονται είτε με καυστήρα πετρελαίου, είτε με ηλεκτρικές συσκευές. Σε κάθε περίπτωση, λόγω του μηδενικού συντελεστή εκπομπών CO₂ που έχει το ελαιοπυρηνόξυλο, εφόσον ανήκει στην κατηγορία της βιομάζας, η μείωση CO₂ από τη δράση αυτή θα ισούται με ολόκληρη την απαιτούμενη θερμική ενέργεια της κατοικίας.

Τα οφέλη από την αντικατάσταση θα είναι και οικονομικά για τον ιδιοκτήτη. Το κόστος ενός καυστήρα ελαιοπυρηνόξυλου για μια τυπική κατοικία κατανάλωσης 4.000 KWh θερμικής ενέργειας ετησίως υπολογίζεται περίπου στα 1.200 €. Στην περίπτωση που αντικαθίσταται σύστημα κεντρικής θέρμανσης με πετρέλαιο, η ετήσια εξοικονόμηση έχει ήδη υπολογιστεί στην υποενότητα 5.3.1 ίση με 0,0864 €/απαιτούμενη KWh θέρμανσης, άρα εξοικονομούνται 345,6 € ετησίως. Στην περίπτωση που η κατοικία θερμαινόταν με ηλεκτρικές συσκευές, δεδομένου ότι το ηλεκτρικό ρεύμα κοστολογείται με 0,0815 €/KWh, το κόστος θέρμανσης θα ήταν 326 €. Με τον καυστήρα βιομάζας η θέρμανση θα κοστίζει 54,5 €, αφού θα χρειαστεί να αγοραστούν 909 kg ελαιοπυρηνόξυλου, προς 0,06 €/kg. Η ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων είναι 271,5 €.

Υπολογίζεται η ΚΠΑ για την αντικατάσταση καυστήρα πετρελαίου και ηλεκτρικών συσκευών θέρμανσης με καυστήρα ελαιοπυρηνόξυλου στους Πίνακες 5.22 και 5.23 αντίστοιχα. Αποδεικνύεται συμφέρουσα επένδυση και στις δύο περιπτώσεις, αφού η ΚΠΑ προκύπτει θετική. Στην περίπτωση αντικατάστασης καυστήρα πετρελαίου, η αποσβесеση της επένδυσης γίνεται σε 4 έτη, συντομότερα από την περίπτωση των ηλεκτρικών συσκευών, που γίνεται σε 6 έτη.

Πίνακας 5.22: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση καυστήρα πετρελαίου με καυστήρα ελαιοπυρηνόξυλου

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-1.200	-1.200	1	-1.200
1	345,6	0	345,6	0,952381	329,14
2	345,6	0	345,6	0,907029	313,47
3	345,6	0	345,6	0,863838	298,54
4	345,6	0	345,6	0,822702	284,33
5	345,6	0	345,6	0,783526	270,79
6	345,6	0	345,6	0,746215	257,89
7	345,6	0	345,6	0,710681	245,61
8	345,6	0	345,6	0,676839	233,92
9	345,6	0	345,6	0,644609	222,78
10	345,6	0	345,6	0,613913	212,17
Καθαρή Παρούσα Αξία					1.468,63

Πίνακας 5.23: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση ηλεκτρικών συσκευών θέρμανσης με καυστήρα ελαιοπυρηνόξυλου

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A_n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-1.200	-1.200	1	-1.200
1	271,5		271,5	0,952381	258,57
2	271,5		271,5	0,907029	246,26
3	271,5		271,5	0,863838	234,53
4	271,5		271,5	0,822702	223,36
5	271,5		271,5	0,783526	212,73
6	271,5		271,5	0,746215	202,60
7	271,5		271,5	0,710681	192,95
8	271,5		271,5	0,676839	183,76
9	271,5		271,5	0,644609	175,01
10	271,5		271,5	0,613913	166,68
Καθαρή Παρούσα Αξία					896,45

Ενημέρωση για τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών

Η αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των κατοικιών. Η ορθολογική χρήση των οικιακών συσκευών και άλλες μη τεχνικές παρεμβάσεις μπορεί να έχουν θετικό αποτέλεσμα στο ενεργειακό αποτύπωμα της κατοικίας. Την αφύπνιση της ενεργειακής συνείδησης των πολιτών θα πρέπει να αναλάβει ο δήμος με δράσεις πληροφόρησης, όπως η διεξαγωγή σχετικών εκδηλώσεων ή η έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων. Εκτιμάται ότι η κινητοποίηση των πολιτών θα είναι ανάλογη με τα ερεθίσματα που θα δώσει ο Δήμος και τους πόρους που θα δαπανήσει για το σκοπό αυτό.

Μερικές από τις μη τεχνικές παρεμβάσεις που μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ενεργειακή κατανάλωση των κατοικιών παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.24. Οι εκτιμήσεις των ποσοστών εξοικονόμησης αντλήθηκαν από το διαδικτυακό τόπο της ΔΕΗ [54], του «Χτίζοντας το Μέλλον» [48] και του ΚΑΠΕ [34].

Πίνακας 5.24: Μη τεχνικές παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες.

Παρέμβαση	Περιγραφή	Ποσοστό εξοικονόμησης	Χρήση εξοικονομούμενης ηλεκτρικής ενέργειας
Επιλογή συσκευών με υψηλή ενεργειακή απόδοση	Μελέτη της ετικέτας πριν την αγορά	0,2	Ψύξη, Πλύσιμο, Μαγείρεμα, Άλλες χρήσεις
Σωστή χρήση της ηλεκτρικής κουζίνας	Σκεύη που εφαρμόζουν σωστά. Χρήση χύτρας ταχύτητας. Ταυτόχρονες διεργασίες	0,7	Μαγείρεμα
Σωστή χρήση των κλιματιστικών	Σωστή ρύθμιση του θερμοστάτη. Ψύξη του δωματίου με κλειστές πόρτες και παράθυρα	0,2	Ψύξη
Κλείσιμο συσκευών από το κουμπί	Αποφυγή της λειτουργίας αναμονής	0,1	Άλλες χρήσεις
Σωστή θέση του ψυγείου	Αποφυγή της τοποθέτησης κοντά σε καλοριφέρ, εντοιχισμένους χώρους, ή σε ηλιακή ακτινοβολία. Συχνός καθαρισμός του πλέγματος	0,3	Ψύξη τροφίμων
Ρύθμιση θερμοκρασίας πλύσης από 60 σε 40 βαθμούς	Χρήση προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας	0,35	Πλύσιμο ρούχων
Σωστή χρήση του ψυγείου	Ρύθμιση θερμοστάτη του ψυγείου στη μεσαία θέση, αντί της ψυχρότερης	0,05	Ψύξη τροφίμων
Εγκατάσταση "έξυπνου" ηλεκτρονικού μετρητή	Επιτυγχάνεται παρακολούθηση των καταναλώσεων σε πραγματικό χρόνο και εντοπίζονται οι ενεργοβόρες συσκευές	0,1	Άλλες χρήσεις

5.3.4. Κτίρια Τριτογενούς Τομέα

Ενεργειακή Αναβάθμιση

Στον Πίνακα 5.25. καταγράφεται η κατανάλωση ενέργειας ανά καύσιμο στα κτίρια του τριτογενούς τομέα, όπως υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 4.

Πίνακας 5.25: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης στα κτίρια τριτογενούς τομέα

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Πετρέλαιο Θέρμανσης (MWh)
17.121	7.038

Από το σύνολο καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας έχει υπολογιστεί ότι οι 3.630 MWh καταναλώνονται για θέρμανση χώρων.

Πίνακας 5.26: Κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης ανά καύσιμο στα κτίρια τριτογενούς τομέα

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Πετρέλαιο Θέρμανσης (MWh)
3.630	7.038

Επομένως προκύπτει ότι $17.121 - 3.630 = 13.491 MWh$ καταναλώνονται για άλλες ηλεκτρικές χρήσεις του τριτογενούς τομέα. Χρησιμοποιώντας τις εκτιμήσεις που δίνονται στο «1^ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση» [51], υπολογίζεται η κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας που δεν καταναλώνεται για θέρμανση, στις διάφορες αυτές χρήσεις. Τα ποσοστά έχουν προκύψει από τον υπολογισμό του μέσου όρου των αντίστοιχων ποσοστών στις κατηγορίες των γραφείων και των εμπορικών καταστημάτων που αναφέρονται στην προαναφερθείσα μελέτη.

Πίνακας 5.27: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση εκτός θέρμανσης στα κτίρια του τριτογενούς τομέα

Χρήση	Ποσοστό στα κτίρια γραφείων (%)	Ποσοστό στα εμπορικά κτίρια (%)	Μέσος όρος ποσοστών (%)	Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)
Φωτισμός	19,06	30,99	25,03	3.376
Ψύξη χώρων	17,89	22,11	20,00	2.698
ZNX	13,77	2,61	8,19	1.105
Άλλες	49,28	44,29	46,78	6.312
ΣΥΝΟΛΟ				13.491

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα προσανατολίζονται σε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κτιριακό κέλυφος, τα συστήματα παραγωγής θερμότητας και ψύξης αλλά και το φωτισμό. Επίσης προτείνεται και δράση βελτίωσης της ενεργειακής διαχείρισης του κτιρίου, καθώς έχει αποδειχθεί ότι η εγκατάσταση κατάλληλων συστημάτων για το σκοπό αυτό σε κτίρια γραφείων ή καταστήματα μπορεί να επιτύχει μεγάλα ποσοστά εξοικονόμησης. Οι παρεμβάσεις, τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που εξασφαλίζουν, καθώς και το ενδεικτικό κόστος για κάθε μία, καταγράφονται στον Πίνακα 5.28 [50].

Πίνακας 5.28: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και κόστος ενεργειακών παρεμβάσεων στα κτίρια του τριτογενούς τομέα

Κατηγορία Παρεμβάσεων	Παρέμβαση	Ποσοστό εξοικονόμησης	Χρήση εξοικονομούμενης ενέργειας	Κόστος
Κτιριακό κέλυφος	Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων	4%	Ενέργεια ψύξης	31,9 €/m ² θερμομόνωσης
		31%	Ενέργεια θέρμανσης	
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	12%	Ενέργεια θέρμανσης	156 €/m ² υαλοστασίου
Παραγωγή θερμότητας	Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	11%	Ενέργεια θέρμανσης	170 €/καυστήρα
	Εγκατάσταση νέων κεντρικών θερμάνσεων	16%	Ενέργεια θέρμανσης	2.000 €/καυστήρα
	Θερμοστάτες αντιστάθμισης	5%	Ενέργεια θέρμανσης	800 €/κτίριο
	Θερμοστάτες χώρων	5%	Ενέργεια θέρμανσης	19,3 €/θερμοστάτη
Ψύξη	Εξωτερική σκίαση	20%	Ενέργεια ψύξης	24,2 €/m ² σκιάστρου
	Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	60%	Ενέργεια ψύξης	48 €/ανεμιστήρα
	Εφαρμογή νυχτερινού αερισμού	20%	Ενέργεια ψύξης	-
Ενεργειακή Διαχείριση	Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)	30%	Ηλεκτρική ενέργεια εκτός θέρμανσης	14,5 €/επιφάνεια χώρου
		20%	Ενέργεια θέρμανσης	
Φωτισμός	Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης	60%	Ενέργεια φωτισμού	0,6 €/m ² επιφάνειας χώρου

Αντικατάσταση Συστημάτων Θέρμανσης με Καυστήρες Βιομάζας

Η αντικατάσταση των καυστήρων πετρελαίου είτε των ηλεκτρικών θερμαντικών συσκευών με καυστήρες ελαιοπυρηνόξυλου προτείνεται και για τα κτίρια του

τριτογενούς τομέα. Τα ενεργειακά και οικονομικά οφέλη ισχύουν όπως περιγράφονται στην ανάλυση της ίδιας δράσης στην υποενότητα 5.3.3 σχετικά με τις κατοικίες.

5.4. Μεταφορές

5.4.1. Eco - driving

Η υιοθέτηση των πρακτικών της οικολογικής οδήγησης, όπως αυτές ορίζονται από το ΚΑΠΕ, μπορούν αποδεδειγμένα να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης καυσίμου στα οχήματα και επομένως σε χαμηλότερες εκπομπές ρύπων. Οι τεχνικές οικολογικής οδήγησης που προτείνονται καταγράφονται παρακάτω, όπως προέκυψαν από το σχετικό διαδικτυακό τόπο [55].

- Αλλαγή ταχύτητας στις 2.000 – 2.500 στροφές, όπου είναι και η πιο οικονομική περιοχή λειτουργίας του κινητήρα. Για οχήματα με κινητήρα diesel, η αλλαγή αυτή πρέπει να γίνεται στις 1.500 – 2.000 στροφές. Ο μεγάλος αριθμός στροφών και η υπερβολική ταχύτητα αυξάνουν υπερβολικά την κατανάλωση καυσίμου.
- Οδήγηση με σταθερή ταχύτητα και με χρήση της μεγαλύτερης δυνατής σχέσης μετάδοσης. Τα άσκοπα φρεναρίσματα και οι άσκοπες αλλαγές ταχυτήτων θα πρέπει να αποφεύγονται, καθώς η απότομη επιτάχυνση καταναλώνει μεγάλη ποσότητα καυσίμου.
- Πρόβλεψη των συνθηκών κυκλοφορίας. Ο οδηγός θα πρέπει να ελέγχει από μακριά τη ροή της κυκλοφορίας και να ενεργεί κατάλληλα για να αποφεύγονται τα απότομα φρεναρίσματα και οι επιταχύνσεις.
- Ομαλή επιβράδυνση με υψηλή σχέση μετάδοσης και απελευθέρωση του πεντάλ του γκαζιού το νωρίτερο δυνατό.
- Σβήσιμο του κινητήρα σε σύντομες στάσεις
- Τακτική συντήρηση των οχημάτων και των ελαστικών τους. Η οδήγηση με πίεση μικρότερη κατά 0,3bar από αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής αυξάνει την κατανάλωση κατά 3%. Δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φαρδύτερα ελαστικά από αυτά που προτείνει ο κατασκευαστής, διότι οδηγούν σε αυξημένη κατανάλωση. Προτείνεται η επιλογή ελαστικών «εξοικονόμησης καυσίμου» που διατίθενται πλέον στην αγορά.
- Αποφυγή μεταφοράς περιττών φορτίων. Το επιπλέον βάρος προκαλεί αύξηση της ισχύος που απαιτείται από τον κινητήρα και συνεπώς αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου. Επιπλέον, τα ανοιχτά παράθυρα αυξάνουν την αεροδυναμική αντίσταση του οχήματος και προκαλούν μεγαλύτερη κατανάλωση.

- Συνετή χρήση του κλιματισμού με κατώτατη ρύθμιση θερμοκρασίας στους 23°C. Η ψύξη με κλιματισμό στο εσωτερικό ενός αυτοκινήτου, με εσωτερικές θερμοκρασίες πάνω από 25° C αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 20%.
- Ομαλή επιβράδυνση στις στροφές χωρίς τη χρήση φρένου
- Αποφυγή χρήσης του οχήματος για σύντομες διαδρομές
- Χρήση του βοηθητικού εξοπλισμού του οχήματος, όπως το στροφόμετρο, το trip computer και το cruise control. Ο εξοπλισμός αυτός βοηθά στην εξοικονόμηση καυσίμου.
- Επιλογή του αποδοτικότερου οχήματος σε σχέση με τις πραγματικές καθημερινές ανάγκες του οδηγού
- Σχεδιασμός για την εύρεση της οικονομικότερης διαδρομής προς τον προορισμό

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων του ΚΑΠΕ έδειξαν ότι σε πραγματικές οδηγικές συνθήκες μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση καυσίμου από **10% έως 20%** με χρήση του eco – driving. Η επακόλουθη μείωση των εκπομπών CO₂ θα κυμαίνεται, ασφαλώς, στα ίδια ποσοστά. Στη συνέχεια της παρούσας εργασίας, το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας θα θεωρείται ίσο με **15%**, εκτός και επισημαίνεται διαφορετικά.

5.4.2. Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG οχήματα.

Το υγροποιημένο αέριο πετρελαίου, γνωστό με το διεθνή όρο LPG (Liquified Petroleum Gas), κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος πλέον στις μεταφορές. Πρόκειται για ένα μίγμα προπανίου και βουτανίου το οποίο προέρχεται είτε από κλασματική απόσταξη του αργού πετρελαίου, είτε από ξήρανση του φυσικού αερίου. Διαθέτει μεγαλύτερη αναλογία υδρογόνου- άνθρακα σε σχέση με τους συμβατικούς υγρούς υδρογονάνθρακες, επομένως έχει και μικρότερες εκπομπές CO₂ από αυτά. Τα οφέλη που προκύπτουν από την αντικατάσταση της βενζίνης με υγραέριο κίνησης είναι τόσο περιβαλλοντικά όσο και οικονομικά για τον οδηγό.

Για να ποσοτικοποιηθούν τα οφέλη αυτά, χρησιμοποιούνται στοιχεία από μετρήσεις που έχουν γίνει σε οχήματα, σε πραγματικές οδηγικές συνθήκες Σύμφωνα με μετρήσεις που έχουν γίνει σε συγκεκριμένο μοντέλο επιβατικού αυτοκινήτου και δημοσιευτεί στο διαδίκτυο, απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα υγραερίου απ' ό,τι βενζίνης για να καλυφθεί η ίδια απόσταση. Το συγκεκριμένο μοντέλο διανύει απόσταση 100 km με 6,55 lt βενζίνης ή 7,91 lt υγραερίου.

Θεωρώντας τις τιμές των καυσίμων που ισχύουν την παρούσα χρονική στιγμή που συντάσσεται η διπλωματική εργασία, η τιμή της βενζίνης λαμβάνεται ίση με 1,78 €/lt, σύμφωνα με το παρατηρητήριο τιμών υγρών καυσίμων του ΥΠΙΑΝΑΝΥΜΕΔΙ [39], ενώ του υγραερίου ίση με τη μισή τιμή της βενζίνης, δηλαδή 0,89 €/lt. Σημειώνεται ότι σύμφωνα με Ευρωπαϊκή Οδηγία, οι έμποροι καυσίμων δεσμεύονται στη διατήρηση αυτής της αναλογίας τιμών τουλάχιστον έως το 2019. Προκύπτει ότι το κόστος κάλυψης της παραπάνω διαδρομής με βενζίνη είναι $6,55 \cdot 1,78 = 11,659$ €, ενώ με υγραέριο είναι $7,91 \cdot 0,89 = 7,040$ €. Το υγραέριο είναι, επομένως, οικονομικότερο από τη βενζίνη κατά 39,6%.

Ο συντελεστής εκπομπών CO₂ του υγραερίου κίνησης ισούται με 0,227 kg/ kWh και η πυκνότητά του με 0,55 kg/lt. Η θερμογόνο δύναμή του είναι 14,011 kWh/kg. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι εκπομπές CO₂ για την κάλυψη της απόστασης των 100km ισούται με

$$7,91 \frac{lt}{100km} \cdot 0,55 \frac{kg}{lt} \cdot 14,011 \frac{kWh}{kg} \cdot 0,227 \frac{kg}{kWh} = 13,84 \frac{kg}{100km} = 0,0138 \frac{tnCO_2}{100km}.$$

Για την κάλυψη της απόστασης αυτής με βενζίνη, χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, υπολογίζεται ότι εκπέμπονται

$$6,55 \frac{lt}{100km} \cdot \frac{9,2}{1000} \frac{MWh}{lt} \cdot 0,249 \frac{tn}{MWh} = 0,015 \frac{tnCO_2}{100km}.$$

Επομένως, οι εκπομπές CO₂ υπολογίζεται ότι είναι χαμηλότερες με το υγραέριο κίνησης κατά 8% σε σχέση με τη βενζίνη.

Η μετατροπή ενός βενζινοκίνητου οχήματος σε υγραεριοκίνητο, κοστίζει περίπου 1.500-2.500 € σύμφωνα με έρευνα στο διαδίκτυο. Η απόσβεση της επένδυσης γίνεται ικανοποιητικά σύντομα, αν ληφθεί υπόψη η σημαντική οικονομία σε καύσιμο.

5.4.3. Αντικατάσταση βενζινοκίνητων οχημάτων με υβριδικά

Τα υβριδικά οχήματα διαθέτουν εκτός από το βενζινοκινητήρα και έναν ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί ως δευτερεύουσα πηγή ισχύος. Ο ηλεκτροκινητήρας παρέχει επιπλέον ισχύ κατά την εκκίνηση και την επιτάχυνση του οχήματος, ενώ αποθηκεύει ενέργεια κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε άλλης λειτουργίας του οχήματος, όπως είναι το φρενάρισμα και η επιβράδυνση. Όταν απαιτείται μικρή ισχύς, συνήθως λειτουργεί μόνο ο ηλεκτροκινητήρας, ενώ όταν η απαιτούμενη ισχύς είναι μεγάλη προστίθεται και ο βενζινοκινητήρας. Ακόμα και σε αυτή την περίπτωση όμως, οι εκπομπές CO₂ είναι χαμηλότερες από αυτές του βενζινοκίνητου οχήματος, διότι οι αναγραφόμενοι ίπποι που χαρακτηρίζουν την ισχύ της μηχανής, προέρχονται κατά ένα μέρος από βενζινοκινητήρα και κατά ένα άλλο από τον ηλεκτροκινητήρα με τις μηδενικές εκπομπές [56].

Υπολογίζεται ότι η εξοικονόμηση σε καύσιμο στα υβριδικά οχήματα μπορεί να φτάσει το **30%** σε σχέση με τα βενζινοκίνητα, ανάλογα με την ταχύτητα και τον τρόπο οδήγησης.

5.4.4. Αντικατάσταση παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με οχήματα νέας τεχνολογίας.

Τα πετρελαιοκίνητα οχήματα νέας γενιάς καταναλώνουν λιγότερο καύσιμο, καθώς έχουν μεγαλύτερη απόδοση. Η εξοικονόμηση αυτή στην καταναλισκόμενη ενέργεια συνεπάγεται αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές CO₂, η οποία σύμφωνα με έρευνα στο διαδίκτυο, φτάνει σε ποσοστό έως και **10%**. Στα οφέλη της αγοράς νέου πετρελαιοκίνητου οχήματος προστίθεται και το μειωμένο κόστος καυσίμου και συντήρησης του κινητήρα από τον οδηγό.

5.4.5. Τοποθέτηση φίλτρου κατακράτησης μικροσωματιδίων σε παλαιά πετρελαιοκίνητα οχήματα

Ο ρόλος του φίλτρου κατακράτησης μικροσωματιδίων ή dpf (Diesel Particulate Filter), όπως είναι η διεθνής του ονομασία, είναι ακριβώς αυτός που περιγράφει το όνομά του, να κατακρατά δηλαδή τα μικροσωματίδια που παράγονται κατά την καύση του πετρελαίου, αποτρέποντας την απελευθέρωσή τους στο περιβάλλον. Η τεχνολογική εξέλιξη επιτρέπει πλέον στα φίλτρα αυτά όχι απλά να κατακρατούν, αλλά και να καταστρέφουν τα σωματίδια αυτά. Οι σύγχρονοι πετρελαιοκινητήρες διαθέτουν ενσωματωμένο φίλτρο dpf και αυτός είναι και ένας από τους λόγους που οι εκπομπές τους είναι σημαντικά χαμηλότερες σε σχέση με αυτές των παλαιότερων οχημάτων. Το κόστος τοποθέτησης εκ των υστέρων φίλτρου dpf σε ένα πετρελαιοκίνητο όχημα είναι περίπου 8.000. Η μείωση των εκπομπών επιτυγχάνεται χωρίς ταυτόχρονη εξοικονόμηση ενέργειας από καύσιμα. Για το λόγο αυτό η δράση αυτή προτείνεται κυρίως για δημοτικούς στόλους που πρόκειται να αναβαθμιστούν ενεργειακά, καθώς δεν προσφέρει άμεσο χρηματικό όφελος.

