



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 Αλιάρτου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ιωάννης Σαρρηγιάννης

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 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 Αλιάρτου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ιωάννης Σαρρηγιάννης

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 27^η Μαρτίου 2012.

.....

Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Δημήτριος Ασκούνης
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Βασίλειος Ασημακόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2012

.....

Ιωάννης Σαρρηγιάννης

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

Copyright © Ιωάννης Σαρρηγιάννης, 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.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Σύμφωνο των Δημάρχων αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες, όπου τοπικές και περιφερειακές αρχές δεσμεύονται εθελοντικά για μείωση των εκπομπών CO₂ τουλάχιστον κατά 20% μέχρι το 2020. Η επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου γίνεται μέσω της ενσωμάτωσης τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και άλλων σχετικών με την εξοικονόμηση ενέργειας.

Με το πέρας ενός έτους από την υπογραφή του Συμφώνου, οι δήμαρχοι καλούνται να υποβάλουν ένα εγκεκριμένο από το δημοτικό συμβούλιο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), το οποίο θα περιλαμβάνει την απογραφή εκπομπών του δήμου, καθώς και τις ενέργειες στις οποίες θα προβεί προκειμένου να επιτύχει τους στόχους που θέτει για το 2020.

Στο πλαίσιο αυτό, σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η Ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Αλιάρτου του νομού Βοιωτίας. Ειδικότερα, στην εργασία αυτή γίνεται μια εκτίμηση του ενεργειακού αποτυπώματος του αγροτικού Δήμου Αλιάρτου για το έτος 2009 και έπειτα η παρουσίαση προτάσεων δράσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του δήμου και την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών CO₂. Η διαδικασία και οι μέθοδοι που ακολουθούνται, είναι στα πλαίσια των κανόνων - οδηγιών που προτείνονται στο Σύμφωνο των Δημάρχων.

Λέξεις κλειδιά: Σύμφωνο των Δημάρχων, Απογραφή Εκπομπών CO₂, Ενεργειακή Αποδοτικότητα, Αειφόρος Ενέργεια, Πράσινη Ανάπτυξη, Δήμος Αλιάρτου, Σχέδιο Δράσης, Βελτίωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας, Ενεργειακό Αποτύπωμα.

ABSTRACT

The Covenant of Mayors is the mainstream European movement involving local and regional authorities, voluntarily committing to increasing energy efficiency and use of renewable energy sources on their territories. By their commitment, Covenant signatories aim to meet and exceed the European Union 20% CO₂ reduction objective by 2020.

After signing the Covenant, mayors are called to submit a local council approved Sustainable Energy Action Plan, which includes the municipality's Baseline Emission Inventory and some suggestions to meet the 2020 target.

The aim of this diploma dissertation is the development of a Sustainable Energy Action Plan for the municipality of Aliartos in Voiotia, Greece. This dissertation is mainly an effort to estimate the Energy footprint of the rural municipality of Aliartos for the year 2009. In addition, suggestions of actions to improve the energy efficiency and reduce the CO₂ emissions are also included. Both the methodology and the procedure of the dissertation, follow the official guideline of the Covenant of Mayors project.

Keywords: Covenant of Mayors, Baseline Emission Inventory, Energy Efficiency, CO₂ emissions, Sustainable Energy, Renewable Energy, Sustainable Development, Action Plan, Sustainable Energy Action Plan, Energy Footprint.

Πρόλογος

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η Ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Αλιάρτου του νομού Βοιωτίας. Στο πλαίσιο αυτό, πραγματοποιείται η απογραφή των εκπομπών CO₂ της αγροτικής αυτής περιοχής και εν συνεχεία η παρουσίαση των δράσεων που θα αναλάβει να υλοποιήσει ο δήμος έως το 2020 προκειμένου να επιτύχει τους στόχους που θέτει.

Η εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012 υπό την επίβλεψη του κ. Ιωάννη Ψαρρά, καθηγητή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.) της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, στον οποίο και οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Ευάγγελο Μαρινάκη, υποψήφιο Διδάκτορα του Ε.Μ.Π, ο οποίος με την άριστη καθοδήγησή του και τη συνεχή υποστήριξη βοήθησε στην ολοκλήρωση της εργασίας. Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κυρίους Γεώργιο Ντασιώτη, Δήμαρχο Αλιάρτου και Γεώργιο Αραπίτσα, αντιδήμαρχο Αλιάρτου, καθώς επίσης και τον κύριο Γεώργιο Μακρή, γεωπόνο και την κυρία Γεωργία Παλαιολόγου Σάλτα για τη βοήθεια και υποστήριξή τους, ειδικότερα κατά τη διάρκεια συλλογής των απαραίτητων ενεργειακών στοιχείων του Δήμου Αλιάρτου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου για την στήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου στο Ε.Μ.Π.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
Πρόλογος	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας	13
1.2 Στάδια Υλοποίησης	14
1.3 Δομή της εργασίας	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	19
ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	19
2.1 Διεθνή Δίκτυα για την Αειφόρο Ανάπτυξη	21
2.1.1 Σύμφωνο των Δημάρχων	21
2.1.2 Προώθηση του Συμφώνου στην Ελλάδα	25
2.2 Πρωτοβουλίες Ελληνικών Δήμων	29
2.2.1 Δίκτυο Ενεργειακών Δήμων (NEPrOM)	29
2.2.2 Δίκτυο Αειφόρων Νήσων του Αιγαίου (ΔΑΦΝΗ)	30
2.3 Δίκτυα για τη Βιώσιμη Ενέργεια στην Ευρώπη	31
2.3.1 ISLENET	31
2.3.2 C40 Cities – Clinton Climate Initiative	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	35
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ	35
3.1 Ανάπτυξη Σχεδίων Δράσεων για Αειφόρο Ενέργεια	37
3.2 Απογραφή Εκπομπών CO₂	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	49

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ	49
4.1 Γενικά Χαρακτηριστικά.....	51
4.1.1 Ιστορικά Στοιχεία.....	53
4.1.2 Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά	54
4.1.3 Υποδομές.....	55
4.2 Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων και Εκπομπών.....	57
4.3 Τοπική Παραγωγή Ενέργειας.....	58
4.4 Κατανάλωση Ενέργειας.....	59
4.4.1 Δημοτικά Κτίρια	59
4.4.2 Δημοτικές Εγκαταστάσεις	62
4.4.3 Δημοτικός Φωτισμός.....	63
4.4.4 Οικιακός Τομέας.....	64
4.4.5 Τριτογενής Τομέας.....	73
4.4.6 Μεταφορές.....	75
4.4.6.1 Δημοτικός Στόλος.....	75
4.4