Σύμφωνα με τη μελέτη «The Role of Hydrogen in Minimising Black Carbon Emissions from Diesel Engines» [57], η τοποθέτηση φίλτρου dpf σε πετρελαιοκίνητο όχημα μειώνει τις εκπομπές CO₂ κατά **16,5%**.

5.5. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

5.5.1. Φωτοβολταϊκά στις στέγες

Χρηματοδότηση και Υποστήριξη από την Πολιτεία

Το «Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολαϊκών Συστημάτων σε Κτιριακές Εγκαταστάσεις» του ΥΠΕΚΑ έχει εφαρμογή σε κτιριακές εγκαταστάσεις η κυριότητα

των οποίων ανήκει σε Φυσικά Πρόσωπα ή και Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου και Ιδιωτικού Δικαίου. Αυτό σημαίνει ότι έχει εφαρμογή τόσο σε κατοικίες και επιχειρήσεις, όσο και σε δημοτικά και δημόσια κτίρια και σχολεία. Αφορά σε φωτοβολταϊκά συστήματα για παραγωγή ενέργειας που εγγέεται στο δίκτυο, τα οποία εγκαθίστανται στο δώμα ή τη στέγη κτιρίου. Ως μέγιστη ισχύς των συστημάτων αυτών ανά εγκατάσταση στο πλαίσιο του προγράμματος ορίζονται:

- για την ηπειρωτική χώρα, τα διασυνδεδεμένα με το σύστημα νησιά και την Κρήτη τα 10 KWp
- για τα υπόλοιπα μη διασυνδεδεμένα νησιά τα 5 KWp.

Προϋποθέσεις ένταξης στο πρόγραμμα αποτελούν:

- Η ύπαρξη ενεργής σύνδεσης κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος στο όνομα του κυρίου του φωτοβολταϊκού στο κτίριο όπου το σύστημα εγκαθίσταται.
- Μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού, εφόσον αυτή χρησιμοποιείται για κατοικία, πρέπει να καλύπτεται με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως, ενδεικτικά, ηλιοθερμικά και ηλιακοί θερμοσίφωνες.
- Η μη ύπαρξη δημόσιας ενίσχυσης στο πλαίσιο του Αναπτυξιακού-Επενδυτικού νόμου, όπως κάθε φορά ισχύει, των συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση δράσεων χρηματοδότησης και γενικότερα οποιουδήποτε άλλου προγράμματος χρηματοδότησης.

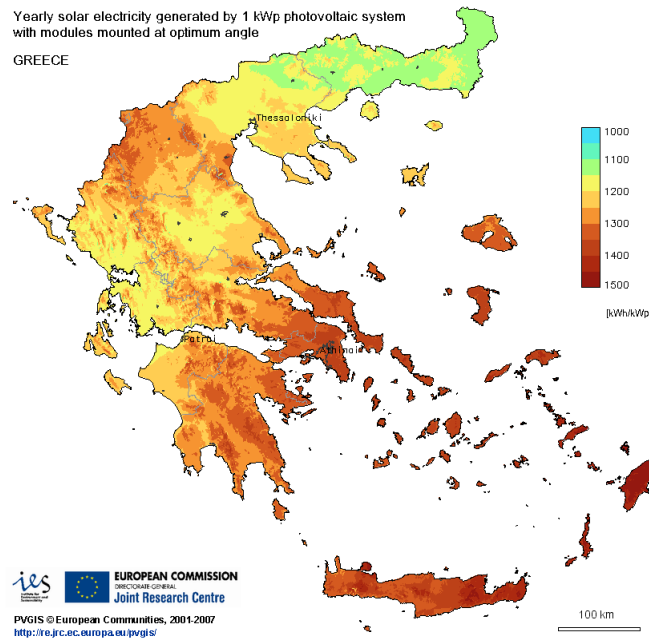
Η παραγόμενη ενέργεια που θα διοχετεύεται στο δίκτυο θα πωλείται στη ΔΕΗ με προκαθορισμένη τιμή. Για τις συμβάσεις που θα υπογράφονται εντός του εξαμήνου Αυγούστου 2012- Φεβρουαρίου 2013, η τιμή αυτή θα ισούται με 0,47025 €/KWh και θα είναι εγγυημένη και σταθερή για όλη τη διάρκεια της σύμβασης. Για τις συμβάσεις που θα υπογράφονται τα επόμενα εξάμηνα, η τιμή θα μειώνεται κατά 5% κάθε εξάμηνο· θα παραμένει ωστόσο σταθερή έως το τέλος της σύμβασης. Ημερομηνία λήξης του προγράμματος έχει οριστεί η 31^η Δεκεμβρίου του 2019. [37]

Για κάθε KWp ισχύος που εγκαθίσταται σε κεκλιμένη σκεπή, απαιτούνται περίπου 10 m², ενώ όταν η εγκατάσταση γίνεται σε δώμα, απαιτούνται περίπου 15m² ανά KWp. Σε καμία περίπτωση, ωστόσο, δεν πρέπει η συνολική εγκατεστημένη ισχύς να ξεπεράσει τα 10 KWp.

Το κόστος μιας τέτοιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης, ισχύος έως 10 KWp κυμαίνεται περίπου στα 3.300-4.000 €/KWp, ενώ παρουσιάζει ετήσιο κόστος συντήρησης περίπου 150 €.

Φωτοβολταϊκά στις στέγες δημοτικών κτιρίων

Σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη που δημοσιεύτηκε από το Ινστιτούτο Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης [42], η μέση παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκό σύστημα εγκατεστημένης ισχύος 1 KWp σε ετήσια βάση στην περιοχή του δήμου Ευρώτα, ισούται με 1.275 KW.



Εικόνα 5.2: Χάρτης ηλιακού δυναμικού της Ελλάδας [42]

Ο δήμος Ευρώτα έχει ήδη ολοκληρώσει τις μελέτες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε ένα δημοτικό κτίριο και ένα σχολείο, και στα άμεσα σχέδιά του είναι η ολοκλήρωση μελετών για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε 3 ακόμη σχολεία. Τα χαρακτηριστικά των στεγών, καθώς και η προβλεπόμενη ισχύς της εγκατάστασης και η παραγόμενη ετήσια ενέργεια, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.29.

Πίνακας 5.29: Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες δημοτικών κτιρίων και σχολείων

Κτίριο	Τύπος στέγης	Επιφάνεια (m ²)	Εγκατεστημένη ισχύς (KWp)	Μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια στο Δήμο (KWh/KWp)	Ετήσια παραγωγή ενέργειας (KWh)
Πρώην δημαρχείο Αγ.Δημητρίου	Δώμα	92	6	1.275	7.650
Πρώην δημοτικό σχολείο Μυρτιάς	Δώμα	88	5	1.275	6.375
Γυμνάσιο Σκάλας	Δώμα	920	10	1.275	12.750
Λύκειο Σκάλας	Δώμα	530	10	1.275	12.750
2ο δημοτικό σχολείο Σκάλας	Δώμα	650	10	1.275	12.750
ΣΥΝΟΛΟ					52.275

Φωτοβολταϊκά στις στέγες κατοικιών

Τα κτίρια στα οποία μπορούν να εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά συστήματα, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από τούβλα, μπετόν ή τσιμέντο. Σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας σχετικά με τα υλικά κατασκευής των κατοικιών, οι κατοικίες που πληρούν τις προϋποθέσεις εγκατάστασης είναι 3.937 από το σύνολο των 8.952 κατοικιών. Το ποσοστό αυτό των κατοικιών είναι αρκετά χαμηλότερο από το αντίστοιχο του συνόλου της χώρας, καθώς στο Δήμο Ευρώτα το 55% των κατοικιών είναι χτισμένο από πέτρα, επειδή το υλικό αυτό υπάρχει σε αφθονία. Τα λιθόχτιστα κτίρια παρουσιάζουν, ωστόσο, μεγαλύτερο κόστος και χρόνο κατασκευής.

Για τον υπολογισμό της ισχύος που μπορεί να εγκατασταθεί σε κάθε κατοικία, κρίνεται σκόπιμη η ομαδοποίησή τους ανάλογα με τα τετραγωνικά επιφανείας τους και τον τύπο της στέγης. Τα δεδομένα αυτά προέκυψαν επίσης από μελέτες της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας. Η ομαδοποίηση, καθώς και ένας ενδεικτικός υπολογισμός της εγκατεστημένης και της παραγόμενης ισχύος φαίνονται στον Πίνακα 5.30, με την παραδοχή ότι ύστερα από ενημέρωση, το 5% των ιδιοκτητών κατάλληλων κατοικιών θα εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά στις στέγες τους.

Πίνακας 5.30: Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών

Επιφάνεια (m ²)	Κατάλληλες κατοικίες σε ποσοστό 5%		Εγκατεστημένη ισχύς (KWp)		Μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια στο Δήμο (KWh/KWp)	Ετήσια παραγωγή ενέργειας (KWh)
	Δώμα	Κεκλιμένη στέγη	Δώμα	Κεκλιμένη στέγη		
50-99	33	67	5	8	1.275	854.728
100-149	17	36	8	10	1.275	633.165
150+	5	9	10	10	1.275	175.950
ΣΥΝΟΛΟ						1.704.675

Φωτοβολταϊκά στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα

Ελλείπει επαρκών στοιχείων για τα υλικά κατασκευής των κτιρίων του τριτογενούς τομέα, ο αριθμός των κατάλληλων για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών κτιρίων, θα εξαχθεί αναλογικά με τον αριθμό κατάλληλων κατοικιών. Γίνεται ωστόσο η παραδοχή ότι εφόσον πρόκειται για κτίρια του τριτογενούς τομέα, όπως γραφεία και καταστήματα, το ποσοστό κτιρίων κτισμένων από πέτρα είναι μικρότερο από αυτό των κατοικιών, κυρίως λόγω κόστους. Θα θεωρηθεί ότι το διπλάσιο ποσοστό από αυτό των κατοικιών είναι κατάλληλο. Έτσι, από το σύνολο των 3.234 κτιρίων, προκύπτει ότι τα 2.844 είναι κατασκευασμένα από τούβλα, μπετόν ή τσιμέντο.

Η ομαδοποίηση των κτιρίων ανάλογα με τα τετραγωνικά επιφανείας και τον τύπο της στέγης, γίνεται με την ίδια αναλογία που χρησιμοποιήθηκε και στις κατοικίες. Τα αποτελέσματα και ο υπολογισμός της παραγόμενης ενέργειας σε ένα έτος από το 5% των κατάλληλων κτιρίων παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.31.

Πίνακας 5.31: Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα

Επιφάνεια (m ²)	Κατάλληλα κτίρια τριτογενούς τομέα σε ποσοστό 5%		Εγκατεστημένη ισχύς (KWp)		Μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια στο Δήμο (KWh/KWp)	Ετήσια παραγωγή ενέργειας (KWh)
	Δώμα	Κεκλιμένη στέγη	Δώμα	Κεκλιμένη στέγη		
50-99	24	49	5	8	1.275	617.670
100-149	13	26	8	10	1.275	457.411
150+	3	7	10	10	1.275	126.914
ΣΥΝΟΛΟ						1.244.400

Στον Πίνακα 5.32 παρουσιάζεται ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) της εγκατάστασης ενός φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 10 KWp σε στέγη κτιρίου. Η παραγόμενη ενέργεια ετησίως θα ισούται με $10KWp \cdot 1.275 \frac{KWh}{KWp} = 12.750KWh$. Θεωρείται ότι η εγκατάσταση αρχίζει να λειτουργεί εντός του εξαμήνου Φεβρουαρίου 2013- Αυγούστου 2013 με τιμή KWh ίση με 0,44673 €. Το αρχικό κόστος της εγκατάστασης ισούται με

$4.000 \text{ €} \cdot 10 \text{ KWp} = 40.000 \text{ €}$. Η επένδυση θεωρείται ότι γίνεται με ίδια κεφάλαια και προκύπτει συμφέρουσα, αφού η ΚΠΑ προκύπτει θετική και επιτυγχάνεται απόσβεση σε 10 έτη.

Πίνακας 5.32: Υπολογισμός ΚΠΑ για φωτοβολταϊκή εγκατάσταση σε στέγη

Έτος	Τιμή KWh	Παραγόμενη ενέργεια (KWh)	Κόστος συντήρησης	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A_n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0					-40.000	-40.000	1	-40.000
1	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,952381	5.282
2	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,907029	5.030
3	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,863838	4.791
4	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,822703	4.563
5	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,783526	4.345
6	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,746215	4.138
7	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,710681	3.941
8	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,676839	3.754
9	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,644609	3.575
10	0,44673	12.750	150	5.545,81	0	5.546	0,613913	3.405
Καθαρή Παρούσα Αξία								2.823

5.5.2. Φωτοβολταϊκά πάρκα

Στον Πίνακα 5.33 παρουσιάζονται τα φωτοβολταϊκά πάρκα που ξεκίνησαν να λειτουργούν μετά το 2010 στο δήμο Ευρώτα, σύμφωνα με στοιχεία του Ανεξάρτητου Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) [24], και υπολογίζεται η ενέργεια που παράγουν ετησίως.

Πίνακας 5.33: Φωτοβολταϊκά πάρκα σε λειτουργία

Θέση	Δημοτική Ενότητα	Εγκατεστημένη ισχύς (KWp)	Μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια στο Δήμο (KWh/KWp)	Ετήσια παραγωγή ενέργειας (KWh)
Μετόχι	Γερονθρών	1.993	1.275	2.541.075
Λογγάρια	Γερονθρών	1.008	1.275	1.285.200
Άνοιγμα	Έλους	1.999	1.275	2.548.725
Ξηροκάμπι	Σκάλας	6.000	1.275	7.650.000
Λάμπραινα	Σκάλας	1.843	1.275	2.349.825
ΣΥΝΟΛΟ		12.843	1.275	16.374.825

Παρουσιάζεται επίσης η λίστα με τα φωτοβολταϊκά πάρκα που έχουν λάβει δεσμευτική προσφορά σύνδεσης την παρούσα χρονική στιγμή. [24]

Πίνακας 5.34: Φωτοβολταϊκά πάρκα που έχουν λάβει δεσμευτική προσφορά σύνδεσης

Θέση	Δημοτική Ενότητα	Εγκατεστημένη ισχύς (KWp)	Μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια στο Δήμο (KWh/KWp)	Ετήσια παραγωγή ενέργειας (KWh)
Κοκκινάτσες	Κροκεών	1.999	1.275	2.548.725
Παλαιοχώρα	Σκάλας	9.000	1.275	11.475.000
Κοκκινάτσες	Κροκεών	1.990	1.275	2.537.250
Άνοιγμα	Έλους	1.999	1.275	2.548.725
Αφανιάς	Σκάλας	900	1.275	1.147.500
Κοκκινάτσες	Κροκεών	1.990	1.275	2.537.250
Ομβροδεξαμενή	Γερωνθρών	2.000	1.275	2.550.000
Αλογόμανδρα	Κροκεών	9.000	1.275	11.475.000
Κρεββατάς	Σκάλας	5.000	1.275	6.375.000
Ξεροδήμα	Σκάλας- Κροκεών	9.000	1.275	11.475.000
Λυκόραχη	Σκάλας	6.000	1.275	7.650.000
Περδικούλα	Σκάλας- Κροκεών	9.000	1.275	11.475.000
Αη Λιάς	Κροκεών	1.480	1.275	1.887.000
Λάμπραινα	Σκάλας	1.843	1.275	2.349.825
Πύργος	Κροκεών	4.498	1.275	5.734.950
Γκουμουράδα	Σκάλας	1.078	1.275	1.374.450
ΣΥΝΟΛΟ		66.777	1.275	85.140.675

Κεφάλαιο 6.

Σενάρια Δράσεων

6.1. Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο διαρθρώνεται θεματικά σε 3 ενότητες. Στην πρώτη ενότητα οι προτεινόμενες δράσεις εξετάζονται από τη σκοπιά του δήμου. Οι δράσεις μείωσης εκπομπών στους διάφορους τομείς συνδυάζονται μεταξύ τους με διαφορετικά ποσοστά συμμετοχής και διαμορφώνουν έτσι διαφορετικά σενάρια. Ο δήμος μπορεί να επιλέξει το σενάριο δράσεων που θα τον οδηγήσει σε μείωση της δημοτικής κατανάλωσης και να το συνδυάσει με τα σενάρια δράσεων υποστήριξης και ενημέρωσης των πολιτών που θα οδηγήσουν στην επιθυμητή μείωση εκπομπών σε κάθε τομέα. Τα κριτήρια επιλογής που θα έχει στη διάθεσή του είναι τόσο ενεργειακά, όσο και οικονομικά.

Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το συνδυασμό των διαφορετικών σεναρίων. Τα αποτελέσματα αφορούν την προβλεπόμενη εξοικονόμηση ενέργειας σε κάθε περίπτωση, τη μείωση εκπομπών που θα επιτευχθεί, καθώς και τον προϋπολογισμό του δήμου για την πραγματοποίηση του προγράμματος. Εξετάζεται η δυνατότητα επίτευξης του στόχου μείωσης των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020. Τα αποτελέσματα αναλύονται και προτείνονται οι πιο συμφέροντες συνδυασμοί για το δήμο.

Στην τελευταία ενότητα παρουσιάζεται μία πρόταση ενίσχυσης της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής. Πρόκειται για την κατασκευή μιας μονάδας παραγωγής βιοαερίου και μιας εγκατάστασης συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας που θα λειτουργεί με το παραγόμενο βιοαέριο. Λόγω υψηλής απαίτησης σε πόρους εξετάζεται εκτός σεναρίων, εκτιμάται ωστόσο η μείωση των εκπομπών που θα επιφέρει, καθώς και η παραγόμενη ενέργεια και το κόστος της εγκατάστασης.

6.2. Σενάρια

6.2.1. Περιγραφή της μεθοδολογίας ανάλυσης

Η ικανοποιητική μείωση των εκπομπών CO₂ του δήμου Ευρώτα, όπως προβλέπει το Σύμφωνο των Δημάρχων [4] είναι φανερό ότι προϋποθέτει την εφαρμογή δράσεων σε όλους τους τομείς κατανάλωσης ενέργειας που προαναφέρθηκαν. Οι εκπομπές του αγροτικού τομέα, του τομέα των κτιρίων και του εξοπλισμού και του τομέα των μεταφορών θα πρέπει να μειωθούν σε κάποιο επαρκές ποσοστό έτσι ώστε να οδηγήσουν σε συνολική μείωση τουλάχιστον κατά 20% έως το 2020. Ο ρόλος του δήμου σε αυτή την προσπάθεια είναι διπλός.

Ο δήμος Ευρώτα ως καταναλωτής ενέργειας

Αρχικά ο δήμος, ως καταναλωτής ενέργειας, έχει την ευθύνη της μείωσης των εκπομπών που προκαλούνται από κτίρια και εγκαταστάσεις της ιδιοκτησίας του. Οι

δράσεις σε δημοτικά κτίρια και σχολεία, η ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων, η βελτίωση της λειτουργίας του δημοτικού φωτισμού, ο εκσυγχρονισμός του δημοτικού στόλου, είναι λίγες μόνο από τις ενέργειες που πρέπει να δεσμευτεί να αναλάβει ο δήμος ως καταναλωτής, για να μειώσει το ποσοστό εκπομπών που του αναλογεί.

Ωστόσο, ο δήμος Ευρώτα, ως οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης είναι φυσικό να μην έχει ανεξάντλητους πόρους για να χρηματοδοτήσει και να πραγματοποιήσει όλες τις προαναφερθείσες δράσεις, στην κλίμακα που αναμένεται ότι θα του αποφέρουν μεγάλη μείωση εκπομπών. Υπενθυμίζεται ότι κατά την υπογραφή του Συμφώνου των Δημάρχων θα πρέπει να περιγράφεται με πλήρη ακρίβεια το μέγεθος κάθε δράσης και να αναληφθεί αυτόματα η ευθύνη της υλοποίησής της, πράγμα που σημαίνει ότι ο δήμος θα πρέπει ουσιαστικά να εγγυηθεί την καλή οικονομική του κατάσταση έως το 2020.

Για το λόγο αυτό, στο παρόν κεφάλαιο εξετάζονται 2 διαφορετικά σενάρια δράσεων που αφορούν το δήμο ως καταναλωτή. Τα σενάρια εκφράζουν τη συντηρητική και τη φιλόδοξη οπτική του δήμου σχετικά με τη μείωση εκπομπών που σκοπεύει να επιτύχει και τους πόρους που θα διαθέσει για το σκοπό αυτό. Προφανώς στο φιλόδοξο σενάριο η πραγματοποίηση των δράσεων προγραμματίζεται να γίνει σε μεγαλύτερη κλίμακα ή προστίθενται και δράσεις που δεν αναφέρονται καθόλου στο συντηρητικό σενάριο. Η αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών υπολογίζεται, επομένως, σε υψηλότερα επίπεδα στο φιλόδοξο σενάριο· υπάρχει όμως ο παράγοντας του οικονομικού ρίσκου. Η επιλογή της ανάληψής του επαφίεται στα κριτήρια του δήμου.

Ο Δήμος Ευρώτα ως συντονιστής των πολιτών

Ο δεύτερος ρόλος του δήμου στην προσπάθεια μείωσης των εκπομπών CO₂ είναι αυτός του συντονιστή των πολιτών και του καθοδηγητή τους στην υιοθέτηση ορθών πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας. Οι εκπομπές που υπολογίστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο στον αγροτικό τομέα, τον οικιακό, τον τριτογενή και τον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών, είναι εκπομπές που οφείλονται αποκλειστικά στη δραστηριότητα των πολιτών και μόνο μέσω αυτών μπορούν να μειωθούν. Πέρα από το πρότυπο που οφείλουν να αποτελούν μέσω των ενεργειών τους οι άνθρωποι του δήμου ως εκλεγμένοι αντιπρόσωποι των πολιτών, έχουν και το καθήκον να κάνουν γνωστά σε αυτούς τα οφέλη των δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και τις διευκολύνσεις που μπορούν να τους προσφέρουν τα σχετικά χρηματοδοτικά προγράμματα που διατίθενται από την Πολιτεία. Η εκπομπή ρύπων στους 4 παραπάνω τομείς αναμένεται να μειωθεί μέσω δράσεων ενημέρωσης και πληροφόρησης από το δήμο.











Οι ίδιοι οικονομικοί παράγοντες, όμως, περιορίζουν το δήμο και σε αυτό του τον ρόλο. Το ρίσκο που θα χαρακτηρίζει και πάλι τη σχέση κόστους και αναμενόμενης

εξοικονόμησης θα είναι στην περίπτωση αυτή εντονότερο, καθώς το αν οι πολίτες θα προχωρήσουν τελικά σε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας έπειτα από ενημέρωση δεν αποτελεί παράγοντα που ο δήμος μπορεί να ελέγξει απόλυτα.

Σχεδιάζονται 2 σενάρια ενεργειών του δήμου για κάθε έναν από τους τομείς: αγροτικό, οικιακό, τριτογενή και μεταφορών. Σε κάθε τομέα καταστρώνεται ένα φιλόδοξο και ένα συντηρητικό σενάριο, όσον αφορά τη σχέση κόστους και αναμενόμενης εξοικονόμησης. Θεωρείται πως ο δήμος θα επιδιώξει μείωση και στους 4 τομείς, όμως λόγω οικονομικών περιορισμών θα δώσει έμφαση μόνο σε έναν, επιλέγοντας το αντίστοιχο φιλόδοξο σενάριο που σημαίνει ότι ταυτόχρονα επιλέγει στους άλλους 3 τομείς τα συντηρητικά σενάρια δράσεων.

Στη συνέχεια της ενότητας παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα σενάρια και υπολογίζεται το κόστος, η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών που επιτυγχάνεται από το κάθε ένα. Για την καλύτερη κατανόηση και παρακολούθηση των σεναρίων για κάθε ρόλο του δήμου, χρησιμοποιείται σχηματική απεικόνιση, σύμφωνα με τον κώδικα που παρουσιάζεται στην ακόλουθη Εικόνα.

Εικόνα 6.1: Σχηματική απεικόνιση των σεναρίων

Ρόλος Δήμου	Σχήμα	Χαρακτηρισμός	
Καταναλωτής Ενέργειας		Συντηρητικό Σενάριο	Δημοτικός Τομέας
		Φιλόδοξο Σενάριο	
Συντονιστής Πολιτών		Φιλόδοξο Σενάριο	Αγροτικός τομέας
		Συντηρητικό Σενάριο	
		Φιλόδοξο Σενάριο	Οικιακός Τομέας
		Συντηρητικό Σενάριο	
		Φιλόδοξο Σενάριο	Τριτογενής Τομέας
		Συντηρητικό Σενάριο	
		Φιλόδοξο Σενάριο	Τομέας Μεταφορών
		Συντηρητικό Σενάριο	

6.2.2. Παρουσίαση σεναρίων

6.2.2.1. Δημοτικός Τομέας

6.2.2.1.1. Συντηρητικό Σενάριο

Δημοτικά Κτίρια

Προτείνεται να γίνουν δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε 5 δημοτικά κτίρια, σύμφωνα με τη μελέτη που έγινε στο πρώην Δημαρχείο Γερωνθρών στο προηγούμενο κεφάλαιο. Τα κτίρια επιλέχθηκαν βάσει της αυξημένης ενεργειακής τους κατανάλωσης, αλλά και επειδή εμφανίζουν μεγάλη επισκεψιμότητα. Πρόκειται για τα πρώην Δημαρχεία των δημοτικών ενοτήτων Γερωνθρών, Έλους, Κροκεών και Νιάτων τα οποία πλέον χρησιμοποιούνται ως ΚΕΠ και για το πνευματικό κέντρο Κροκεών.

Οι ενεργειακές καταναλώσεις τους, η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών που επιτυγχάνεται παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.1. Τα κόστη ενεργειακής αναβάθμισης έχουν προκύψει αναλογικά με τα τετραγωνικά επιφανείας των κτιρίων σε σχέση με αυτά του πρώην Δημαρχείου Γερωνθρών, ελλείπει πιο συγκεκριμένων δεδομένων για καθένα από αυτά.

Πίνακας 6.1: Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων

Κτίριο	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (KWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (KWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn)	Επιφάνεια κάλυψης (m ²)	Κόστος (€)
Πρώην Δημαρχείο Γερωνθρών	24.364	10.417	11,8	150	38.730
Πρώην Δημαρχείο Έλους	24.177	10.337	11,7	480	123.940
Πρώην Δημαρχείο Κροκεών	15.867	6.784	7,7	236	61.000
Πρώην Δημαρχείο Νιάτων	9.697	4.146	4,7	220	56.800
Πνευματικό Κέντρο Κροκεών	7.297	3.120	3,5	255	65.840
ΣΥΝΟΛΟ	81.402	34.804	39,4	1.341	346.310

Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας που θα επιτευχθεί, αναμένεται να αποφέρει και εξοικονόμηση χρημάτων στο δήμο. Θεωρώντας ότι η τιμολόγηση της KWh στα δημοτικά κτίρια ανέρχεται στα 0,087 €, τότε με ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ίση με 34.804 KWh, ο δήμος θα εξοικονομήσει 3.028 €.

Πίνακας 6.2: Υπολογισμός ΚΠΑ για την ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A_n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-346.310	-346.310	1	-346.310
1	3.028		3.028	0,952381	2.884
2	3.028		3.028	0,907029	2.746
3	3.028		3.028	0,863838	2.616
4	3.028		3.028	0,822702	2.491
5	3.028		3.028	0,783526	2.373
6	3.028		3.028	0,746215	2.260
7	3.028		3.028	0,710681	2.152
8	3.028		3.028	0,676839	2.049
9	3.028		3.028	0,644609	1.952
10	3.028		3.028	0,613913	1.859
11	3.028		3.028	0,584679	1.770
12	3.028		3.028	0,556837	1.686
13	3.028		3.028	0,530321	1.606
14	3.028		3.028	0,505068	1.529
15	3.028		3.028	0,481017	1.457
16	3.028		3.028	0,458112	1.387
17	3.028		3.028	0,436297	1.321
18	3.028		3.028	0,415521	1.258
19	3.028		3.028	0,395734	1.198
20	3.028		3.028	0,376889	1.141
Καθαρή Παρούσα Αξία					-308.574

Η ΚΠΑ για περίοδο αποπληρωμής ίση με 20 έτη προκύπτει αρνητική για πραγματοποίηση της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων με κεφάλαια του δήμου. Θα πρέπει να γίνει ένταξη σε κάποιο χρηματοδοτικό πρόγραμμα έτσι ώστε να είναι εφικτή η δράση.

Σχολεία

Επιλέγεται η ενεργειακή αναβάθμιση 6 σχολείων με υψηλή κατανάλωση ενέργειας. Οι παρεμβάσεις που θα υλοποιηθούν έχουν ήδη αναφερθεί στη σχετική μελέτη του δημοτικού σχολείου Γερακίου. Σημειώνεται ότι για τα υπόλοιπα σχολεία το κόστος προκύπτει αναλογικά με το κόστος για το δημοτικό Γερακίου, βάσει επιφάνειας κάλυψης.

Στα σχολεία καταναλώνεται και ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο θέρμανσης. Για το λόγο αυτό στον Πίνακα 6.3 η εξοικονόμηση σημειώνεται ανά μορφή ενέργειας.

Πίνακας 6.3: Ενεργειακή αναβάθμιση σχολείων

Κτίριο	Κατανάλωση		Εξοικονόμηση το 2020		Μείωση εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn)	Επιφάνεια κάλυψης (m ²)	Κόστος (€)
	Ηλεκτρική ενέργειας (KWh)	Πετρέλαιο θέρμανσης (KWh)	Ηλεκτρική ενέργειας (KWh)	Πετρέλαιο θέρμανσης (KWh)			
Δημοτικό σχολείο Γερακίου	9.191	33.682	3.324	10.169	6,5	740	138.590
Δημοτικό σχολείο Βλαχιώτη	7.624	43.162	2.758	13.031	6,6	950	177.920
Δημοτικό σχολείο Αγ.Δημητρίου	4.138	48.199	1.497	14.551	5,6	290	54.310
Γυμνάσιο - Λύκειο Κροκεών	11.510	44.130	4.163	13.323	8,2	2.040	382.060
Δημοτικό σχολείο Νιάτων	5.000	45.000	1.809	13.586	5,7	326	61.060
Γυμνάσιο - Λύκειο Γερακίου	10.618	32.597	3.841	9.841	7,0	1.404	262.950
ΣΥΝΟΛΟ	48.081	246.770	17.391	74.500	39,6	5.750	1.076.890

Η εξοικονόμηση χρημάτων για το δήμο από αυτές τις παρεμβάσεις θα προέλθει από τη μείωση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας και των λίτρων πετρελαίου θέρμανσης. Με τιμή ηλεκτρικής KWh ίση με 0,087 € και τιμή πετρελαίου θέρμανσης ίση με 1 €/λίτρο, η ετήσια χρηματική εξοικονόμηση υπολογίζεται στα 8.963 €.

Πίνακας 6.4: Υπολογισμός ΚΠΑ για την ενεργειακή αναβάθμιση σχολείων

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-1.076.890	-1.076.890	1	-1.076.890
1	8.963		8.963	0,952381	8.536
2	8.963		8.963	0,907029	8.130
3	8.963		8.963	0,863838	7.743
4	8.963		8.963	0,822702	7.374
5	8.963		8.963	0,783526	7.023
6	8.963		8.963	0,746215	6.688
7	8.963		8.963	0,710681	6.370
8	8.963		8.963	0,676839	6.067
9	8.963		8.963	0,644609	5.778
10	8.963		8.963	0,613913	5.503
11	8.963		8.963	0,584679	5.240
12	8.963		8.963	0,556837	4.991
13	8.963		8.963	0,530321	4.753
14	8.963		8.963	0,505068	4.527
15	8.963		8.963	0,481017	4.311
16	8.963		8.963	0,458112	4.106
17	8.963		8.963	0,436297	3.911
18	8.963		8.963	0,415521	3.724
19	8.963		8.963	0,395734	3.547
20	8.963		8.963	0,376889	3.378
Καθαρή Παρούσα Αξία					-965.191

Και αυτή η δράση προκύπτει μη συμφέρουσα για το δήμο με ίδια κεφάλαια και εντός 20ετούς περιόδου αποπληρωμής, οπότε θα πρέπει να καλυφθεί από κάποιο χρηματοδοτικό πρόγραμμα για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί χωρίς ζημία.

Δημοτικές Εγκαταστάσεις Ύδρευσης

Επιλέγεται να γίνει ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων ύδρευσης μέσω της αντικατάστασης των ενεργοβόρων αντλιών με αποδοτικότερες ή την εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών, όπως περιγράφεται στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η δράση αναμένεται να αποφέρει εξοικονόμηση ενέργειας σε ποσοστό 20% και σε αυτό το σενάριο προτείνεται να εφαρμοστεί στο 20% του δικτύου ύδρευσης.

Πίνακας 6.5: Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων ύδρευσης

Δράσεις	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Ποσοστό εφαρμογής	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn)
Αντικατάσταση ενεργοβόρων αντλιών με νέες αποδοτικότερες	3.430	20%	20%	137	155,2
Εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών					

Το κόστος της εγκατάστασης υπολογίζεται περίπου στα 300.000 €. Το κόστος της μελέτης και τα έκτακτα έξοδα υπολογίζεται ότι προσθέτουν περίπου 54.000 € στο συνολικό προϋπολογισμό του έργου, ο οποίος διαμορφώνεται στα 354.000 €. Σύμφωνα με τους λογαρισμούς του δήμου Ευρώτα, η KWh ηλεκτρικής ενέργειας στα αντλιοστάσια ύδρευσης χρεώνεται με 0,11 €. Κατά συνέπεια, η ετήσια εξοικονόμηση φτάνει τα 15.094 €.

Πίνακας 6.6: Υπολογισμός ΚΠΑ για την ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων με ίδια κεφάλαια

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+D)_n$
0		-354.000	-354.000	1	-354.000
1	15.094		15.094	0,952381	14.375
2	15.094		15.094	0,907029	13.691
3	15.094		15.094	0,863838	13.039
4	15.094		15.094	0,822702	12.418
5	15.094		15.094	0,783526	11.827
6	15.094		15.094	0,746215	11.263
7	15.094		15.094	0,710681	10.727
8	15.094		15.094	0,676839	10.216
9	15.094		15.094	0,644609	9.730
10	15.094		15.094	0,613913	9.266
11	15.094		15.094	0,584679	8.825
12	15.094		15.094	0,556837	8.405
13	15.094		15.094	0,530321	8.005
14	15.094		15.094	0,505068	7.623
15	15.094		15.094	0,481017	7.260
16	15.094		15.094	0,458112	6.915
17	15.094		15.094	0,436297	6.585
18	15.094		15.094	0,415521	6.272
19	15.094		15.094	0,395734	5.973
20	15.094		15.094	0,376889	5.689
Καθαρή Παρούσα Αξία					-165.895

Η επένδυση δεν είναι συμφέρουσα εάν γίνει με ίδια κεφάλαια, αφού η ΚΠΑ προέκυψε αρνητική για 20ετή περίοδο αποπληρωμής. Όπως εξετάζεται στον επόμενο Πίνακα, ωστόσο, η ΚΠΑ θα είναι θετική σε περίπτωση επιδότησης της επένδυσης τουλάχιστον κατά 50% από κάποιο χρηματοδοτικό πρόγραμμα.

Πίνακας 6.7: Υπολογισμός ΚΠΑ για την ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων ύδρευσης με χρηματοδότηση του κεφαλαίου κατά 50%

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+D)_n$
0		-177.000	-177.000	1	-177.000
1	15.094		15.094	0,952381	14.375
2	15.094		15.094	0,907029	13.691
3	15.094		15.094	0,863838	13.039
4	15.094		15.094	0,822702	12.418
5	15.094		15.094	0,783526	11.827
6	15.094		15.094	0,746215	11.263
7	15.094		15.094	0,710681	10.727
8	15.094		15.094	0,676839	10.216
9	15.094		15.094	0,644609	9.730
10	15.094		15.094	0,613913	9.266
11	15.094		15.094	0,584679	8.825
12	15.094		15.094	0,556837	8.405
13	15.094		15.094	0,530321	8.005
14	15.094		15.094	0,505068	7.623
15	15.094		15.094	0,481017	7.260
16	15.094		15.094	0,458112	6.915
17	15.094		15.094	0,436297	6.585
18	15.094		15.094	0,415521	6.272
19	15.094		15.094	0,395734	5.973
20	15.094		15.094	0,376889	5.689
Καθαρή Παρούσα Αξία					11.105

Δημοτικός Φωτισμός

Οι λαμπτήρες προτείνεται να αντικατασταθούν μόλις παρέλθει ο χρόνος ζωής τους. Η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ που θα προκύψουν από τη δράση, παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα. Το κόστος αγοράς κάθε τύπου λαμπτήρα καταγράφεται έπειτα από έρευνα στο διαδίκτυο.

Πίνακας 6.8: Αντικατάσταση υπάρχοντων λαμπτήρων με νέους, υψηλής απόδοσης

Υπάρχοντες λαμπτήρες		Νέοι λαμπτήρες			Πλήθος	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn)	Κόστος αντικατάστασης (€)
Είδος λαμπτήρα	Ισχύς (Watt)	Είδος λαμπτήρα	Ισχύς (Watt)	Κόστος μονάδας (€)				
Ψυχρός φωτισμός οικονομίας	20	LED	10	60	5.300	213	240,6	318.000
HPL υδραργύρου	250	Μεταλλικών αλογονιδίων	120	28	380	198	224,3	10.640
SON Νατρίου	250	Νατρίου χαμηλής πίεσης	131	210	340	162	183,7	71.400
SON Νατρίου	400	Νατρίου χαμηλής πίεσης	180	250	30	27	30,0	7.500
ΣΥΝΟΛΟ					6.050	600	678,6	407.540

Το τιμολόγιο της ΔΕΗ για παροχές δημοτικού φωτισμού, κοστολογεί την KWh στα 0,0683 €. Η οικονομία που πετυχαίνει ο δήμος από την παραπάνω δράση ισούται με $0,0683 * 600.000 = 40.980$ € ετησίως. Η ΚΠΑ της επένδυσης είναι αρνητική για διάρκεια της επένδυσης ίση με 10 έτη. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να αναζητηθεί πιθανή πηγή χρηματοδότησης για την πραγματοποίηση της δράσης.

Πίνακας 6.9: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση των λαμπτήρων δημοτικού φωτισμού χωρίς επιδότηση

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n * 1/(1+i)^n$
0		-407.540	-407.540	1	-407.540
1	40.980		40.980	0,952381	39.034
2	40.980		40.980	0,907029	37.176
3	40.980		40.980	0,863838	35.405
4	40.980		40.980	0,822702	33.719
5	40.980		40.980	0,783526	32.114
6	40.980		40.980	0,746215	30.584
7	40.980		40.980	0,710681	29.128
8	40.980		40.980	0,676839	27.741
9	40.980		40.980	0,644609	26.420
10	40.980		40.980	0,613913	25.162
Καθαρή Παρούσα Αξία					-91.057

Πίνακας 6.10: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση των λαμπτήρων δημοτικού φωτισμού με επιδότηση 25%

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγγεμένη Χρηματοροή A _n ·1/(1+I) _n
0		-305.655	-305.655	1	-305.655
1	40.980		40.980	0,952381	39.034
2	40.980		40.980	0,907029	37.176
3	40.980		40.980	0,863838	35.405
4	40.980		40.980	0,822702	33.719
5	40.980		40.980	0,783526	32.114
6	40.980		40.980	0,746215	30.584
7	40.980		40.980	0,710681	29.128
8	40.980		40.980	0,676839	27.741
9	40.980		40.980	0,644609	26.420
10	40.980		40.980	0,613913	25.162
Καθαρή Παρούσα Αξία					10.828

Δημοτικός Στόλος

Οι εκπομπές CO₂ του δημοτικού στόλου αποτελούν μόλις το 3,5% των συνολικών εκπομπών της δημοτικής ιδιοκτησίας. Ως εκ τούτου, οι δράσεις εξοικονόμησης που θα εφαρμοστούν σε αυτή την κατηγορία δεν μπορούν παρά να εξασφαλίσουν πολύ μικρή ποσοστιαία μείωση CO₂. Ωστόσο, η λειτουργία του δημοτικού στόλου θα πρέπει να αποτελέσει πρότυπο για τους υπόλοιπους ιδιώτες και επαγγελματίες οδηγούς. Για το λόγο αυτό θεωρείται απαραίτητη όχι μόνο η εφαρμογή τέτοιων δράσεων στο δημοτικό στόλο, αλλά και η σωστή προβολή των αποτελεσμάτων τους.

Αντικατάσταση 10 παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με οχήματα νέας τεχνολογίας

Επιλέγονται τα 10 πιο ενεργοβόρα πετρελαιοκίνητα οχήματα του δήμου, σύμφωνα με τα στοιχεία του δημοτικού Γραφείου Κίνησης και προτείνεται να αντικατασταθούν με καινούρια και πιο αποδοτικά οχήματα νέας τεχνολογίας έως το 2020. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας και εκπομπών φτάνει το 10%. Το κόστος αγοράς κυμαίνεται ανάλογα με το όχημα από 25.000 € έως 120.000 €. Το συνολικό κόστος αντικατάστασης για το δήμο υπολογίζεται περίπου στα 500.000 €. Τα επιλεγμένα οχήματα και οι απαραίτητοι υπολογισμοί παρατίθενται στον Πίνακα 6.11.

Πίνακας 6.11: Αντικατάσταση 10 πετρελαιοκίνητων οχημάτων του δημοτικού στόλου

Αριθμός κυκλοφορίας	Χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn)
ME 111922	τσάπα	72,43	7,24	1,93
ME 39793	grader	60,54	6,05	1,62
KHH 4325	φορτηγό	55,77	5,58	1,49
KHY 2399	απορριματοφόρο	46,46	4,65	1,24
AM 57333	τρακτέρ	46,88	4,69	1,25
KHY 2406	απορριματοφόρο	47,95	4,80	1,28
KHI 2332	απορριματοφόρο	46,86	4,69	1,25
KHI 2348	φορτηγό	41,55	4,16	1,11
ME 72859	καδοπλυντήριο	34,38	3,44	0,92
ME 39797	πολυμηχάνημα	34,41	3,44	0,92
ΣΥΝΟΛΟ		487,23	48,72	13,01

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται ισούται με 487,23 MWh ενέργειας που ισοδυναμεί με 48.723lt πετρελαίου diesel. Λαμβάνοντας την τιμή του πετρελαίου diesel ανά λίτρο ίση με 1,5 €, συμπεραίνεται ότι ο δήμος θα εξοικονομεί ετησίως $48.723 \cdot 1,5 = 7.308$ €. Η δράση αυτή υπολογίζεται ότι θα είναι οικονομικά συμφέρουσα για το δήμο μόνο εφόσον χρηματοδοτηθεί από κάποιο πρόγραμμα κατά ποσοστό τουλάχιστον ίσο με το 90% του κεφαλαίου. Υπό άλλες συνθήκες, η ΚΠΑ προκύπτει αρνητική.

Πίνακας 6.12: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση πετρελαιοκίνητων οχημάτων με χρηματοδότηση του κεφαλαίου κατά 90%.

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-50.000	-50.000	1	-50.000
1	7.308		7.308	0,952381	6.960
2	7.308		7.308	0,907029	6.629
3	7.308		7.308	0,863838	6.313
4	7.308		7.308	0,822702	6.012
5	7.308		7.308	0,783526	5.726
6	7.308		7.308	0,746215	5.453
7	7.308		7.308	0,710681	5.194
8	7.308		7.308	0,676839	4.946
9	7.308		7.308	0,644609	4.711
10	7.308		7.308	0,613913	4.486
Καθαρή Παρούσα Αξία					6.430

Μετατροπή 3 βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG οχήματα

Επιλέγονται και πάλι τα 3 βενζινοκίνητα οχήματα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση. Όπως έχει ήδη υπολογιστεί, ένα υγραεριοκίνητο όχημα εκπέμπει περίπου 8% λιγότερο CO₂ και είναι οικονομικότερο κατά 39,6% σε καύσιμο. Το κόστος μετατροπής ενός οχήματος κυμαίνεται από 1.500 € έως 3.500 €, αναλόγως το όχημα. Εδώ υπολογίζεται συνολικό κόστος μετατροπής και των 3 οχημάτων, ίσο με 8.500 €.

Πίνακας 6.13: Μετατροπή 3 βενζινοκίνητων οχημάτων του δημοτικού στόλου σε LPG οχήματα

Αριθμός κυκλοφορίας	Χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn)
KHI 2349	πυροσβεστικό	31,05	2,48	0,62
KHI 4312	επιβατικό	21,19	1,70	0,42
-	μηχάνημα πρασίνου	27,17	2,17	0,54
ΣΥΝΟΛΟ		79,41	6,35	1,58

Η αρχική κατανάλωση των οχημάτων ισοδυναμεί με 8.631 lt βενζίνης. Με τιμή βενζίνης ίση με 1,78 €/lt, τα ετήσια έξοδα για καύσιμα θα ήταν 15.363 €. Η εξοικονόμηση χρημάτων που επιτυγχάνεται για το δήμο είναι $15.363 \cdot 0,396 = 6.084$ €. Όπως παρουσιάζεται στον επόμενο Πίνακα, η μετατροπή είναι οικονομικά συμφέρουσα για το δήμο, αφού ακόμα και χωρίς επιδότηση επιτυγχάνεται θετική ΚΠΑ και αποπληρωμή της επένδυσης εντός 2 ετών.

Πίνακας 6.14: Υπολογισμός ΚΠΑ για μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG

Ετος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγμένη Χρηματοροή A _n ·1/(1+i) ⁿ
0		-8.500	-8.500	1	-8.500
1	6.084		6.084	0,952381	5.794
2	6.084		6.084	0,907029	5.518
3	6.084		6.084	0,863838	5.256
4	6.084		6.084	0,822702	5.005
5	6.084		6.084	0,783526	4.767
6	6.084		6.084	0,746215	4.540
7	6.084		6.084	0,710681	4.324
8	6.084		6.084	0,676839	4.118
9	6.084		6.084	0,644609	3.922
10	6.084		6.084	0,613913	3.735
Καθαρή Παρούσα Αξία					38.479

Εκπαιδευτικά σεμινάρια για την εξοικείωση των οδηγών του δημοτικού στόλου με τις πρακτικές του eco-driving

Προτείνεται η οργάνωση και η διεξαγωγή 2 εκπαιδευτικών σεμιναρίων ετησίως σχετικά με τις αρχές του eco-driving και της εφαρμογής του. Ο κύκλος των σεμιναρίων θα ξεκινήσει το 2013 και θα επαναλαμβάνεται κάθε 2 έτη έως το 2020.

Το κόστος κάθε κύκλου σεμιναρίων υπολογίζεται στα 1.200 €, συνεπώς το συνολικό κόστος της επένδυσης είναι 4.800 €. Θεωρείται ότι κατά μέσο όρο θα επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας σε ποσοστό 10%, που είναι η ελάχιστη τιμή εξοικονόμησης σύμφωνα με το ΚΑΠΕ. Εξοικονομούνται 101 MWh και οι εκπομπές CO₂ μειώνονται κατά 26,71 tn.

Πίνακας 6.15: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών με τις πρακτικές του eco-driving.

Είδος Οχημάτων	Κατανάλωση ενέργειας (KWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (KWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)
Βενζινοκίνητα	99.038	9.904	2,5
Πετρελαιοκίνητα	908.000	90.800	24,2
ΣΥΝΟΛΟ		100.704	26,7

Με τις τιμές πετρελαίου κίνησης και βενζίνης που έχουν ήδη αναφερθεί, υπολογίζεται ότι το ετήσιο οικονομικό όφελος του δήμου θα είναι 15.536 €. Είναι προφανές ότι μία τέτοια επένδυση είναι εξαιρετικά συμφέρουσα για το δήμο, όπως αποδεικνύει και ο υπολογισμός της ΚΠΑ στον Πίνακα 6.16.

Πίνακας 6.16: Υπολογισμός ΚΠΑ για τη διεξαγωγή σεμιναρίων οικολογικής οδήγησης για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-1.200	-1.200	1	-1.200
1	15.536		15.536	0,952381	14.796
2	15.536	-1.200	14.336	0,907029	13.003
3	15.536		15.536	0,863838	13.421
4	15.536	-1.200	14.336	0,822702	11.794
5	15.536		15.536	0,783526	12.173
6	15.536	-1.200	14.336	0,746215	10.698
7	15.536		15.536	0,710681	11.041
8	15.536		15.536	0,676839	10.515
9	15.536		15.536	0,644609	10.015
10	15.536		15.536	0,613913	9.538
Καθαρή Παρούσα Αξία					115.794

Ηλεκτροπαραγωγή

Στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής θεωρείται ότι ο δήμος θα προχωρήσει στην ήδη προγραμματισμένη εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στα 5 σχολεία και δημοτικά κτίρια που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στο πρώην Δημαρχείο Αγ. Δημητρίου, στο πρώην δημοτικό σχολείο Μυρτιάς, στο 2^ο δημοτικό Σκάλας, στο Γυμνάσιο και το Λύκειο Σκάλας έως το 2020, θα παράγονται ετησίως 52.275 KWh ηλεκτρικής ενέργειας, όπως υπολογίστηκε στην ενότητα 5.5.1. Αυτό ισοδυναμεί με αποφυγή έκλυσης στην ατμόσφαιρα 59,1 tn CO₂ ετησίως.


Θεωρώντας ότι η εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών θα γίνει στα πλαίσια του προγράμματος «Φωτοβολταϊκά στις Στέγες», εντός του εξαμήνου Φεβρουαρίου 2013-Αυγούστου 2013, η ΚΠΑ της επένδυσης υπολογίστηκε για εγκατάσταση 10 KWp και προέκυψε θετική για πλήρη χρηματοδότηση του κεφαλαίου από το δήμο. Το συνολικό κόστος και για τα 5 κτίρια ισούται με $41KWp \cdot 4.000 \frac{\text{€}}{KWp} = 164.000\text{€}$.

Πίνακας 6.17: Υπολογισμός ΚΠΑ για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ισχύος 10 KWp στη στέγη δημοτικού κτιρίου

Έτος	Τιμή KWh	Παραγόμενη ενέργεια (KWh)	Κόστος συντήρησης	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγμένη Χρηματοροή A _n ·1/(1+I) _n
0					-40.000	-40.000	1	-40.000
1	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,952381	5.282
2	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,9070295	5.030
3	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,8638376	4.791
4	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,8227025	4.563
5	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,7835262	4.345
6	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,7462154	4.138
7	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,7106813	3.941
8	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,6768394	3.754
9	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,6446089	3.575
10	0,44673	12.750	150	5.545,81		5.546	0,6139133	3.405
Καθαρή Παρούσα Αξία								2.823

Συνοπτική παρουσίαση σεναρίου

Πίνακας 6.18: Συντηρητικό σενάριο για το Δημοτικό Τομέα

	Δράση	Προϋπολογισμός (€)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (KWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ & ΣΧΟΛΕΙΑ	Ενεργειακή αναβάθμιση 5 δημοτικών κτιρίων	346.310	34.804	39,4
	Ενεργειακή αναβάθμιση 6 σχολείων	1.076.890	91.891	39,6
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	Ενεργειακή αναβάθμιση του 20% του δικτύου ύδρευσης	354.000	137.220	155,2
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους λαμπτήρες νέας τεχνολογίας	407.500	600.090	678,6
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ	Αντικατάσταση 10 παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με οχήματα νέας τεχνολογίας	500.000	48.720	13,0
	Μετατροπή 3 βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG οχήματα	8.500	6.350	1,6
	Σεμινάρια eco-driving για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου	4.800	100.704	26,7
ΗΛΕΚΤΡΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε 5 δημοτικά κτίρια και σχολεία	164.000	52.275	59,1
Σύνολο		2.862.000	1.072.054	1.013,2
Ποσοστό επί του συνόλου του Δημοτικού Τομέα			13,31%	13,40%

6.2.2.1.2. Φιλόδοξο Σενάριο

Δημοτικά Κτίρια

Προτείνεται η ενεργειακή αναβάθμιση 5 δημοτικών κτιρίων του δήμου Ευρώτα, όπως αναλύθηκε στην υποενότητα 6.2.2.1.1. Η εξοικονόμηση ενέργειας, η μείωση εκπομπών που επιτυγχάνεται έως το 2020, καθώς και τα οικονομικά μεγέθη της επένδυσης ισχύουν όπως περιγράφηκαν παραπάνω στην αντίστοιχη υποενότητα.

Σχολεία

Ενεργειακή αναβάθμιση σχολείων

Οι ενεργειακές παρεμβάσεις που προτάθηκαν στην προηγούμενη υποενότητα για 6 σχολεία του δήμου Ευρώτα, προτείνονται και σε αυτό το σενάριο. Η ενεργειακή και οικονομική ανάλυση ισχύει όπως περιγράφηκε παραπάνω.

Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες βιομάζας

Θεωρείται ότι θα γίνει αντικατάσταση των λεβήτων πετρελαίου με λέβητες ελαιοπυρηνόξυλου σε 8 σχολεία του δήμου Ευρώτα. Επιλέχθηκαν σχολεία που δεν έχουν προταθεί για ενεργειακή αναβάθμιση και σημείωσαν υψηλή κατανάλωση πετρελαίου κατά το έτος απογραφής· εμφανίζουν, συνεπώς, αυξημένες ανάγκες θέρμανσης.

Το ελαιοπυρηνόξυλο ανήκει στην κατηγορία της βιομάζας και επομένως αποτελεί καθαρή μορφή ενέργειας με μηδενικό συντελεστή εκπομπών CO₂. Θεωρείται, συνεπώς, ότι επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας από την αποφυγή της κατανάλωσης πετρελαίου και αντίστοιχη μείωση εκπομπών. Το κόστος του απαιτούμενου εξοπλισμού, της αλλαγής του συστήματος και της απαραίτητης προμελέτης υπολογίζεται περίπου στα 17.700 € ανά σχολείο.

Πίνακας 6.19: Εγκατάσταση καυστήρων βιομάζας σε σχολεία

Κτίριο	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (KWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (KWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)	Κόστος καυστήρα (€)
Γυμνάσιο Βλαχιώτη	47.279	47.279	12,6	17.700
Γυμνάσιο Σκάλας	29.694	29.694	7,9	17.700
Δημοτικό Κροκεών	40.140	40.140	10,7	17.700
Λύκειο Σκάλας	10.101	10.101	2,7	17.700
Δημοτικό Γλυκόβρυσης	19.494	19.494	5,2	17.700
2ο Δημοτικό Σκάλας	12.002	12.002	3,2	17.700
ΕΠΑΛ Έλους	12.556	12.556	3,4	17.700
Λύκειο Βλαχιώτη	47.279	47.279	12,6	17.700
ΣΥΝΟΛΟ	218.545	218.545	58,3	141.600

Έχει ήδη υπολογιστεί στην υποενότητα 5.3.1 το ετήσιο οικονομικό όφελος του δήμου από την αγορά ελαιοπυρηνόξυλου αντί για πετρέλαιο θέρμανσης. Με τις παρούσες τιμές, το όφελος ανέρχεται σε 0,0864 € ανά απαιτούμενη KWh θέρμανσης και σε ετήσια βάση ισούται με 18.882 €. Στον Πίνακα 6.20 υπολογίζεται η ΚΠΑ αξία της επένδυσης, η οποία προκύπτει θετική χωρίς χρηματοδότηση από εξωτερικές πηγές.

Πίνακας 6.20: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση των λέβητων πετρελαίου με λέβητες ελαιοπυρηνόξυλου σε σχολεία

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-141.600	-141.600	1	-141.600
1	18.882		18.882	0,952381	17.983
2	18.882		18.882	0,907029	17.127
3	18.882		18.882	0,863838	16.311
4	18.882		18.882	0,822702	15.534
5	18.882		18.882	0,783526	14.795
6	18.882		18.882	0,746215	14.090
7	18.882		18.882	0,710681	13.419
8	18.882		18.882	0,676839	12.780
9	18.882		18.882	0,644609	12.172
10	18.882		18.882	0,613913	11.592
Καθαρή Παρούσα Αξία					4.202

Δημοτικές Εγκαταστάσεις Ύδρευσης

Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων

Η δράση εφαρμόζεται στο 30% του δικτύου ύδρευσης. Η εξοικονόμηση ενέργειας ισούται με 206 MWh και επιτυγχάνεται μείωση εκπομπών ίση με 232,8 tn. Ο προϋπολογισμός για μια τέτοια εγκατάσταση υπολογίζεται ότι ανέρχεται στα 530.000 €. Το ετήσιο όφελος είναι $206MWh \cdot 110 \frac{\text{€}}{MWh} = 22.660\text{€}$. Για να προκύψει θετική

ΚΠΑ και να χαρακτηριστεί η δράση ως συμφέρουσα, θα πρέπει να επιδοτηθεί από ειδικό πρόγραμμα τουλάχιστον το 50% του κεφαλαίου.

Πίνακας 6.21: Υπολογισμός ΚΠΑ για την ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων ύδρευσης με επιδότηση του κεφαλαίου κατά 50%

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A_n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-265.000	-265.000	1	-265.000
1	22.660		22.660	0,952381	21.581
2	22.660		22.660	0,907029	20.553
3	22.660		22.660	0,863838	19.575
4	22.660		22.660	0,822702	18.642
5	22.660		22.660	0,783526	17.755
6	22.660		22.660	0,746215	16.909
7	22.660		22.660	0,710681	16.104
8	22.660		22.660	0,676839	15.337
9	22.660		22.660	0,644609	14.607
10	22.660		22.660	0,613913	13.911
11	22.660		22.660	0,584679	13.249
12	22.660		22.660	0,556837	12.618
13	22.660		22.660	0,530321	12.017
14	22.660		22.660	0,505068	11.445
15	22.660		22.660	0,481017	10.900
16	22.660		22.660	0,458112	10.381
17	22.660		22.660	0,436297	9.886
18	22.660		22.660	0,415521	9.416
19	22.660		22.660	0,395734	8.967
20	22.660		22.660	0,376889	8.540
Καθαρή Παρούσα Αξία					17.394

Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας

Προτείνεται να εγκατασταθεί σύστημα τηλεμετρίας στο 50% του δικτύου ύδρευσης. Η δράση θεωρείται ότι θα εφαρμοστεί χρονικά μετά την ολοκλήρωση της ενεργειακής αναβάθμισης των αντλιοστασίων, οπότε η ενεργειακή κατανάλωση του δικτύου θα έχει μειωθεί στις 3.224 MWh. Επιτυγχάνεται νέα εξοικονόμηση ενέργειας 242 MWh και αντίστοιχη μείωση εκπομπών ίση με 273,5 tn. Το κόστος μελέτης, αγοράς και εγκατάστασης ενός τέτοιου συστήματος αναμένεται ότι θα κυμανθεί περί τα 200.000 €. Το ετήσιο όφελος είναι $242MWh \cdot 110 \frac{\text{€}}{MWh} = 26.620\text{€}$. Όπως αποδεικνύεται και στον Πίνακα 6.22, η επένδυση είναι συμφέρουσα για το δήμο ακόμα και χωρίς επιδότηση για περίοδο αποπληρωμής ίση με 10 έτη.

Πίνακας 6.22: Υπολογισμός ΚΠΑ για την εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας στο δίκτυο ύδρευσης

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγγεμένη Χρηματοροή A _n *1/(1+I) _n
0		-200.000	-200.000	1	-200.000
1	26.620		26.620	0,952381	25.352
2	26.620		26.620	0,907029	24.145
3	26.620		26.620	0,863838	22.995
4	26.620		26.620	0,822702	21.900
5	26.620		26.620	0,783526	20.857
6	26.620		26.620	0,746215	19.864
7	26.620		26.620	0,710681	18.918
8	26.620		26.620	0,676839	18.017
9	26.620		26.620	0,644609	17.159
10	26.620		26.620	0,613913	16.342
Καθαρή Παρούσα Αξία					5.553

Δημοτικός Φωτισμός

Εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην υποενότητα 5.3.2. το δίκτυο δημοτικού φωτισμού θεωρείται υπερδιαστασιολογημένο από τους μηχανικούς του δήμου. Κρίνεται χρήσιμη η εκπόνηση μιας μελέτης που θα υποδείξει τον ακριβή αριθμό των απαραίτητων φωτιστικών σημείων. Γίνεται η παραδοχή, ότι η μελέτη αυτή θα κρίνει περιττό το 5% των υπαρχόντων φωτιστικών σημείων και αυτά θα πάνουν να λειτουργούν, πριν γίνει οποιαδήποτε άλλη ενέργεια στον τομέα αυτό. Το κόστος της μελέτης υπολογίζεται στα 20.000 €. Η ενεργειακή κατανάλωση και οι εκπομπές CO₂ στον τομέα του δημοτικού φωτισμού θα διαμορφωθούν ως εξής:

Πίνακας 6.23: Αποτελέσματα μελέτης δημοτικού φωτισμού

Αρχική κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (MWh)	Τελική κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)
1.985	99	1.886	112,2

Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με νέους, υψηλής απόδοσης

Η αντικατάσταση των λαμπτήρων θα ακολουθήσει χρονικά τη μελέτη φωτισμού. Ο συνολικός αριθμός των φωτιστικών σημείων θα έχει μειωθεί κατά 5%. Από κάθε κατηγορία θα έχει αφαιρεθεί ο αριθμός λαμπτήρων που αντιστοιχεί στο ποσοστό που καταλαμβάνει η κατανάλωση της κατηγορίας αυτής επί της συνολικής κατανάλωσης. Οι τύποι λαμπτήρων που θα αντικαταστήσουν τους υπάρχοντες και η επιτευχθείσα εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.24.

Πίνακας 6.24: Αντικατάσταση υπάρχοντων λαμπτήρων με νέους

Υπάρχοντες λαμπτήρες		Νέοι λαμπτήρες			Πλήθος	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn)	Κόστος αντικατάστασης (€)
Είδος λαμπτήρα	Ισχύς (Watt)	Είδος λαμπτήρα	Ισχύς (Watt)	Κόστος μονάδας (€)				
Ψυχρός φωτισμός οικονομίας	20	LED	10	60	5.035	202	228,6	302.100
HPL υδραργύρου	250	Μεταλλικών αλογονιδίων	120	28	361	189	213,1	10.108
SON Νατρίου	250	Νατρίου χαμηλής πίεσης	131	210	323	154	174,5	67.830
SON Νατρίου	400	Νατρίου χαμηλής πίεσης	180	250	29	26	29,0	7.250
ΣΥΝΟΛΟ					6.050	571	645,2	387.288

Η ετήσια χρηματική εξοικονόμηση για το δήμο θα ανέρχεται στα 38.938 €. Η δράση χαρακτηρίζεται μη συμφέρουσα για το δήμο χωρίς επιδότηση, εντός 10ετούς περιόδου αποπληρωμής. Ωστόσο η ΚΠΑ προκύπτει θετική με επιδότηση έστω και του 25% του κεφαλαίου από εξωτερικές πηγές.

Πίνακας 6.25: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση λαμπτήρων με επιδότηση 25%

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγμένη Χρηματοροή A _n ·1/(1+i) ⁿ
0		-290.466	-290.466	1	-290.466
1	38.938		38.938	0,952381	37.084
2	38.938		38.938	0,907029	35.318
3	38.938		38.938	0,863838	33.636
4	38.938		38.938	0,822702	32.034
5	38.938		38.938	0,783526	30.509
6	38.938		38.938	0,746215	29.056
7	38.938		38.938	0,710681	27.673
8	38.938		38.938	0,676839	26.355
9	38.938		38.938	0,644609	25.100
10	38.938		38.938	0,613913	23.905
Καθαρή Παρούσα Αξία					10.203

Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Το σύστημα αυτό θα εγκατασταθεί αφού γίνει η αντικατάσταση των λαμπτήρων. Στο σημείο εκείνο η καταναλισκόμενη ενέργεια θα είναι 1.886 MWh -571 MWh=1.315 MWh. Το σύστημα διαχείρισης φωτισμού θα εγκατασταθεί στο 30% του δικτύου. Η εξοικονόμηση ενέργειας που θα προκύψει θα είναι ίση με 138 MWh και θα επιφέρει μείωση εκπομπών CO₂ 156,1 tn.

Το οικονομικό όφελος από μια τέτοια δράση υπολογίζεται στα 9.423 € σε ετήσια βάση. Το αρχικό κόστος φτάνει τα 350 € ανά φωτιστικό σημείο. Συνεπώς, το

συνολικό κόστος της επένδυσης ισούται με $1.892\text{σημεία} \cdot 350 \frac{\text{€}}{\text{σημείο}} = 662.200\text{€}$.

Η υλοποίηση μιας τέτοιας δράσης απαιτεί χρηματοδότηση από εξωτερικές πηγές κατά 85% τουλάχιστον.

Πίνακας 6.26: Υπολογισμός ΚΠΑ για την εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού με επιδότηση 85% του κεφαλαίου

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-99.330	-99.330	1	-99.330
1	9.423		9.423	0,952381	8.974
2	9.423		9.423	0,907029	8.547
3	9.423		9.423	0,863838	8.140
4	9.423		9.423	0,822702	7.752
5	9.423		9.423	0,783526	7.383
6	9.423		9.423	0,746215	7.032
7	9.423		9.423	0,710681	6.697
8	9.423		9.423	0,676839	6.378
9	9.423		9.423	0,644609	6.074
10	9.423		9.423	0,613913	5.785
11	9.423		9.423	0,584679	5.509
12	9.423		9.423	0,556837	5.247
13	9.423		9.423	0,530321	4.997
14	9.423		9.423	0,505068	4.759
15	9.423		9.423	0,481017	4.533
16	9.423		9.423	0,458112	4.317
17	9.423		9.423	0,436297	4.111
18	9.423		9.423	0,415521	3.915
19	9.423		9.423	0,395734	3.729
20	9.423		9.423	0,376889	3.551
Καθαρή Παρούσα Αξία					18.101

Εγκατάσταση φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Το ολοκληρωμένο σχέδιο αναβάθμισης του δημοτικού φωτισμού προτείνεται να συμπληρωθεί με την εγκατάσταση 10 φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο σε κεντρικά σημεία του δήμου Ευρώτα. Τα οφέλη έχουν αναλυθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο. Το κόστος αγοράς και εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών στύλων εκτιμάται στα 35.000 €.

Δημοτικός Στόλος

Αντικατάσταση 10 παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με οχήματα νέας τεχνολογίας & μετατροπή 3 βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG οχήματα

Οι παρεμβάσεις που προτείνονται αφορούν τα ίδια οχήματα που εξετάστηκαν στο προηγούμενο σενάριο. Τα ενεργειακά και οικονομικά μεγέθη ισχύουν όπως αναλύθηκαν στην ενότητα του συντηρητικού σεναρίου για το δημοτικό τομέα.

Τοποθέτηση φίλτρου dpf σε 10 πετρελαιοκίνητα οχήματα του Δήμου.

Ο στόχος των παρεμβάσεων είναι η αναβάθμιση όσο το δυνατόν μεγαλύτερου μέρους του δημοτικού στόλου. Προτείνεται, στα 10 πιο ενεργοβόρα από τα 29 πετρελαιοκίνητα οχήματα που δεν προγραμματίζεται να αντικατασταθούν με νέα, να τοποθετηθεί φίλτρο κατακράτησης μικροσωματιδίων (dpf). Οι αρχικές εκπομπές του συνόλου των 10 αυτών οχημάτων φτάνουν τους 67,4 tn και μετά την παρέμβαση θα υποστούν μείωση 11,1 tn. Το κόστος αγοράς και τοποθέτησης φίλτρου υπολογίζεται περίπου ίσο με 8.000 € ανά όχημα και τα συνολικά έξοδα του δήμου για αυτή την δράση προκύπτουν στα 80.000 €. Εφόσον δεν εξοικονομείται καύσιμο, δεν θα υπάρχουν και ετήσια έσοδα για το δήμο από τη δράση αυτή. Συνεπώς θα πρέπει να αναζητηθούν πηγές χρηματοδότησης για να είναι βιώσιμη.

Εκπαιδευτικά σεμινάρια για την εξοικείωση των οδηγών του δημοτικού στόλου με τις πρακτικές του eco-driving και επιβράβευση για μέγιστη εξοικονόμηση

Με έτος έναρξης το 2013, προτείνεται η διεξαγωγή 2 εκπαιδευτικών σεμιναρίων κάθε έτος για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου. Τα σεμινάρια αναμένεται να κοστίζουν 1.200 € ανά έτος εφαρμογής έως το 2020.

Η δράση θα ενισχυθεί με την παροχή οικονομικών κινήτρων στους οδηγούς του δημοτικού στόλου. Στα οχήματα του στόλου θα εγκατασταθεί ειδικός εξοπλισμός μέτρησης της κατανάλωσης. Στο τέλος του έτους θα είναι δυνατή η σύγκριση των καταναλώσεων του κάθε οχήματος και θα επιβραβεύονται οι οδηγοί με την υψηλότερη ποσοστιαία εξοικονόμηση καυσίμου. Με τον τρόπο αυτό θεωρείται ότι τα οφέλη των πρακτικών της οικολογικής οδήγησης αξιοποιούνται στο έπακρο και επιτυγχάνεται το μέγιστο ποσοστό εξοικονόμησης, 20%. [58]

Πίνακας 6.27: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών με τις πρακτικές του eco-driving.

Είδος Οχημάτων	Κατανάλωση ενέργειας (KWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (KWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)
Βενζινοκίνητα	99.038	19.808	4,9
Πετρελαιοκίνητα	908.000	181.600	48,5
ΣΥΝΟΛΟ		201.408	53,4

Το πρόσθετο κόστος που θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν είναι το κόστος αγοράς και εγκατάστασης του συνολικού καταγραφικού εξοπλισμού, το οποίο για το σύνολο του στόλου υπολογίζεται ότι θα φτάσει τα 14.000 €. Με τις τιμές πετρελαίου κίνησης και βενζίνης που έχουν ήδη αναφερθεί, υπολογίζεται ότι το ετήσιο οικονομικό όφελος του δήμου θα είναι 31.072 € από την εφαρμογή της δράσης. Από τα χρήματα αυτά,

3.000 € θα δίνονται κάθε έτος στους 3 οδηγούς με τις καλύτερες επιδόσεις, ως έπαθλο. Η ΚΠΑ διαμορφώνεται θετική, όπως δείχνει ο Πίνακας 6.28, και η επένδυση χαρακτηρίζεται συμφέρουσα για το δήμο.

Πίνακας 6.28: Υπολογισμός ΚΠΑ για την εκπαίδευση των οδηγών στο eco-driving και την επιβράβευσή τους.

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot 1/(1+i)^n$
0		-15.200	-15.200	1	-15.200
1	28.072		28.072	0,952381	26.735
2	28.072	-1200	26.872	0,907029	24.374
3	28.072		28.072	0,863838	24.250
4	28.072	-1200	26.872	0,822702	22.108
5	28.072		28.072	0,783526	21.995
6	28.072	-1200	26.872	0,746215	20.052
7	28.072		28.072	0,710681	19.950
8	28.072		28.072	0,676839	19.000
9	28.072		28.072	0,644609	18.095
10	28.072		28.072	0,613913	17.234
Καθαρή Παρούσα Αξία					198.593

Ηλεκτροπαραγωγή


Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες δημοτικών κτιρίων και σχολείων μέσω του ειδικού προγράμματος θα επεκταθεί πέρα από τα 5 ήδη προγραμματισμένα κτίρια, οι εγκαταστάσεις των οποίων αναλύθηκαν στην προηγούμενη υποενότητα. Προτείνεται η ένταξη στο πρόγραμμα αυτό, 5 επιπλέον κτιρίων που πληρούν τα απαραίτητα κριτήρια δόμησης, πράγμα που συμβαδίζει με τη διάθεση του δήμου να ενισχύσει τη διείσδυση των ΑΠΕ στο δήμο. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς το 2020 στα 10 κτίρια θα είναι η διπλάσια από την ήδη υπολογισμένη και η ίδια μεταβολή θα υπάρξει και στη μείωση των εκπομπών, το κόστος και τα ετήσια έσοδα.

Πίνακας 6.29: Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε 10 δημοτικά κτίρια και σχολεία

Εγκατεστημένη ισχύς (KWp)	Παραγόμενη ενέργεια (KWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)	Κόστος (€)	Ετήσια έσοδα μείον το κόστος συντηρησης (€)
82	104.550	118,2	328.000	45.206

Συνοπτική παρουσίαση σεναρίου

Πίνακας 6.30: Φιλόδοξο σενάριο για το Δημοτικό Τομέα

	Δράση	Προϋπολογισμός (€)	Εξοικονόμηση ενέργειας το 2020 (KWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ & ΣΧΟΛΕΙΑ	Ενεργειακή αναβάθμιση 5 δημοτικών κτιρίων	346.310	34.804	39,4
	Ενεργειακή αναβάθμιση 6 σχολείων	1.076.890	91.891	39,6
	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες βιομάζας σε 9 σχολεία	141.600	218.545	58,3
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	Ενεργειακή αναβάθμιση του 30% των αντλιοστασίων ύδρευσης	530.000	205.830	232,6
	Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας στο δίκτυο ύδρευσης	200.000	241.850	273,5
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	20.000	99.240	112,2
	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους λαμπτήρες νέας τεχνολογίας	387.300	570.520	645,2
	Εγκατάσταση 10 φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο σε κεντρικά σημεία	35.000	-	-
	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	662.200	138.070	156,1
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ	Αντικατάσταση 10 παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με οχήματα νέας τεχνολογίας	500.000	48.720	13,0
	Μετατροπή 3 βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG οχήματα	8.500	6.350	1,6
	Τοποθέτηση φίλτρων dpf σε 10 πετρελαιοκίνητα οχήματα	80.000	-	11,1
	Σεμινάρια eco-driving και σύστημα επιβράβευσης για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου	18.800	201.408	53,4
ΗΛΕΚΤΡΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε 10 δημοτικά κτίρια και σχολεία	328.000	104.550	118,2
Σύνολο		4.334.600	1.961.778	1.754,2
Ποσοστό επί του συνόλου του Δημοτικού Τομέα			24,36%	23,21%

6.2.2.2. Αγροτικός Τομέας

Εκσυγχρονισμός γεωργικών ελκυστήρων

Φιλόδοξο Σενάριο

Ο δήμος αναμένεται να σχεδιάσει και να διανεμίει στους αγρότες έντυπο υλικό σχετικά την αναγκαιότητα αντικατάστασης των ελκυστήρων τους με αποδοτικότερους, νέας τεχνολογίας. Μέσω των εντύπων θα πρέπει να παρουσιάζονται ποσοτικοποιημένα τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από τη δράση αυτή έτσι ώστε όσο το δυνατόν περισσότεροι αγρότες να πειστούν πως το σχετικά υψηλό κεφάλαιο που απαιτείται για την αγορά νέου ελκυστήρα, θα αποδειχθεί μια συμφέρουσα επένδυση στο μέλλον.

Προτείνεται η διανομή 5.000 εντύπων ετησίως. Το κόστος σχεδιασμού και εκτύπωσης υπολογίζεται περίπου 0,20 € ανά έντυπο, τιμή η οποία θα χρησιμοποιηθεί και στη συνέχεια της εργασίας. Το συνολικό κόστος προκύπτει ίσο με 1.000 € ανά έτος. Έτος έναρξης της δράσης ορίζεται το 2013 και έτος λήξης το 2020. Δεδομένου ότι η διανομή των εντύπων θα γίνεται κάθε χρόνο, το συνολικό κόστος που θα επιβαρύνει το δήμο Ευρώτα έως το 2020 ισούται με $1.000 \cdot 8 = 8.000$ €.

Προτείνεται, επιπλέον η δημιουργία τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης στο δήμο Ευρώτα, το οποίο θα έρθει να ενισχύσει τα ήδη υπάρχοντα τμήματα γεωπόνων στα γραφεία του δήμου. Το τμήμα προτείνεται να αποτελείται από 3 καταρτισμένους υπαλλήλους, οι οποίοι θα αναλαμβάνουν την ενημέρωση των καλλιεργητών σχετικά με τα χρηματοδοτικά προγράμματα που διατίθενται και μπορούν να υποστηρίξουν τις δράσεις τους. Το τμήμα θα έχει και συμβουλευτικό ρόλο απέναντι στους αγρότες σχετικά με τεχνοοικονομικά θέματα που μπορεί να προκύψουν, με σκοπό να τους βοηθήσουν να κάνουν τις σωστές επιλογές ανάλογα με τις καλλιέργειές τους και τις οικονομικές τους δυνατότητες. Η σύσταση του τμήματος προτείνεται να γίνει το 2013. Το κόστος λειτουργίας του περιλαμβάνει τους μισθούς των τριών υπαλλήλων, καθώς και λοιπά λειτουργικά έξοδα και υπολογίζεται στα 36.000 € ετησίως. Το συνολικό κόστος έως το 2020 υπολογίζεται για το δήμο στα 288.000 €.

Έπειτα από τη σωστή ενημέρωση και υποστήριξη του αγροτικού πληθυσμού μέσω των προαναφερθείσων δράσεων, αναμένεται ότι το 10% αυτών θα προχωρήσουν στην αντικατάσταση των γεωργικών τους ελκυστήρων με σύγχρονα, αποδοτικότερα μοντέλα έως το 2020. Η εξοικονόμηση ενέργειας που θα επιτευχθεί, καθώς και η μείωση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.31.

Πίνακας 6.31: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση γεωργικών ελκυστήρων

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
10%	1.113	297,2

Συντηρητικό Σενάριο

Οι δράσεις που προτείνονται στο σενάριο αυτό είναι μικρότερης κλίμακας και στοχεύουν σε μικρότερη μείωση της κατανάλωσης. Προτείνεται ο σχεδιασμός, η εκτύπωση και η διανομή 4.000 εντύπων ετησίως, με συνολικό κόστος $4.000 \cdot 0,20 \cdot 8 = 6.400\text{€}$ ετησίως.

Ο δήμος θα προχωρήσει στη δημιουργία ενημερωτικού και συμβουλευτικού τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης, επανδρωμένου με 2 καταρτισμένους υπαλλήλους, το οποίο θα έχει ετήσιο κόστος λειτουργίας 24.000 €. Το συνολικό κόστος έως το 2020 υπολογίζεται για το δήμο στα 192.000 €.

Αναμένεται ότι μέσω των δράσεων ενημέρωσης και υποστήριξης, το 5% των καλλιεργητών θα αποφασίσουν να αντικαταστήσουν τους παλιούς τους ελκυστήρες με νέα αποδοτικότερα μοντέλα έως το 2020, εκμεταλλεόμενοι, εάν είναι δυνατόν, τις υπάρχουσες κρατικές επιδοτήσεις.

Πίνακας 6.32: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση γεωργικών ελκυστήρων

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5%	556	148,6

Αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην άρδευση

Φιλόδοξο Σενάριο

Ο δήμος θα πρέπει να προχωρήσει στην διοργάνωση σεμιναρίων σχετικά με την ενημέρωση των αγροτών για τις αποδοτικές μεθόδους άρδευσης από ειδικά καταρτισμένους γεωπόνους. Στόχος θα είναι να επισημανθούν τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη της στάγδην άρδευσης. Απαραίτητη κρίνεται η παροχή της απαραίτητης τεχνογνωσίας στους αγρότες, έτσι ώστε να μπορέσουν να εφαρμόσουν τα μέτρα αυτά και στις δικές τους καλλιέργειες, και να κατανοήσουν τις μεθόδους συντήρησης και λειτουργίας του νέου εξοπλισμού με σκοπό η μετάβαση στη νέα μέθοδο άρδευσης να γίνει ομαλά. Προτείνεται η διοργάνωση 2 σεμιναρίων κάθε έτος,

συνολικού κόστους 3.000 € το κάθε ένα. Η δράση αυτή θεωρείται αναγκαίο να επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο έως το 2020, οπότε το συνολικό κόστος της δράσης διαμορφώνεται στα 48.000 €.

Η δράση αναμένεται να ενισχύεται κατά τη διάρκεια του έτους από το τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, η ίδρυση του οποίου έχει ήδη προταθεί. Δεδομένου ότι η δυνατότητα υποκατάστασης της υπάρχουσας μεθόδου άρδευσης δίνεται μόνο στο 80% των καλλιεργειών με τεχνητή βροχή και στο 70% αυτών που αρδεύονται επιφανειακά [28], κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση των αγροτών από το γραφείο σχετικά με την καταλληλότητα της έκτασής τους. Τεχνοοικονομικές συμβουλές και ενημέρωση σχετικά με επιχορηγήσεις, κρατικές και ευρωπαϊκές, θα προσφέρονται στους αγρότες από το τμήμα αυτό, στα χρονικά διαστήματα μεταξύ των σεμιναρίων.

Αναμένεται ότι έπειτα από αυτές τις κινήσεις του δήμου, το 30% των καλλιεργητών που δεν χρησιμοποιούν άρδευση με σταγόνες, θα αλλάξουν το σύστημα άρδευσης των καλλιεργειών τους έως το 2020.

Πίνακας 6.33: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την αλλαγή σε στάγδην άρδευση

Μέθοδος προς αντικατάσταση	Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
Τεχνητή βροχή	30%	517	584,5
Επιφανειακή	30%	837	946,7
ΣΥΝΟΛΟ		1.354	1.531,2

Συντηρητικό Σενάριο

Τα εκπαιδευτικά και ενημερωτικά σεμινάρια θα οργανώνονται μία φορά το χρόνο, η δράση όμως θα παραμείνει σε ισχύ έως το 2020. Το συνολικό κόστος για το δήμο υπολογίζεται για 8 έτη ίσο με 24.000 €. Το τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, αναμένεται και σε αυτή την περίπτωση να στηρίζει και να ενημερώνει τους καλλιεργητές καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Προβλέπεται ότι έπειτα από τις δράσεις του δήμου, το 20% των καλλιεργητών θα αλλάξουν τη μέθοδο άρδευσης που χρησιμοποιούσαν σε στάγδην άρδευση έως το 2020.

Πίνακας 6.34: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την αλλαγή σε στάγδην άρδευση

Μέθοδος προς αντικατάσταση	Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
Τεχνητή βροχή	20%	345	389,7
Επιφανειακή	20%	558	631,1
ΣΥΝΟΛΟ		903	1.020,8

Ενεργειακή αναβάθμιση των ιδιωτικών αντλιών των καλλιεργητών

Φιλόδοξο Σενάριο

Προτείνεται η ενημέρωση των αγροτών σχετικά με τις απώλειες που μπορεί να έχουν οι παλιές ή υπερδιαστασιοποιημένες αντλίες των ιδιωτικών γεωτρήσεων και η πληροφόρησή τους σχετικά με τους τρόπους αναβάθμισης όπως είναι η αντικατάσταση με νέες αποδοτικότερες αντλίες ή η τοποθέτηση inverter στις ήδη υπάρχουσες.

Η ενημέρωση θα γίνεται με την ετήσια διανομή ειδικά σχεδιασμένου έντυπου υλικού. Θα γίνεται διανομή 5.000 εντύπων ετησίως, συνολικού κόστους 8.000 € έως το 2020. Αναμένεται η ευαισθητοποίηση των αγροτών σε ποσοστό 10%, που θα επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών στις τιμές του Πίνακα 6.35.

Πίνακας 6.35: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των ιδιωτικών αντλιών των καλλιεργητών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
10%	641	724,9

Συντηρητικό Σενάριο

Η ενημέρωση θα γίνεται με τη διανομή 4.000 εντύπων ετησίως, συνολικού κόστους 6.400 € και αναμένεται η ανταπόκριση των αγροτών σε ποσοστό 5% έως το 2020.

Πίνακας 6.36: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των ιδιωτικών αντλιών των καλλιεργητών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5%	321	362,4

Συντήρηση του περιφερειακού εξοπλισμού και του αρδευτικού δικτύου από την πλευρά των καλλιεργητών

Φιλόδοξο Σενάριο

Η ενημέρωση των καλλιεργητών σχετικά με τις απλές κινήσεις με τις οποίες μπορούν να συμβάλλουν στη συντήρηση του δικτύου άρδευσης, αλλά και του περιφερειακού εξοπλισμού τους, προτείνεται να γίνεται κάθε χρόνο μέσω ενημερωτικής εκδήλωσης. Στην εκδήλωση θα επισημαίνεται από ειδικούς επιστήμονες η συμβολή των κινήσεων αυτών στο χρόνο ζωής του εξοπλισμού και του δικτύου και θα τονίζονται τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από αυτές, σε σχέση με το μικρό κόστος που αναλογεί σε κάθε αγρότη. Η εκδήλωση κοστολογείται στα 3.000 €, συνεπώς, το κόστος της δράσης για 8 έτη έως το 2020, προκύπτει ίσο με 24.000 €.

Η δράση θα ενισχυθεί από ειδικά σχεδιασμένο έντυπο υλικό, το οποίο θα παρέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και θα διανέμεται από το τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης του δήμου. Προτείνεται η διανομή 4.000 εντύπων ετησίως, με συνολικό κόστος στην οκταετία ίσο με 6.400 €.

Αναμένεται ότι έπειτα από τη σωστή και εντατική ενημέρωση των αγροτών, το 20% του συνόλου θα έχει υιοθετήσει την εφαρμογή των πρακτικών αυτών έως το 2020.

Πίνακας 6.37: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την συντήρηση του αρδευτικού δικτύου και του περιφερειακού εξοπλισμού

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
20%	321	362,4

Συντηρητικό Σενάριο









Η προώθηση των τεχνικών συντήρησης περιορίζεται στην ετήσια διανομή έντυπου υλικού αξίας 6.400 €, το οποίο στοχεύει στην ευαισθητοποίηση και συμμετοχή του 10% των αγροτών έως το 2020.

Πίνακας 6.38: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την συντήρηση του αρδευτικού δικτύου και του περιφερειακού εξοπλισμού

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
10%	160	181,2

Συνοπτική παρουσίαση σεναρίων του Αγροτικού Τομέα

Πίνακας 6.39: Σενάρια για τον Αγροτικό Τομέα

Δράση	Προϋπολογισμός (€)		Στόχος	Ποσοστό συμμετοχής		Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)		Μείωση εκπομπών (tn)	
									
Διανομή ενημερωτικού έντυπου υλικού	22.400	19.200	Εκσυγχρονισμός γεωργικών ελκυστήρων	10%	5%	1.113	556	297,1	148,6
Οργάνωση σεμιναρίων εκπαιδευτικού χαρακτήρα	72.000	24.000	Αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην άρδευση	30%	20%	1.354	903	1.531,2	1.020,8
Δημιουργία Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης	288.000	192.000	Ενεργειακή αναβάθμιση των ιδιωτικών αντλιών των καλλιεργητών	10%	5%	641	321	724,9	362,4
			Συντήρηση του περιφερειακού εξοπλισμού και του αρδευτικού δικτύου	20%	10%	321	160	362,4	181,2
Σύνολο	382.400	235.200		Σύνολο		3.429	1.940	2.915,6	1.713,0
Ποσοστό επί του Αγροτικού Τομέα						4,91%	2,78%	6,08%	3,57%

6.2.2.3. Οικιακός Τομέας

Ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών

Φιλόδοξο Σενάριο

Προτείνεται ο σχεδιασμός και η διανομή ενημερωτικών εντύπων σχετικά με τα οφέλη των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης που μπορούν να εφαρμοστούν σε κατοικίες. Θα πρέπει να επισημαίνονται τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης και να δίνεται απάντηση σε βασικά ερωτήματα που θα προκύψουν στους ενδιαφερόμενους, όπως το κόστος των παρεμβάσεων, οι πιθανές πηγές χρηματοδότησης, ο χρόνος απόσβεσης των επενδύσεων. Για να είναι πιο αποδοτική η ενημέρωση των κατοίκων και να εξασφαλιστεί η προσοχή τους, θεωρείται απαραίτητο η διανομή των εντύπων να γίνει από το προσωπικό του δήμου, σε κάθε κατοικία ξεχωριστά. Θα δημιουργηθεί, δηλαδή, ένα πρόγραμμα διανομής, έτσι ώστε να ενημερωθούν οι κάτοικοι σε όλες τις γειτονιές του δήμου. Οι διανομείς θα είναι εκπαιδευμένοι, έτσι ώστε να είναι σε θέση να απαντούν σε ερωτήσεις των πολιτών με σαφήνεια.

Θα διανέμονται 6.000 έντυπα σε ετήσια βάση έως το 2020. Το συνολικό κόστος για 8 έτη, για τη δημιουργία των εντύπων, αλλά και την εκπαίδευση των δημοτικών υπαλλήλων υπολογίζεται στα 14.000 €.

Χρήσιμη κρίνεται και η διεξαγωγή εκδηλώσεων για τους πολίτες, όπου εκπρόσωποι της τεχνικής υπηρεσίας του δήμου θα εξηγούν μέσω ομιλιών, τεχνικές και οικονομικές λεπτομέρειες, σχετικά με δράσεις, όπως είναι η αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους της κατοικίας, η αλλαγή λαμπτήρων με αποδοτικότερους, η αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και ψύξης. Είναι σημαντικό οι ίδιοι οι πολίτες να είναι, έπειτα από την εκδήλωση, σε θέση να αναγνωρίζουν ποιές δράσεις μπορούν και πρέπει να εφαρμοστούν στις κατοικίες τους. Η διεξαγωγή 3 τέτοιων εκδηλώσεων σε ετήσια βάση, προβλέπεται ότι θα κοστίσει στο Δήμο περίπου 54.000 € έως το 2020.

Πέρα από τις ενημερωτικές δράσεις, ο δήμος Ευρώτα οφείλει να υποστηρίξει ενεργά τις προσπάθειες των πολιτών που θα αποφασίσουν να προχωρήσουν στην εφαρμογή ενεργειακών παρεμβάσεων στις κατοικίες τους. Προτείνεται για το σκοπό αυτό, ο δήμος να προσφέρει οικονομικές διευκολύνσεις στους πολίτες αυτούς μέσω της προμήθειάς τους με λαμπτήρες εξοικονόμησης είτε δωρεάν είτε στην τιμή που τις προμηθεύεται ο ίδιος ο δήμος, η οποία είναι χαμηλότερη από αυτή της λιανικής πώλησης.

Στα πλαίσια των υποστηρικτικών ενεργειών, θα μπορούσε να συσταθεί στο Δήμο, Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας το οποίο, απασχολώντας 4 υπαλλήλους, θα είναι σε θέση να προσφέρει τεχνικές, νομικές και οικονομικές συμβουλές στους πολίτες, σχετικά με τις ενεργειακές παρεμβάσεις στις κατοικίες και την ένταξη σε σχετικά χρηματοδοτικά προγράμματα. Το κόστος λειτουργίας ενός τέτοιου τμήματος για 8 έτη έως το 2020 υπολογίζεται στα 384.000 €

Με τη σωστή ενημέρωση και υποστήριξη των πολιτών με τους παραπάνω τρόπους, αναμένεται ότι έως το 2020, το 5% των κατοίκων θα προχωρήσει σε δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των κατοικιών.

Πίνακας 6.40: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5%	2.156	1.054,2

Συντηρητικό Σενάριο

Στο σενάριο αυτό προτείνεται η πραγματοποίηση δράσεων μικρότερης κλίμακας, λόγω οικονομικών περιορισμών. Τα έντυπα που θα διανεμηθούν από πόρτα σε πόρτα θα είναι 4.000 σε αριθμό και θα κοστίσουν στο δήμο περίπου 9.500 € έως το 2020. Η διεξαγωγή μίας ενημερωτικής εκδήλωσης κάθε έτος θα συνεισφέρει στο συνολικό

κόστος περίπου 18.000 € στην οκταετία. Προτείνεται η σύσταση του Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας και η λειτουργία του με 3 υπαλλήλους. Το Τμήμα θα απορροφήσει 288.000 € από τα ταμεία του δήμου έως το 2020.

Αναμένεται η ευαισθητοποίηση των πολιτών και η ώθησή τους σε ενεργειακές παρεμβάσεις σε ποσοστό 2,5% έως το 2020.

Πίνακας 6.41: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
2,5%	1.221	565,2

Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης με καυστήρες βιομάζας

Φιλόδοξο Σενάριο

Τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη της χρήσης ελαιοπυρηνόξυλου ως πηγή θέρμανσης έναντι των συμβατικών τρόπων θέρμανσης, θα αναλύονται σε ειδικά σχεδιασμένο έντυπο υλικό. Το υλικό θα πρέπει να προσφέρει τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων που επιτυγχάνεται καθώς και τα απαιτούμενα κόστη αγοράς και εγκατάστασης ενός τέτοιου καυστήρα. Είναι σημαντικό να επισημαίνονται οι συνεχείς ανατιμήσεις του πετρελαίου θέρμανσης σε αντίθεση με τη σχετικά σταθερή τιμή του ελαιοπυρηνόξυλου, το οποίο υπάρχει στην περιοχή σε αφθονία. Η δράση αυτή, άλλωστε, έχει αποδειχθεί ότι συμφέρει τους ιδιοκτήτες κατοικιών είτε έχουν κεντρική θέρμανση, είτε θέρμανση με ηλεκτρικές συσκευές, όπως έδειξαν οι υπολογισμοί των ΚΠΑ στην υποενότητα 5.3.3.

Προτείνεται η διανομή 4.500 ενημερωτικών εντύπων κάθε έτος έως το 2020, συνολικού κόστους 7.200 €. Αναμένεται ότι έως το 2020 το 5% των κατοικιών θα έχουν αντικαταστήσει τους καυστήρες πετρελαίου και τις ηλεκτρικές συσκευές θέρμανσης με καυστήρες βιομάζας.

Πίνακας 6.42: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5%	1.775	732,0

Συντηρητικό Σενάριο

Θα διανεμηθούν 3.000 ενημερωτικά έντυπα σε ετήσια βάση, με συνολικό κόστος 4.800 €. Η αναμενόμενη συμμετοχή των πολιτών στη δράση είναι της τάξεως του 2,5%.

Πίνακας 6.43: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
2,5%	888	366,0

Βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών

Φιλόδοξο Σενάριο

Η ευαισθητοποίηση των πολιτών και η εξοικίωσή τους με μη τεχνικές επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας προτείνεται να γίνει με τη διανομή ειδικά διαμορφωμένου έντυπου υλικού. Στο υλικό θα καταγράφονται οι δράσεις αυτές, και θεωρείται χρήσιμο να αναφέρονται ποσοτικοποιημένα τα χρηματικά οφέλη που μπορεί να αποκομίσει ένα μέσο νοικοκυριό από την εφαρμογή τους. Ο σχεδιασμός και η διανομή 10.000 εντύπων ετησίως, αναμένεται να κοστίσει στο δήμο 16.000 € έως το 2020.

Για την περαιτέρω υιοθέτηση και συντήρηση συμπεριφορών εξοικονόμησης ενέργειας προτείνεται η οργάνωση και διεξαγωγή εκδηλώσεων από το δήμο Ευρώτα για τον εορτασμό παγκόσμιων και ευρωπαϊκών επετείων και ημερομηνιών ορόσημα για το περιβάλλον. Στόχος είναι η ενίσχυση του οικολογικού πνεύματος και η καλλιέργειά του στους πολίτες έτσι ώστε να υπάρχει σταθερό υπόβαθρο υποστήριξης των προτεινόμενων δράσεων εξοικονόμησης. Η διεξαγωγή 2 εορταστικών εκδηλώσεων σε ετήσια βάση, αναμένεται να κοστίσει στο δήμο περίπου 36.000 € έως το τέλος του 2020. Η υιοθέτηση της προτεινόμενης συμπεριφοράς από τους πολίτες, εκτιμάται ότι θα φτάσει το 5% του συνόλου.

Πίνακας 6.44: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5%	320	361,3

Συντηρητικό Σενάριο

Η δράση θα υποστηριχθεί με τη διανομή των 6.000 ειδικά σχεδιασμένων ενημερωτικών εντύπων σε ετήσια βάση. Το κόστος υπολογίζεται σε 9.600 € έως το 2020 και αναμένεται συμμετοχή από το 2,5% των πολιτών.

Πίνακας 6.45: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
2,5%	160	180,7

Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες κατοικιών

Φιλόδοξο Σενάριο

Προτείνεται η διοργάνωση μιας ετήσιας ημερίδας σχετικά με τις ΑΠΕ και τις δυνατότητές τους στο δήμο Ευρώτα, με ομιλητές επιστήμονες του κλάδου, οι οποίοι θα συμβάλλουν στην εξοικείωση των πολιτών με τις δράσεις αυτές και τα οφέλη τους. Το συνολικό κόστος της ημερίδας ανέρχεται στα 3.000 € και συνιστάται να επαναλαμβάνεται κάθε έτος για να ενημερώνονται οι πολίτες για τις νέες εξελίξεις στο χώρο. Έως το 2020 υπολογίζεται ότι θα κοστίσει στο δήμο 24.000 €.

Εφόσον πρόκειται για μια επένδυση που προκύπτει αποδεδειγμένα κερδοφόρα, βάσει του υπολογισμού της ΚΠΑ στην υποενότητα 5.3.3, υπολογίζεται ότι έως το 2020, το 15% των κατοικιών που πληρούν τις απαραίτητες δομικές προϋποθέσεις, θα εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά συστήματα στις στέγες, μέσω του ειδικού προγράμματος. Σημειώνεται ότι το πλήθος των κατοικιών αυτών αντιστοιχεί στο 5,6% των συνολικών κατοικιών του δήμου Ευρώτα. Οι κάτοικοι του δήμου είναι ήδη αρκετά εξοικειωμένοι με τη δράση αυτή, καθώς από το έτος απογραφής κιόλας, είχαν αρχίσει να την υιοθετούν. Επιπλέον, παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση στον αριθμό αιτήσεων για νέες συνδέσεις στο δήμο Ευρώτα εντός των 2 τελευταίων ετών.

Ο δήμος θα προσφέρει τις απαραίτητες νομικές και τεχνικές συμβουλές καθώς και πληροφόρηση σχετικά με τις νέες εξελίξεις των συμβάσεων με τη ΔΕΗ, μέσω του Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας, η σύσταση του οποίου έχει ήδη προταθεί με το ανάλογο κόστος.

Πίνακας 6.46: Αναμενόμενη παραγόμενη ενέργεια και μείωση εκπομπών από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών

Ποσοστό συμμετοχής	Παραγόμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5,6%	5.122	5.791,4

Συντηρητικό Σενάριο









Βάσει συντηρητικής οπτικής προβλέπεται ότι θα εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά στο 10% των κατοικιών που πληρούν τις προϋποθέσεις, ποσοστό που αντιστοιχεί στο 3,7% του συνόλου των κατοικιών. Το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας και ΑΠΕ, το οποίο έχει ήδη προταθεί να απασχολεί 3 υπαλλήλους, θα προσφέρει και πάλι την απαραίτητη ενημέρωση και υποστήριξη στους ενδιαφερόμενους πολίτες.

Πίνακας 6.47: Αναμενόμενη παραγόμενη ενέργεια και μείωση εκπομπών από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών

Ποσοστό συμμετοχής	Παραγόμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
3,7%	3.414	3.860,9

Συνοπτική παρουσίαση σεναρίων του Οικιακού Τομέα

Πίνακας 6.48: Σενάρια για τον Οικιακό Τομέα

Δράση	Προϋπολογισμός (€)		Στόχος	Ποσοστό συμμετοχής		Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)		Μείωση εκπομπών (tn)	
									
Διανομή ενημερωτικού έντυπου υλικού	37.200	23.900	Ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών	5%	2,5%	2.156	1.221	1.054,2	565,2
Οργάνωση ενημερωτικών και εορταστικών εκδηλώσεων	90.000	18.000	Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης με καυστήρες βιομάζας	5%	2,5%	1.775	888	732,0	366,0
Διανομή λαμπτήρων υψηλής απόδοσης με ευνοϊκούς όρους	-	-	Βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών	5%	2,5%	320	160	361,3	180,7
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας	384.000	288.000	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες	5,6%	3,7%	5.122	3.414	5.791,4	3.860,9
Σύνολο	511.200	329.900		Σύνολο		9.373	5.683	7.938,9	4.972,8
Ποσοστό επί του Οικιακού Τομέα						13,10%	7,94%	23,57%	14,77%

6.2.2.4. Τριτογενής Τομέας

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων τριτογενούς τομέα

Φιλόδοξο Σενάριο

Ο δήμος Ευρώτα οφείλει να επιδιώξει την ενημέρωση των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα σχετικά με τις παρεμβάσεις που μπορούν να κάνουν για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων τους. Προτείνεται ο σχεδιασμός και η διανομή εντύπων ενημερωτικού περιεχομένου σχετικά με προγράμματα όπως είναι το «Χτίζοντας το Μέλλον», τις επεμβάσεις που θεωρούνται επιλέξιμες από αυτά, καθώς και τις οικονομικές διευκολύνσεις που προσφέρουν. Θεωρείται σημαντικός ο σχεδιασμός διαφορετικών εντύπων για κάθε κλάδο του τομέα, όπως τα γραφεία και τα εμπορικά καταστήματα. Τα έντυπα κάθε κλάδου θα είναι προσανατολισμένα στην προώθηση διαφορετικών δράσεων, ανάλογα με την κατανομή της κατανάλωσης που συμβαίνει στον κλάδο. Θα διανέμονται 3.000 έντυπα σε ετήσια βάση, από υπαλλήλους του δήμου, οι οποίοι θα πρέπει να είναι κατάλληλα καταρτισμένοι για να υποστηρίξουν την καμπάνια. Το κόστος των εντύπων και της εκπαίδευσης των υπαλλήλων, υπολογίζεται περίπου στα 6.400 €, έως το 2020.

Η υποστήριξη των πολιτών θα ενισχυθεί από την πρόσληψη στο τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας και ΑΠΕ του δήμου, δύο ακόμα υπαλλήλων, οι οποίοι θα

μπορούν αν συμβουλευθούν και να καθοδηγήσουν τους επαγγελματίες του τριτογενούς τομέα πάνω στα νομικά και οικονομικά θέματα που προκύπτουν κατά την προετοιμασία και την ένταξη των επιχειρήσεων σε χρηματοδοτικά προγράμματα τα οποία αφορούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ. Το επιπλέον κόστος για τη λειτουργία του παραρτήματος υπολογίζεται στα 192.000 € για την οκταετία έως το 2020.

Θα πρέπει ακόμα να προγραμματιστεί ένας κύκλος εκδηλώσεων με ομιλητές από την τεχνική υπηρεσία του δήμου σχετικά με τις παρεμβάσεις στις οποίες μπορούν να προχωρήσουν οι επαγγελματίες του τριτογενούς τομέα. Προτείνεται η διεξαγωγή μιας εκδήλωσης που θα απευθύνεται σε ιδιοκτήτες εμπορικών καταστημάτων και μίας εκδήλωσης για τους εργαζομένους στον κλάδο των γραφείων και της παροχής υπηρεσιών, σε ετήσια βάση. Στόχος είναι, οι ομιλίες να είναι προσανατολισμένες στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε κλάδου. Το κόστος των 16 συνολικά εκδηλώσεων έως το 2020, υπολογίζεται στα 36.000 €, με κόστος διοργάνωσης κάθε εκδήλωσης ίσο με 2.250 €.

Αναμένεται ότι μετά την ενημέρωση και παρακίνηση των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα από το δήμο, το 5% αυτών θα προχωρήσει σε δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης της ιδιοκτησίας του έως το 2020.

Πίνακας 6.49: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του τριτογενούς τομέα

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5%	568	519,7

Συντηρητικό Σενάριο

Θα διανεμηθούν 2.000 ενημερωτικά έντυπα στους επαγγελματίες του τριτογενούς τομέα, συνολικού κόστους περίπου 4.300 €, για επανάληψη της δράσης κάθε έτος έως το 2020.

Το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας και ΑΠΕ του δήμου θα ενισχυθεί με την πρόσληψη ενός ακόμα υπαλλήλου, αρμόδιου για την καθοδήγηση των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα σε θέματα νομικά και οικονομικά, με επιπλέον κόστος για το δήμο που ανέρχεται στα 96.000 €. Ο ετήσιος κύκλος των ειδικών εκδηλώσεων για κάθε κλάδο του τομέα προτείνεται και σε αυτό το σενάριο να διεξάγεται αδιάλειπτα για 8 έτη με συνολικό κόστος 36.000 €.

Αναμένεται ότι έως το 2020, το 2,5% των επαγγελματιών του τομέα θα προχωρήσουν σε δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης στα κτίριά τους.

Πίνακας 6.50: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του τριτογενούς τομέα

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
2,5%	284	259,9

Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης με καυστήρες βιομάζας

Φιλόδοξο Σενάριο

Ο δήμος θα αναλάβει το σχεδιασμό και τη διανομή ενημερωτικών εντύπων στα καταστήματα, σχετικά με τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη της χρήσης ελαιοπυρηνόξυλου ως πηγή θέρμανσης έναντι των συμβατικών τρόπων θέρμανσης, όπως αναλύθηκε στην αντίστοιχη δράση για τις κατοικίες, στην υποενότητα 6.2.2.3. Η διανομή 2.000 ενημερωτικών εντύπων θα κοστίσει στο Δήμο 3.200 € έως το 2020.

Η προώθηση της δράσης θα συμπληρωθεί με δύο ετήσιες ενημερωτικές εκδηλώσεις σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας των καυστήρων, τα σημεία πώλησης ελαιοπυρηνόξυλου, τις τιμές και τις προσφορές των σχετικών προϊόντων. Στην εκδήλωση θα μπορούσαν να προσκληθούν ως ομιλητές οι τοπικοί επιχειρηματίες που δραστηριοποιούνται στο εμπόριο καυστήρων και ελαιοπυρηνόξυλου, οι οποίοι θα ενημερώσουν σχετικά με τα προϊόντα τους και τις τιμές διάθεσής τους. Το κόστος των εκδηλώσεων ανέρχεται στα 36.000 € έως το 2020.

Εκτιμάται ότι το 5% των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα θα προχωρήσουν στην αντικατάσταση του τρόπου θέρμανσης της επιχείρησής τους με καυστήρα βιομάζας.

Πίνακας 6.51: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την εγκατάσταση καυστήρα βιομάζας στα κτίρια τριτογενούς τομέα

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
5%	533	299,2

Συντηρητικό Σενάριο

Τα ενημερωτικά έντυπα που θα διανεμηθούν σχετικά με το θέμα της θέρμανσης με βιομάζα θα είναι 1.000 σε ετήσια βάση και αναμένεται να κοστίσουν στο δήμο 1.600 € έως το 2020.

Το κόστος διοργάνωσης μίας ενημερωτικής εκδήλωσης υπολογίζεται στα 18.000 € ετησίως. Αναμένεται ότι το 2,5% των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα θα αντικαταστήσουν το υπάρχον σύστημα θέρμανσης με καυστήρα βιομάζας.

Πίνακας 6.52: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την εγκατάσταση καυστήρα βιομάζας στα κτίρια τριτογενούς τομέα

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
2,5%	267	149,6

Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες

Φιλόδοξο Σενάριο

Προτείνεται η διοργάνωση μιας ημερίδας σχετικά με τις ΑΠΕ και τις δυνατότητές τους στο δήμο Ευρώτα, με ομιλητές επιστήμονες του ενεργειακού κλάδου, οι οποίοι θα συμβάλλουν στην εξοικείωση των πολιτών με τις δράσεις αυτές και τα οφέλη τους. Το κόστος της εκδήλωσης υπολογίζεται στα 3.000 € ανά έτος, οπότε προκύπτει συνολικό κόστος για το δήμο ίσο με 24.000 € έως το 2020.

Το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας και ΑΠΕ του δήμου θα προσφέρει την απαραίτητη νομική στήριξη στους επαγγελματίες του τριτογενούς τομέα, όπως προαναφέρθηκε, και εκτιμάται ότι ως το 2020, το 8% των ιδιοκτητών κτιρίων που πληρούν τις απαραίτητες δομικές προϋποθέσεις, θα έχουν εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά συστήματα στις στέγες τους. Σημειώνεται ότι το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί στο 6% του συνόλου των κτιρίων τριτογενούς τομέα στο δήμο.

Πίνακας 6.53: Αναμενόμενη παραγόμενη ενέργεια και μείωση εκπομπών από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα

Ποσοστό συμμετοχής	Παραγόμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
6%	1.973	2.231,4

Συντηρητικό Σενάριο









Η δράση θα προωθηθεί και θα υποστηριχθεί από το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας και ΑΠΕ του δήμου Ευρώτα, όπως έχει ήδη αναλυθεί, και προβλέπεται ότι το 5% των ιδιοκτητών κτιρίων που πληρούν τις απαραίτητες δομικές προϋποθέσεις, θα έχουν εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά συστήματα στις στέγες τους έως το 2020. Ο αριθμός αυτός αντιστοιχεί στο 3,7% των συνολικών κτιρίων του τομέα στο δήμο.

Πίνακας 6.54: Αναμενόμενη παραγόμενη ενέργεια και μείωση εκπομπών από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα

Ποσοστό συμμετοχής	Παραγόμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
3,7%	1.233	1.394,6

Συνοπτική παρουσίαση σεναρίων του Τριτογενούς Τομέα

Πίνακας 6.55: Σενάρια για τον Τριτογενή Τομέα

Δράση	Προϋπολογισμός (€)		Στόχος	Ποσοστό συμμετοχής		Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)		Μείωση εκπομπών (tn)	
									
Διανομή ενημερωτικού έντυπου υλικού	9.600	5.900	Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων	5%	2,5%	568	284	519,7	259,9
Οργάνωση ενημερωτικών εκδηλώσεων	96.000	54.000	Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης με καυστήρες βιομάζας	5%	2,5%	533	267	299,2	149,6
Ενίσχυση του Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας και ΑΠΕ	192.000	96.000	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες	6%	3,7%	1.973	1.233	2.231,4	1.394,6
Σύνολο	297.600	155.900	Σύνολο	3.074	1.784	3.050,3	1.804,1		
Ποσοστό επί του Τριτογενούς Τομέα						12,72%	7,38%	14,36%	8,49%

6.2.2.5. Τομέας Μεταφορών

Υιοθέτηση οικολογικού τρόπου οδήγησης

Φιλόδοξο Σενάριο

Οι πρακτικές του eco-driving θα πρέπει να καταγραφούν σε έντυπο υλικό, στο οποίο εκτός από τον ακριβή τρόπο εφαρμογής θα αναγράφεται και το ποσοστό εξοικονόμησης καυσίμου που επιτυγχάνεται από κάθε πρακτική. Προτείνεται η διανομή 9.000 τέτοιων εντύπων ετησίως στους οδηγούς που κινούνται εντός του δήμου. Η δράση συνιστάται να συνεχιστεί έως το 2020. Το συνολικό κόστος για το δήμο ανέρχεται στα 14.400 € περίπου.

Θεωρείται αναγκαίο ο δήμος να προχωρήσει στη διοργάνωση σεμιναρίων, όπου οι πολίτες θα μπορούν να εξοικειωθούν με τους κανόνες της οικολογικής οδήγησης από ειδικούς εκπαιδευτές. Κάθε σεμινάριο κοστολογείται περίπου στα 600 €. Προτείνεται η οργάνωση 3 σεμιναρίων ετησίως, συνεπώς το συνολικό κόστος που προκύπτει για το δήμο ανέρχεται στα 14.400 €. Αναμένεται η υιοθέτηση των πρακτικών του eco-driving από το 20% των πολιτών του δήμου έως το 2020.

Πίνακας 6.56: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από το eco-driving

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
20%	2.397	616,3

Συντηρητικό Σενάριο

Προτείνεται η διανομή 4.500 ενημερωτικών εντύπων ετησίως σχετικά με τις πρακτικές του eco-driving, συνολικού κόστους 7.200 €. Η διεξαγωγή 2 εκπαιδευτικών σεμιναρίων το χρόνο, για 8 χρόνια, θα στοιχίσει στο δήμο 9.600 €.

Προβλέπεται ότι έως το 2020, το 15% των οδηγών στο δήμο Ευρώτα θα οδηγεί σύμφωνα με τους κανόνες του eco-driving.

Πίνακας 6.57: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από το eco-driving

Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
15%	1.798	462,2

Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα ή αντικατάσταση με υβριδικά & αντικατάσταση παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με αποδοτικότερα μοντέλα, νέας τεχνολογίας

Φιλόδοξο Σενάριο

Η ενημέρωση των πολιτών για τις νέες τεχνολογίες στον τομέα των μεταφορών θα γίνει αρχικά μέσω έντυπου υλικού. Προτείνεται η διανομή 6.000 εντύπων κάθε χρόνο, στα οποία θα αναγράφονται πληροφορίες σχετικά με την εξοικονόμηση καυσίμου που επιτυγχάνουν τα νέα οχήματα, είτε πρόκειται για υγραεριοκίνητα, είτε για υβριδικά, είτε απλά για αποδοτικότερα οχήματα συμβατικού καυσίμου. Το κόστος των εντύπων υπολογίζεται στα 9.600 €.

Μια ολοκληρωμένη εικόνα σχετικά με την αγορά οχημάτων νέας τεχνολογίας θα μπορούσε να δοθεί στους πολίτες μέσω ειδικών εκδηλώσεων. Ως ομιλητές θα ήταν σκόπιμο να κληθούν επιχειρηματίες του τόπου που δραστηριοποιούνται στον τομέα των μεταφορών, όπως ιδιοκτήτες αντιπροσωπειών αυτοκινήτων, συνεργείων, πρατηρίων καυσίμων. Οι επιχειρηματίες αυτοί θα ενημερώσουν σχετικά με τις τιμές των νέων οχημάτων, το οικονομικό όφελος που προκύπτει από την αντικατάσταση, καθώς και τις τοποθεσίες των πρατηρίων καυσίμων που θα μπορούσαν να τους προμηθεύσουν με φυσικό αέριο ή να φορτίσουν ένα υβριδικό όχημα. Προτείνεται η διεξαγωγή 3 τέτοιων εκδηλώσεων ετησίως, κόστους 2.250 € η κάθε μία. Για τη βέλτιστη αποδοτικότητα της δράσης θα ήταν σκόπιμο τα 3 σεμινάρια να έχουν διαφορετικές θεματικές ενότητες (υβριδικά, υγραεριοκίνηση, πετρελαιοκίνηση), έτσι ώστε να προσέρχονται κάθε φορά οι άμεσα ενδιαφερόμενοι. Το συνολικό κόστος των εκδηλώσεων ανέρχεται στα 54.000 €.

Αναμένεται ότι το 15% των ιδιοκτητών βενζινοκίνητων οχημάτων θα τα μετατρέψουν σε υγραεριοκίνητα έως το 2020, ενώ το 4% θα τα αντικαταστήσουν με υβριδικά. Επιπλέον το 20% των πετρελαιοκίνητων οχημάτων, το οποίο εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει τα μεγάλης ηλικίας και φθοράς οχήματα, θα έχει αντικατασταθεί έως το 2020 με νεότερης τεχνολογίας πετρελαιοκίνητα οχήματα.

Πίνακας 6.58: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση οχημάτων

Αντικατάσταση με	Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
Υβριδικά	4%	528	131,4
Υγραεριοκίνητα	15%	528	131,4
Νέας τεχνολογίας πετρελαιοκίνητα	20%	718	191,8

Συντηρητικό Σενάριο









Προτείνεται η διανομή 3.000 εντύπων ετησίως, συνολικού κόστους 4.800 €. Η διεξαγωγή μίας ενημερωτικής εκδήλωσης ετησίως επιβαρύνει το δήμο κατά 18.000 € έως το 2020.

Πίνακας 6.59: Αναμενόμενη εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση οχημάτων

Αντικατάσταση με	Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)
Υβριδικά	2%	264	65,7
Υγραεριοκίνητα	10%	352	87,6
Νέας τεχνολογίας πετρελαιοκίνητα	10%	359	95,9

Συνοπτική παρουσίαση σεναρίων του Τομέα Μεταφορών

Πίνακας 6.60: Σενάρια για τον Τομέα Μεταφορών

Δράση	Προϋπολογισμός (€)		Στόχος	Ποσοστό συμμετοχής		Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)		Μείωση εκπομπών (tn)	
									
Οργάνωση σεμιναρίων εκπαίδευσης στις πρακτικές του eco-driving	14.400	9.600	Υιοθέτηση οικολογικού τρόπου οδήγησης	20%	15%	2.397	1.798	616,3	462,2
Διανομή ενημερωτικού έντυπου υλικού	24.000	12.000	Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα	4%	2%	528	264	131,4	65,7
Οργάνωση ενημερωτικών εκδηλώσεων	54.000	18.000	Αντικατάσταση βενζινοκίνητων οχημάτων με υβριδικά	15%	10%	528	352	131,4	87,6
			Αντικατάσταση παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με αποδοτικότερα μοντέλα, νέας τεχνολογίας	20%	10%	718	359	191,8	95,9
Σύνολο	92.400	39.600		Σύνολο		4.171	2.773	1.070,9	711,4
Ποσοστό επί του Τομέα Μεταφορών						5,13%	3,41%	5,12%	3,40%

6.2.2.6. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Στην κατηγορία της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής, εκτός από τα φωτοβολταϊκά στις στέγες, που έχουν ήδη αναφερθεί στους επιμέρους τομείς, εντάσσονται και τα φωτοβολταϊκά πάρκα που εκτιμάται ότι θα είναι σε λειτουργία το 2020. Η ηλεκτροπαραγωγή σε αυτή την κατηγορία είναι ήδη προγραμματισμένη και δεν εξαρτάται από τη δημοτική βούληση.

Λαμβάνονται υπόψιν τα πάρκα που είναι ήδη σε λειτουργία κατά τη χρονική στιγμή που συντάσσεται η διπλωματική, σύμφωνα με στοιχεία του ΑΔΜΗΕ, και θεωρείται ότι έως το 2020 θα έχει τεθεί σε λειτουργία και το 10% των εγκαταστάσεων που έχουν ήδη λαβει δεσμευτική προσφορά σύνδεσης. Το ποσοστό αυτό αποτελεί μια αρκετά συντηρητική εκτίμηση, η οποία όμως δικαιολογείται δεδομένης της αβέβαιης οικονομικής κατάστασης η οποία δεν είναι ευνοϊκή για επενδύσεις και μάλιστα τέτοιας κλίμακας.

Πίνακας 6.61: Αναμενόμενη παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών από την τοπική ηλεκτροπαραγωγή

Φωτοβολταϊκά Πάρκα	Παραγόμενη ενέργεια το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών το 2020 (tn)	Ποσοστιαία μείωση επί των συνολικών εκπομπών
Σε λειτουργία	16.375	18.516,9	14,10%
Με δεσμευτική προσφορά σύνδεσης	8.514	9.627,6	7,33%
ΣΥΝΟΛΟ	24.889	28.144,5	21,43%

6.3. Συνδυασμοί

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί σεναρίων για το δήμο Ευρώτα, που θα συνδυάζουν ταυτόχρονα και τους 2 ρόλους του. Κάθε συνδυασμός αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα δράσεων. Οι δυνατοί συνδυασμοί είναι 8, αν υποθεθεί ότι ο δήμος ως συντονιστής των πολιτών μπορεί να δώσει έμφαση σε έναν μόνο τομέα, λόγω οικονομικών περιορισμών. Εξετάζονται, ωστόσο, και τα ενδεχόμενα να δοθεί έμφαση σε όλους τους τομείς, όπως και το ενδεχόμενο να ακολουθηθούν τα συντηρητικά σενάρια σε όλους τους τομείς. Με τον τρόπο αυτό διερευνώνται τα όρια που τίθενται και οι δυνατότητες που προσφέρονται στο δήμο Ευρώτα από το παρόν ΣΔΑΕ.

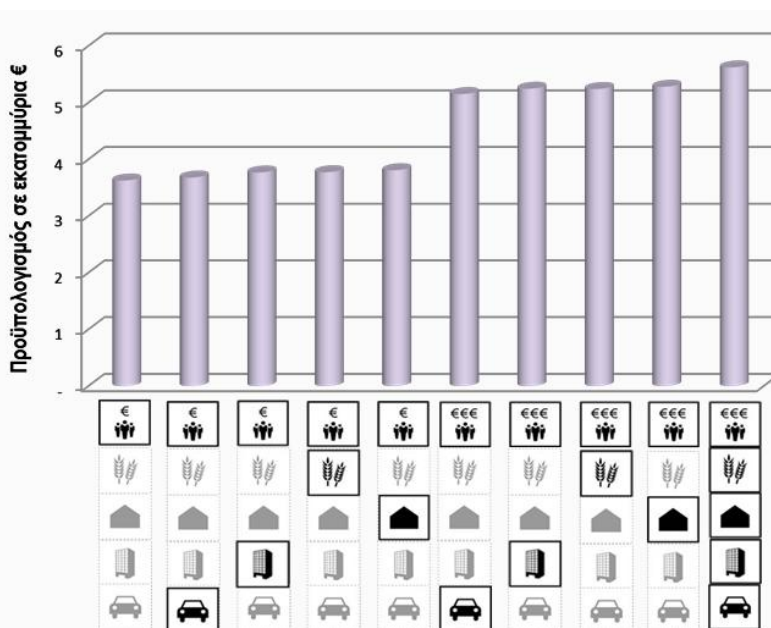
Υπολογίζεται ο απαιτούμενος προϋπολογισμός, η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών που επιτυγχάνεται από κάθε συνδυασμό. Ακολουθεί η σύγκριση και η αξιολόγησή τους. Για την καλύτερη εποπτεία και παρακολούθηση των αποτελεσμάτων, κάθε συνδυασμός θα απεικονίζεται με τα χαρακτηριστικά εικονίδια των σεναρίων από τα οποία αποτελείται.

Πίνακας 6.62: Συγκριτικός πίνακας συνδυασμών σεναρίων

Συνδυασμός σεναρίων	Προϋπολογισμός (€)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn)	Ποσοστιαία μείωση εκπομπών (%)	Ποσοστιαία μείωση εκπομπών με την είσοδο της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής (%)
	3.622.600	13.252	10.214,4	7,78	29,21
	3.769.800	14.741	11.417,1	8,69	30,12
	3.803.900	16.942	13.180,6	10,04	31,47
	3.764.300	14.542	11.460,7	8,73	30,16
	3.675.400	14.650	10.574,0	8,05	29,48
	5.242.400	15.631	12.158,2	9,26	30,69
	5.276.500	17.832	13.921,7	10,60	32,03
	5.236.900	15.432	12.201,8	9,29	30,72
	5.148.000	15.540	11.315,1	8,62	30,05
	5.618.200	22.009	16.730,1	12,74	34,17

Κρίνεται σκόπιμο οι συνδυασμοί σεναρίων να κατανεμηθούν και να συγκριθούν βάσει δύο κριτηρίων, του απαιτούμενου προϋπολογισμού και της μείωσης εκπομπών CO₂ που θα επιφέρει η εφαρμογή τους. Θεωρείται ότι τα δύο αυτά κριτήρια περιγράφουν μια καλή προσέγγιση της σχέσης κόστους και οφέλους, η οποία αναμένεται να φανεί χρήσιμη στο δήμο Ευρώτα για τη διαμόρφωση της στρατηγικής που τελικά θα ακολουθήσει.

Στο Σχήμα 6.1 που ακολουθεί, οι δυνατοί συνδυασμοί κατατάσσονται με αύξουσα σειρά βάσει του προϋπολογισμού που απαιτείται για την υλοποίησή τους.

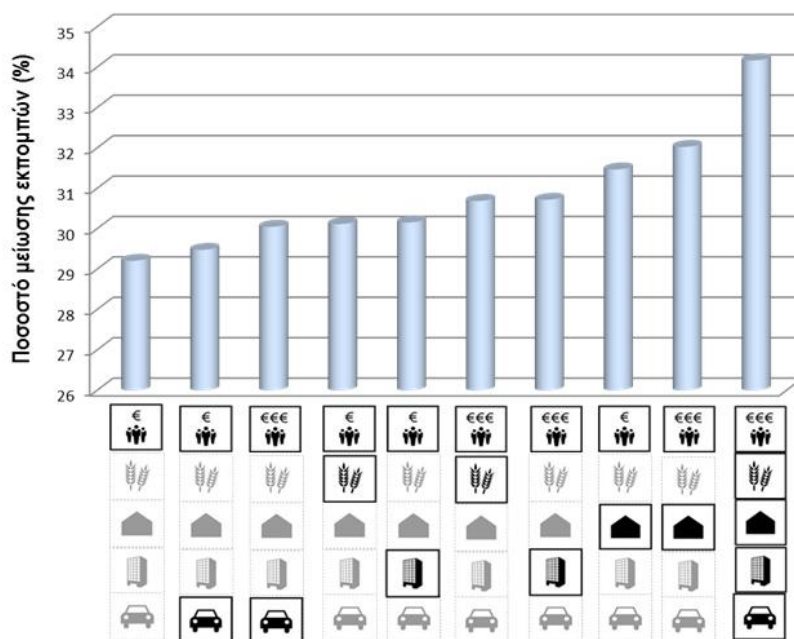


Σχήμα 6.1: Κατάταξη συνδυασμών κατά αύξοντα προϋπολογισμό

Παρατηρείται ότι οι συνδυασμοί που περιέχουν το φιλόδοξο σενάριο σχετικά με το δημοτικό τομέα καταλαμβάνουν τις 5 υψηλότερες θέσεις βάσει προϋπολογισμού, ενώ οι συνδυασμοί με το συντηρητικό σενάριο για το δημοτικό τομέα καταλαμβάνουν τις 5 χαμηλότερες θέσεις. Ωστόσο, είτε πρόκειται για συνδυασμούς υψηλού είτε χαμηλού προϋπολογισμού, φαίνεται ότι οι συνδυασμοί που δίνουν έμφαση στον οικιακό τομέα, έχουν και το μεγαλύτερο κόστος. Αυτό δικαιολογείται αν ληφθεί υπ' όψιν ότι οι ενημερωτικές και υποστηρικτικές δράσεις που στοχεύουν στον οικιακό τομέα, απευθύνονται ουσιαστικά σε ευρύτερο κοινό από οποιοδήποτε άλλο τομέα. Ακολουθούν κατά σειρά μειούμενου προϋπολογισμού, οι συνδυασμοί που εστιάζουν στον αγροτικό τομέα, στον τριτογενή και τέλος, στον τομέα των μεταφορών.

Είναι προφανές ότι ο συνδυασμός όλων των συντηρητικών σεναρίων απαιτεί και τα λιγότερα χρήματα, ενώ αν επιλεγούν τα φιλόδοξα σενάρια σε όλους τους τομείς, ο προϋπολογισμός θα είναι ο υψηλότερος.

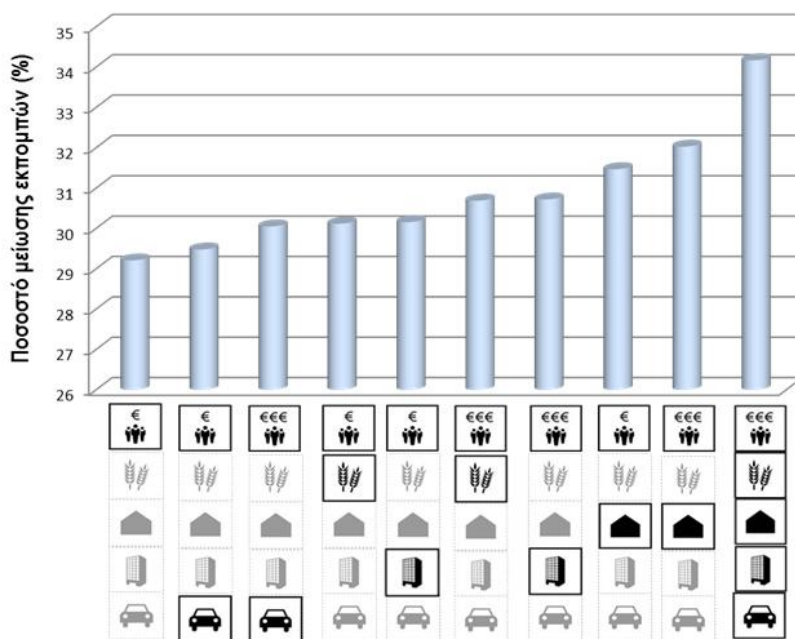
Στο Σχήμα 6.2, οι δυνατοί συνδυασμοί κατατάσσονται σύμφωνα με την ποσοστιαία μείωση εκπομπών CO₂ που αναμένεται ότι θα επιφέρει η εφαρμογή τους. Στα αποτελέσματα δεν συμπεριλαμβάνεται η είσοδος της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής.



Σχήμα 6.2: Κατάταξη συνδυασμών βάσει της προκαλούμενης μείωσης εκπομπών

Παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη μείωση εκπομπών επιτυγχάνεται εάν δοθεί έμφαση στον οικιακό τομέα, ενώ με τα σενάρια που επικεντρώνονται στον τομέα των μεταφορών, η μείωση που προκύπτει είναι η χαμηλότερη. Αυτό δικαιολογείται αν ληφθεί υπόψιν ότι στον κτιριακό τομέα περιλαμβάνονται και δράσεις ηλεκτροπαραγωγής μέσω των φωτοβολταϊκών στις στέγες. Είναι φανερό ότι η επιλογή των συντηρητικών σεναρίων σε όλους τους τομείς οδηγεί στη μικρότερη δυνατή μείωση εκπομπών, ενώ ο συνδυασμός των φιλόδοξων σεναρίων σε όλους τους τομείς επιτυγχάνει τη μεγαλύτερη δυνατή μείωση.

Με την είσοδο της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής που προβλέπεται για το 2020, τα ποσοστά μείωσης εκπομπών αυξάνονται σημαντικά, όπως δείχνει το Σχήμα 6.3. Η κατάταξη ωστόσο των συνδυασμών δεν μεταβάλλεται, καθώς η τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θεωρείται σε όλες τις περιπτώσεις ίδια και ανεξάρτητη από τις ενέργειες του δήμου Ευρώτα.



Σχήμα 6.3: Κατάταξη συνδυασμών βάσει της προκαλούμενης μείωσης εκπομπών, έπειτα από την είσοδο της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής

Η αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO₂ κυμαίνεται από 29,21% έως 34,17% για το έτος 2020 σε σχέση με το έτος απογραφής 2010. Αυτό σημαίνει ότι ακόμα και στην περίπτωση υιοθέτησης του πιο συντηρητικού συνδυασμού, ο στόχος μείωσης κατά 20% θεωρείται εφικτός. Ο δήμος Ευρώτα θα κληθεί να διαμορφώσει τη στρατηγική του βάσει του πιο συμφέροντος συνδυασμού, ο οποίος θα επιτυγχάνει το στόχο μείωσης εκπομπών CO₂ που θα θέσει, αλλά δεν θα ξεπερνά και τις οικονομικές του δυνατότητες. Ο ιδανικός συνδυασμός θα πρέπει να συμβιβάζει κατά το βέλτιστο τρόπο τη μείωση εκπομπών και τον διαθέσιμο προϋπολογισμό. Καθοριστικό ρόλο στην επιλογή θα παίξει ο επενδυτικός χαρακτήρας του δήμου Ευρώτα, όσον αφορά τη διάθεση ανάληψης οικονομικού ρίσκου.

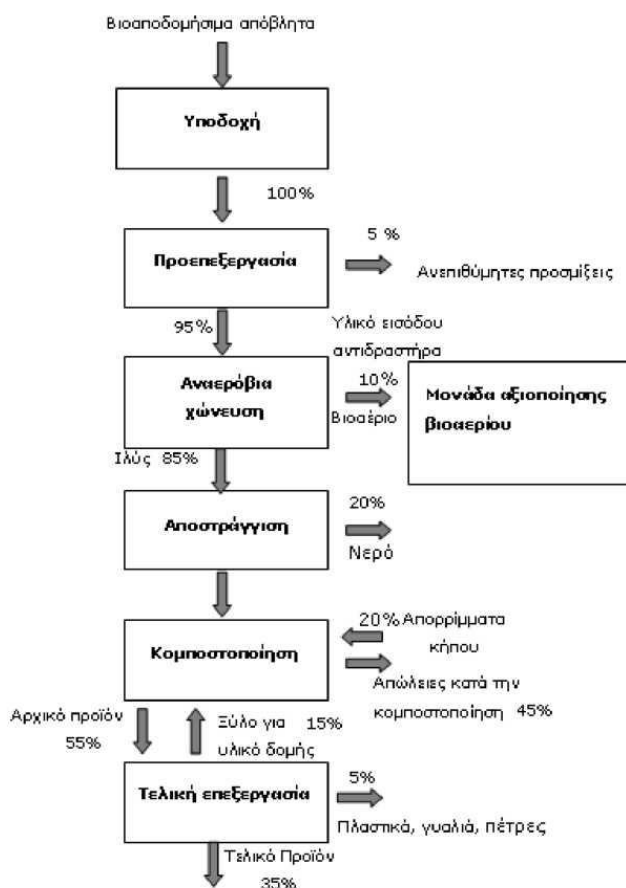
6.4. Πρόταση Ενίσχυσης της Τοπικής Ηλεκτροπαραγωγής

Στην ενότητα αυτή θα μελετηθεί η δυνατότητα δημιουργίας μιας μονάδας παραγωγής βιοαερίου, το οποίο θα τροφοδοτεί ένα σύστημα συμπαραγωγής. Η παραγόμενη ηλεκτρική και θερμική ενέργεια θα διοχετεύεται στις κατοικίες του δήμου Ευρώτα μέσω συστήματος τηλεθέρμανσης.

Η ώθηση για την πραγματοποίηση μιας τέτοιας μελέτης δόθηκε από τον ίδιο το δήμο Ευρώτα, καθώς στο Επιχειρησιακό του Πρόγραμμα για το 2007-2013, εκφράζει τη διάθεση να διαχειριστεί αποτελεσματικά τα απορρίμματά του, αλλά και να ενισχύσει τη διείσδυση των ΑΠΕ στον τόπο. Ωστόσο, το σχέδιο αυτό εξετάζεται ξεχωριστά από τις προαναφερθείσες δράσεις, καθώς πρόκειται για ένα φιλόδοξο σχέδιο που απαιτεί τεράστιους πόρους, τόσο χρηματικούς όσο και χρονικούς. Σε περίπτωση που ο δήμος αποφασίσει να το συμπεριλάβει στο ΣΔΑΕ, ο απαιτούμενος προϋπολογισμός και η μείωση των εκπομπών θα είναι επιπρόσθετα σε αυτά των ήδη υπολογισμένων σεναρίων. Τα ποσά αυτά θα εκτιμηθούν στη συνέχεια του κεφαλαίου και θα παραταθούν στο τέλος του.

Μονάδα Παραγωγής Βιοαερίου

Το βιοαέριο είναι ένα μίγμα από μεθάνιο, διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο, υδρογόνο και υδρόθειο. Το βιοαέριο παράγεται από βιομάζα μέσω της διαδικασίας της αναερόβιας χώνευσης. Η διαδικασία αυτή συνίσταται στην πλήρη βιολογική αποδόμηση της οργανικής ύλης από μικροοργανισμούς, σε συνθήκες απουσίας οξυγόνου [59]. Από την αναερόβια χώνευση παράγεται βιοαέριο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί, έπειτα από επεξεργασία, για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού, αλλά και ιλύς, η οποία εάν στη συνέχεια υποστεί τη διεργασία της κομποστοποίησης, μπορεί να μετατραπεί σε compost, το οποίο αποτελεί υψηλής ποιότητας εδαφοβελτιωτικό. Το ισοζύγιο μάζας της αναερόβιας χώνευσης παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.1. [60].



Εικόνα 6.1: Ισοζύγιο μάζας στην αναερόβια χώνευση [60]

Σύμφωνα με το ισοζύγιο μάζας, η παραγόμενη ποσότητα βιοαερίου ισούται με το 10% της μάζας των εισερχόμενων οργανικών αποβλήτων. Η παραγόμενη ποσότητα ιλύος ισούται με το 85%, η οποία έπειτα από την κομποστοποίηση δίνει ποσότητα compost ίση με το 35% της εισερχόμενης μάζας κατά βάρος.

Οι βασικές κατηγορίες βιομάζας που χρησιμοποιούνται στις ευρωπαϊκές μονάδες βιοαερίου είναι η κοπριά, τα γεωργικά υπολείμματα και υποπροϊόντα, τα οργανικά απόβλητα από αγροτοβιομηχανίες και βιομηχανίες τροφίμων, το οργανικό κλάσμα των αστικών αποβλήτων (ΑΣΑ), η ιλύς (λυματολάσπη), καθώς και ορισμένες ενεργειακές καλλιέργειες [61]. Εάν η περιεκτικότητα της πρώτης ύλης σε ξηρά ουσία είναι μεγαλύτερη του 15%, τότε η χώνευση χαρακτηρίζεται ως ξηρού τύπου, ενώ σε αντίθετη περίπτωση ως υγρού τύπου [62]. Η κύρια διαφορά τους είναι ότι η ξηρού τύπου χώνευση απαιτεί μικρότερη κατανάλωση ενέργειας για τις λειτουργίες του συστήματος και χαμηλότερες δαπάνες συντήρησης.

Η σύσταση και η ποσότητα των αποβλήτων του νομού Λακωνίας, μέρος των οποίων θεωρείται ότι θα χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαερίου, αντλήθηκε από τον «Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Πελοποννήσου» για το έτος 2010 [63].

Πίνακας 6.63: Σύσταση των αποβλήτων του νομού Λακωνίας του έτους 2010

Προέλευση		Ποσότητα (tn)
Ελαιοτριβεία		62.790
Αποσυρόμενα φρούτα		9.209
Κλαδέματα		159.936
ΑΣΑ		45.728
Ιλύς επεξεργασμένη		2.362
Οινοποιία		638
Κοπριά	Βοοειδή	50.659
	Χοίροι	10.730
	Πουλερικά	3.833
Σύνολο		345.885

Τα ΑΣΑ στην Πελοπόννησο έχουν περιεκτικότητα 41% σε οργανικό υλικό [63], δηλαδή το σύνολο των οργανικών υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαερίου θα είναι $345.885 - 45.728 \cdot 0,59 = 318.905 \text{tn}$. Θεωρείται ότι τα οργανικά υλικά των ΑΣΑ θα διαχωριστούν από τα ανόργανα, βάσει ενός συστήματος «Διαλογής στην Πηγή» που θα εφαρμόσει ο δήμος και θα υποστηρίζουν οι πολίτες, έπειτα από ενημέρωση και παρακίνηση.

Με βάση το παραπάνω ισοζύγιο μάζας, η ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων θα είναι η εξής:

- 31.891 tn βιοαερίου
- 271.069 tn ιλύος, που μετατρέπονται σε 111.617 tn compost.

Θεωρείται ότι η ποσότητα των απορριμμάτων που θα μπορέσει να επεξεργαστεί ο δήμος Ευρώτα είναι αυτή που παράγεται από τους ίδιους τους κατοίκους του. Για να προσεγγιστεί η ποσότητα αυτή, θα χρησιμοποιηθεί πληθυσμιακή αναλογία. Ο πληθυσμός του δήμου Ευρώτα αποτελεί το 20,15% του πληθυσμού του νομού Λακωνίας [19]. Συνεπώς, υπολογίζεται η αξιοποιήσιμη ποσότητα αποβλήτων ίση με 64.259 tn. Τα παραγόμενα προϊόντα θα είναι τότε:

- 6.426 tn βιοαερίου
- 54.620 tn ιλύος, που μετατρέπονται σε 22.491 tn compost.

Μονάδα Συμπαραγωγής

Το ενεργειακό περιεχόμενο του βιοαερίου είναι κατά μέσο όρο 6 KWh/m^3 και η πυκνότητά του περίπου $1,22 \text{ kg/m}^3$. Η παραγόμενη ποσότητα βιοαερίου που υπολογίστηκε παραπάνω, μπορεί να παράξει ενέργεια ίση με

$$6.426.000 \text{kg} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1,22 \text{ kg}} \cdot 6 \frac{\text{KWh}}{\text{m}^3} = 31.603 \text{MWh}.$$

Βάσει της μελέτης «Ολοκληρωμένη Διαχείριση και Αξιοποίηση της Βιομάζας του Νομού Ιωαννίνων προς την Παραγωγή Ενέργειας και Εδαφοβελτιωτικού» [64], οι εγκαταστάσεις τέτοιου τύπου έχουν βαθμό απόδοσης περίπου 90% και χρησιμοποιούν το 15% της παραγόμενης ενέργειας προς ιδιοκατανάλωση του συστήματος. Αυτό σημαίνει ότι μένει το 75% ως ωφέλιμη ενέργεια προς πώληση. Οι μονάδες συμπαραγωγής που λειτουργούν με βιοαέριο χρησιμοποιούν συνήθως συστήματα αεριοτροβίλου, για τα οποία ο δείκτης συμπαραγωγής, που ορίζει το λόγο της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προς τη θερμική, κυμαίνεται από 0,4 έως 0,6 [65]. Θεωρείται δείκτης συμπαραγωγής ίσος με 0,5, συνεπώς το 25% της συνολικής ενέργειας που παράγεται από το σύστημα, είναι ηλεκτρική ενέργεια και το 50% θερμική.

Πίνακας 6.64: Σύστημα ΣΗΘ

Ισοζύγιο Ενέργειας στο Σύστημα ΣΗΘ (MWh)		Ποσοστό
Συνολική θερμογόνος δύναμη καυσίμου	31.603	100%
Απώλειες συστήματος	3.160	10%
Ιδιοκατανάλωση συστήματος	4.740	15%
Παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια	7.901	25%
Παραγόμενη θερμική ενέργεια	15.802	50%

Η διαστασιολόγηση της μονάδας Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας γίνεται με βάση την παραγωγή θερμικής ενέργειας. Η μέγιστη ζήτηση θερμικού φορτίου συμβαίνει κατά το μήνα Ιανουάριο και αντιστοιχεί στο 15% της συνολικής [66]. Άρα η μέγιστη ζήτηση είναι $15.802 \cdot 0,15 = 2.370 \text{ MWh}$. Η ζήτηση για κάθε μία από τις 31 ημέρες του Ιανουαρίου είναι 76 MWh. Θεωρώντας 10 ώρες ζήτησης θερμικής ενέργειας ημερησίως, και συντελεστή ετεροχρονισμού ίσο με 0,7, προκύπτει ότι η ισχύς της εγκατάστασης θα είναι περίπου $5,3 \text{ MW}_{th}$, και συνεπώς $5,3 \cdot 0,5 = 2,7 \text{ MWh}_e$.

Η παραγόμενη θερμική και ηλεκτρική ενέργεια θα διατίθεται προς πώληση στις κατοικίες του Δήμου μέσω δικτύου τηλεθέρμανσης. Οι κατοικίες καταναλώνουν ετησίως 29.524 MWh θέρμανσης υπό μορφή πετρελαίου. Επομένως θα καλύπτεται περίπου το 54% των θερμικών αναγκών των κατοικιών με κεντρική θέρμανση μέσω του συστήματος συμπαραγωγής. Επίσης, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θεωρείται ότι θα καλύπτει το $\frac{7.901}{22.810} \approx 35\%$ των αναγκών των κατοικιών σε ηλεκτρική ενέργεια. Η μείωση των εκπομπών CO₂ που θα προκύψει από τη χρήση ενέργειας από βιοαέριο, αντί για πετρέλαιο ή ηλεκτρισμό από το δίκτυο της ΔΕΗ, παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.65.

Πίνακας 6.65: Μείωση εκπομπών CO₂ λόγω παραγωγής ενέργειας από βιοαέριο

Παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh)	Παραγόμενη θερμική ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Ποσοστό μείωσης συνολικών εκπομπών του δήμου Ευρώτα
7.901	15.802	13.153,6	10%

Οικονομική Εκτίμηση

Το κόστος της μονάδας παραγωγής βιοαερίου υπολογίζεται ίσο με 3.000 €/ KW_e σε σταθμούς εγκατεστημένης ισχύος κάτω των 3 MW_e, βάσει της σχετικής έκθεσης του ΥΠΕΚΑ [67]. Προκύπτει συνολικό κόστος $3.000 \cdot 2.700 = 8.100.000$ €.

Το κόστος της μονάδας κομποστοποίησης έπεται από αναερόβια χώνευση [68], η οποία θα μετατρέπει την παραγόμενη ιλύ σε compost για χρήση ως εδαφοβελτιωτικό, υπολογίζεται ίσο με 72 €/tn εισερχόμενης ιλύος. Το συνολικό κόστος είναι $72 \cdot 54.620 = 3.932.640$ €.

Το κόστος κατασκευής και λειτουργίας της μονάδας τηλεθέρμανσης υπολογίστηκε με τη χρήση άλλων τεχνικών μελετών που έχουν εκπονηθεί, βάσει της έκτασης που θα καταλαμβάνει το δίκτυο στο δήμο Ευρώτα, τηρουμένων των αναλογιών. Το κόστος αυτό εκτιμάται στα 8.000.000 €

Το κόστος συντήρησης της μονάδας σε ετήσια βάση υπολογίζεται περίπου στα 160 €/MWh_e (δίνεται εύρος 130-190 €) [67]. Η συντήρηση θα κοστίζει στο δήμο 1.264.160 €

Η πώληση του παραγόμενου compost θα αποφέρει έσοδα 30 € ανά τόνο, δηλαδή $30 \cdot 22.491 = 674.730$ € [68].

Τέλος, ο δήμος θα έχει έσοδα από την πώληση της θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας. Για εγκαταστάσεις ΑΠΕ εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος μικρότερης των 3MW, η εγγυημένη τιμή πώλησης της MWh ισούται με 220 €, εάν το έργο λάβει δημόσια επιχορήγηση και με 253 € εάν το έργο υλοποιηθεί με ίδια κεφάλαια [69]. Για την πώληση της θερμικής ενέργειας, η τιμή που θα θεσπιστεί πρέπει να είναι χαμηλότερη από αυτή του πετρελαίου θέρμανσης τουλάχιστον κατά 30% [70]. Προτείνεται η τιμολόγηση της MWh στα 70 €. Τα ετήσια έσοδα από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι 1.738.220 € σε περίπτωση επιδότησης ή 1.998.953 € σε αντίθετη περίπτωση, και 1.106.140 € από την πώληση θερμικής ενέργειας.

Πίνακας 6.66: Υπολογισμός ΚΠΑ για την περίπτωση υλοποίησης της επένδυσης με ίδια κεφάλαια

Έτος	Ετήσια Έσοδα	Ετήσια έξοδα	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγγεμένη Χρηματοροή A _n *1/(1+I) _n
0			-20.032.640	-20.032.640	1	-20.032.640
1	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,952381	2.395.870
2	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,907029	2.281.780
3	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,863838	2.173.124
4	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,822702	2.069.642
5	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,783526	1.971.088
6	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,746215	1.877.226
7	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,710681	1.787.835
8	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,676839	1.702.700
9	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,644609	1.621.619
10	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,613913	1.544.399
Καθαρή Παρούσα Αξία						-607.357

Παρατηρείται ότι η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης προκύπτει αρνητική για διάρκεια της επένδυσης ίση με 10 έτη.

Πίνακας 6.67: Υπολογισμός ΚΠΑ για την περίπτωση υλοποίησης της επένδυσης με επιχορήγηση ύψους 20% του κεφαλαίου

Έτος	Ετήσια Έσοδα	Ετήσια έξοδα	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή (A _n)	[1/(1+i) ⁿ]	Ανηγγεμένη Χρηματοροή A _n *1/(1+I) _n
0			-16.026.112	-16.026.112	1	-16.026.112
1	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,952381	2.395.870
2	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,907029	2.281.780
3	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,863838	2.173.124
4	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,822702	2.069.642
5	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,783526	1.971.088
6	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,746215	1.877.226
7	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,710681	1.787.835
8	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,676839	1.702.700
9	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,644609	1.621.619
10	3.779.823	1.264.160		2.515.663	0,613913	1.544.399
Καθαρή Παρούσα Αξία						3.399.171

Η ΚΠΑ προκύπτει θετική ακόμα και με επιχορήγηση ύψους 20% του κεφαλαίου. Στην περίπτωση αυτή η έντοκη περίοδος αποπληρωμής διαμορφώνεται στα 8 έτη. Υπό αυτές τις συνθήκες η επένδυση αποδεικνύεται εξαιρετικά συμφέρουσα.

Συμπερασματικά, η δημιουργία μιας τέτοιας εγκατάστασης θα αυξήσει τα έξοδα του Δήμου κατά 20 εκατομμύρια € περίπου, θα αποφέρει, όμως, σημαντικά έσοδα σε ετήσια βάση σε βάθος χρόνου. Επιπλέον, εκτός του ότι ο δήμος θα διαχειρίζεται αποτελεσματικά τα απορρίμματα του λύνοντας ένα χρόνιο πρόβλημα, θα παράγει ενέργεια από πρώτες ύλες που βρίσκονται εξ' ολοκλήρου εντός των γεωγραφικών συνόρων του, γεγονός που θα του προσδώσει σε ένα βαθμό πρωτόγνωρη ενεργειακή αυτονομία.

Η μείωση των εκπομπών κατά 10% θα προστεθεί στο ποσοστό που θα έχει ήδη επιτευχθεί, μέσω των δράσεων που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, οδηγώντας σε ποσοστά μείωσης άνω του 40% στα συντηρητικά σενάρια. Ο δήμος Ευρώτα θα έχει τη δυνατότητα, όχι απλά να επιτύχει το στόχο που θα του έχει τεθεί μέσω του Συμφώνου των Δημάρχων, αλλά να τον ξεπεράσει αποτελώντας ταυτόχρονα πρότυπο για τους υπόλοιπους δήμους στην προσπάθεια για αειφόρο ανάπτυξη.

Κεφάλαιο 7.

Συμπεράσματα και Προοπτικές

7.1. Συμπεράσματα

1. Έλλειψη οργάνωσης και διαχείρισης ενεργειακών δεδομένων

Το γεγονός ότι στο δήμο Ευρώτα δεν υπάρχει πληροφοριακό σύστημα καταγραφής και διαχείρισης των ενεργειακών δεδομένων δεν αποτελεί εξαίρεση σε σχέση με την κατάσταση σε άλλους επαρχιακούς δήμους. Ωστόσο, η απουσία οργάνωσης και κυριότερα, η έλλειψη τεχνικά καταρτισμένων ατόμων για την ανάληψη της ευθύνης αυτής, δυσχεραίνει την παρακολούθηση της ενεργειακής κατάστασης στο δήμο. Η αλλαγή της κατάστασης κρίνεται σήμερα πιο επιτακτική παρά ποτέ, αφού την κατάθεση του ΣΔΑΕ στο Σύμφωνο των Δημάρχων θα πρέπει να ακολουθεί συνεχής εποπτεία των αποτελεσμάτων των διαφόρων δράσεων.

2. Υψηλός πρότυπος συντελεστής ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα

Η χαμηλή ενεργειακή αξία του λιγνίτη, η καύση του οποίου αποτελεί τον κύριο τρόπο ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα, σε συνδυασμό με το χαμηλό συντελεστή απόδοσης των θερμοηλεκτρικών σταθμών έχει ως συνέπεια τη διαμόρφωση του συντελεστή εκπομπών της ηλεκτρικής ενέργειας σε πολύ υψηλά επίπεδα. Για το λόγο αυτό, οι τομείς στους οποίους καταναλώνονται υψηλές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας τείνουν να είναι και οι πιο ρυπογόνοι από άποψης εκπομπών CO₂.

3. Απαραίτητος ο συνδυασμός δράσεων ΕΞΕΝ και ΑΠΕ για την επίτευξη του στόχου

Διαμέσου των υπολογισμών του 6^{ου} κεφαλαίου, έγινε φανερό ότι ο στόχος μείωσης των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020 δεν θα είναι δυνατό να επιτευχθεί μόνο μέσω δράσεων εξοικονόμησης στα κτίρια, τις εγκαταστάσεις, τις μεταφορές και τη γεωργία. Η συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή κρίνεται απαραίτητη.

4. Ανάγκη ουσιαστικής τεχνοοικονομικής στήριξης από την πολιτεία

Οι κινήσεις της ΕΕ προς τη βιώσιμη ανάπτυξη είναι κυρίως προσανατολισμένες στις αστικές περιοχές. Ομοίως και τα διάφορα υποστηρικτικά και χρηματοδοτικά προγράμματα δεν ευνοούν τις επενδύσεις μικρής κλίμακας που αναμένεται να λάβουν χώρα σε ένα μικρό δήμο, όπως ο δήμος Ευρώτα. Επισημαίνεται επομένως η ανάγκη στήριξης των αγροτικών και επαρχιακών δήμων μέσω προγραμμάτων ειδικά σχεδιασμένων για τις ανάγκες τους. Έχει γίνει άλλωστε σαφές στο 2^ο κεφάλαιο ότι η επίτευξη των στόχων της ΕΕ θα είναι δύσκολη χωρίς τη συμμετοχή των εκτεταμένων αγροτικών περιοχών.

5. Αναμενόμενη επίτευξη του στόχου μέσω των προτεινόμενων συνδυασμών

Αναμένεται ότι όλοι οι συνδυασμοί σεναρίων που μελετήθηκαν θα αποφέρουν μείωση εκπομπών μεγαλύτερη του απαιτούμενου 20%, έτσι ώστε ο δήμος Ευρώτα να έχει τη δυνατότητα να επιλέξει αυτόν που θα κρίνει πιο συμφέροντα. Ωστόσο οι

συνδυασμοί που δίνουν έμφαση σε δράσεις στον οικιακό τομέα υπολογίζεται ότι θα επιτύχουν τις υψηλότερες μειώσεις.

7.2. Προοπτικές

Ο δήμος Ευρώτα προσχώρησε στο Σύμφωνο των Δημάρχων τον Απρίλιο του 2012. Ωστόσο δεν έχει κατατεθεί ακόμα το αντίστοιχο ΣΔΑΕ. Το παρόν κείμενο αναμένεται να διευκολύνει και να επισπεύσει τη σύνταξη του επίσημου ΣΔΑΕ του δήμου, αφού παρέχει λεπτομερή καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών CO₂, αλλά και ρεαλιστικές δράσεις που μπορούν να συμπεριληφθούν. Το υψηλό επίπεδο ανάλυσης των δεδομένων στο προσχέδιο αυτό επιτρέπει την αξιοποίησή του για τη διεκδίκηση χρηματοδοτήσεων από ειδικά προγράμματα. Αναμένεται, επίσης, να λειτουργήσει ως πηγή έμπνευσης για τον προγραμματισμό πρόσθετων δράσεων από το δήμο και συνεπώς να διαδραματίσει καταλυτικό ρόλο στην βιώσιμη ανάπτυξη του δήμου.

Ωστόσο, θα πρέπει να γίνουν ορισμένες ενέργειες έτσι ώστε να αποτυπωθεί μια ακόμα σαφέστερη εικόνα της παρούσας κατάστασης και των αναγκών της περιοχής. Θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ενεργειακές επιθεωρήσεις στα δημοτικά κτίρια και τα σχολεία που προτείνεται να αναβαθμιστούν ενεργειακά και θα πρέπει να εκπονηθούν οι αντίστοιχες μελέτες για τα έργα στις δημοτικές εγκαταστάσεις, έτσι ώστε να αποτυπωθούν τα τεχνοοικονομικά μεγέθη των επενδύσεων με ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια. Χρήσιμο θα ήταν επίσης να διεξαχθούν ενεργειακές επιθεωρήσεις σε ένα δείγμα κτιρίων του οικιακού και του τριτογενούς τομέα για να διευκρινιστούν οι ανάγκες τους.

Το μέλλον του δήμου στον τομέα των ΑΠΕ διαγράφεται σπουδαίο, δεδομένου του υψηλού ανεκμετάλλευτου ηλιακού δυναμικού και των αδειών κατασκευής φωτοβολταϊκών πάρκων που έχουν ήδη χορηγηθεί από τους αρμόδιους φορείς. Σε συνδυασμό με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων παραγωγής ενέργειας από βιοαέριο και βιομάζα που περιγράφηκαν στην ενότητα 5.5 ο δήμος θα μπορέσει να μειώσει σημαντικά την εξάρτησή του από τα ορυκτά καύσιμα, να περιορίσει κατά πολύ τις εκπομπές CO₂ και να οδηγηθεί αρκετά βήματα πιο κοντά στο στόχο του.

Βιβλιογραφία

- [1] **Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής:** «Ευρώπη 2020: Στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη», 2010
- [2] **Το Πακέτο «Ενέργεια-Κλίμα» της ΕΕ,** (www.europedia.moussis.eu)
- [3] **Energy for Mayors,** (www.energyformayors.eu)
- [4] **Το Σύμφωνο των Δημάρχων,** (www.simfonodimarxon.eu)
- [5] **Βιώσιμες Ενεργειακά Κοινότητες – Μια Σχεδιαστική Πρόκληση για τις Ορεινές Περιοχές,** Αν. Στρατηγέα
- [6] **Assessing Energy Sustainability of Rural Communities using Principal Component Analysis,** H. Doukas, A. Papadopoulou, N. Savvakis, T. Tsoutsos, J. Psarras
- [7] **Απόφαση του Συμβουλίου της ΕΕ σχετικά με κοινοτικές στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές για την αγροτική ανάπτυξη,** 2006
- [8] **Γνωμοδότηση της Επιτροπής των Περιφερειών με θέμα «Ενεργειακή απόδοση σε πόλεις και περιφέρειες- Έμφαση στις διαφορές μεταξύ αγροτικών περιοχών και πόλεων»,** Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2012
- [9] **Πράσινη Βίβλος: Ευρωπαϊκή Στρατηγική για Αειφόρο, Ανταγωνιστική και Ασφαλή Ενέργεια,** Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006
- [10] **Οικονομική Αποτίμηση των Ανανεώσιμων Πηγών στην Κρήτη,** Δ. Χύτης
- [11] **Ενεργειακό Δίκτυο Αγροτικών Περιοχών Μάθησης για Δράση,** Ι.Ψαρράς, 2011
- [12] **Κατευθυντήριες Οδηγίες προς Ενεργειακά Βιώσιμες Ορεινές και Αγροτικές Κοινότητες,** 2009
- [13] **Energy Sustainable Communities- Experiences, Success Factors and Opportunities in the EU-25,** European Renewable Energy Council Renewable Energy House
- [14] **The Impact of Demand Side Management Strategies in the Penetration of Renewable Electricity,** A. Pina, C. Silva, P.Ferrão, 2011
- [15] **The Fundamentals of Linking Demand Side Management Strategies with Program Implementation Tactics,** K. Johnson,

- [16] **Προγράμματα Διαχείρισης της Ζήτησης: Ανάπτυξη Ολοκληρωμένης Μεθοδολογικής Προσέγγισης Αξιολόγησής τους και Εφαρμογή στην ΕΕ-10**, Σ. Νίπης, 2010
- [17] **Utility DSM, What Have We Learned? Where Are We Going?**, S. Nadel, H. Geller, 1996
- [18] **Implementing Energy Efficiency: Challenges and Opportunities for rural electric co-operatives and small municipal utilities**, E. Wilson, J. Plummer, M. Fischlein, T. Smith, 2008
- [19] **Ελληνική Στατιστική Αρχή**, (www.statistics.gr)
- [20] **Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Ευρώτα 2011-2014**
- [21] **Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων**, ΦΕΚ 407/9.4.2010
- [22] **Κλίμα και Δασική Βλάστηση της Ελλάδας**, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών-Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, 2011
- [23] **Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)**, (www.rae.gr)
- [24] **Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ)**, (www.admie.gr)
- [25] **Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ)**, (www.desmie.gr)
- [26] **Intergovernmental Panel on Climate Change**, (www.ipcc.ch)
- [27] **ΦΕΚ 1644/22.7.2011**
- [28] **Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων**, (www.opekepe.gr)
- [29] **Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων**, (www.minagric.gr)
- [30] **Περιβαλλοντική Διαχείριση στη Γεωργία**, Χ. Κορωναίος
- [31] **Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών 36 Ελληνικών Πόλεων**, Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης, Δ. Οικονόμου
- [32] **Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για Θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες**, Κ. Δρούτσα, Κ. Μπαλαράς
- [33] **Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2006**, Κέντρο Ανανεώσιμες Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας
- [34] **Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ)**, (www.cres.gr)

- [35] **Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2007**, Κέντρο Ανανεώσιμες Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας
- [36] **Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια**, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
- [37] **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ)**, (www.ypeka.gr)
- [38] **Empirical Assessment of the Hellenic Non- Residential Building Stock, Energy Consumption, Emissions and Potential Energy Savings**, A. Gaglia, C. Balaras, S. Mirasgedis, E. Georgopoulou, Y. Sarafidis, D. Lalas
- [39] **Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων**, (www.yme.gr)
- [40] **Emisia, Mission for Environment**, (www.emisia.com)
- [41] **ΚΤΕΛ Λακωνίας**, (www.ktel-lakonias.gr)
- [42] **Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport**, European Commission, (re.jrc.ec.europa.eu)
- [43] **2^ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης**, ΥΠΕΚΑ, 2011
- [44] **Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα του Πρωτογενούς Τομέα**, Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, 2011
- [45] **Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού Στην Ελληνική Γεωργία**, ΙΝΑΣΟ, 2009
- [46] **Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Αντλίες Νερού**, Ελληνικό Παράρτημα ASHRAE-ΚΑΠΕ
- [47] **Ορθολογική Διαχείριση του Νερού Άρδευσης- Αναγκαιότητα για Αειφόρο Αγροτική Ανάπτυξη**, Κ. Χατζουλιάκης, Μ. Μπερτάκη, 2009
- [48] **Χτίζοντας το Μέλλον**, (www.ktizontastomellon.gr)
- [49] **Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ)**, (www.espa.gr)
- [50] **Δυνατότητα Εξοικονόμησης Ενέργειας και Εφαρμογή ΑΠΕ στα Κτίρια**, Κ. Μπαλαράς
- [51] **1^ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης**, Υπουργείο Ανάπτυξης- ΚΑΠΕ, 2008
- [52] **Watergy: Energy and Water Efficiency in Municipal Water Supply and Wastewater Treatment- Cost-Effective Savings of Water and Energy**, J. Barry, 2007

- [53] **Εκτίμηση του Αποτυπώματος Διοξειδίου του Άνθρακα των Ελληνικών Νομών από Ενεργειακές Χρήσεις του Οικιακού Τομέα το 2010**, Helesco A.E.
- [54] **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ)**, (www.dei.gr)
- [55] **Eco- driving**, ΚΑΠΕ, (www.ecodriving.gr)
- [56] **Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα για την Ενέργεια**, Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου, (www.cie.org.cy)
- [57] **The Role of Hydrogen in Minimising Black Carbon Emissions from Diesel Engines**, D. Bonaquist, R. Krut, 2010
- [58] **Recodrive: Rewarding and Recognition Schemes for Energy Conserving Driving, Vehicle Procurement and Maintenance**, (www.recodrive.eu)
- [59] **Γνωρίζετε ότι το βιοαέριο...?**, ΚΑΠΕ, BiogasIn, 2009
- [60] **Ανάλυση και Εξέταση των Διαθέσιμων Τεχνολογιών Επεξεργασίας ΑΣΑ για την Περιφέρεια Ηπείρου**, ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε, 2010
- [61] **Biogas Handbook**, T. Al Seadi, D. Rutz, M. Köttner, T. Finsterwalder, S. Volk, R. Janssen, 2008
- [62] **Τεχνολογίες Παραγωγής και Αξιοποίησης του Βιοαερίου**, Χ. Μαλαματένιος, ΚΑΠΕ, 2012
- [63] **Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Πελοποννήσου 2010**
- [64] **Ολοκληρωμένη Διαχείριση και Αξιοποίηση της Βιομάζας του Νομού Ιωαννίνων προς Παραγωγή Ενέργειας και Εδαφοβελτιωτικού**, Σ.Κομπολίτη, ΕΜΠ
- [65] **Οδηγός Συστημάτων Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας**, ΚΑΠΕ
- [66] **Διερεύνηση των Δυνατοτήτων Δείσδυσης Συστημάτων Συμπαγωγής σε Κτίρια**, Γ. Αγτζόγλου, Β. Ζιώγος, ΑΠΘ, 2008
- [67] **Έκθεση για τον Τομέα Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ στο πλαίσιο του Σχεδιασμού Αναμόρφωσης του Μηχανισμού Στήριξης**, ΥΠΕΚΑ, 2012
- [68] **Η Κομποστοποίηση ως Μέθοδος Επεξεργασίας των Οργανικών Αποβλήτων**, Δ. Κανακόπουλος, ΤΕΕ, 2011
- [69] **Βιοαέριο- Ο Ενεργειακός Φορέας του Μέλλοντος**, Autev Engineering A.E.
- [70] **Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας (ΔΕΤΗΠ)**, (www.tpt.gr)

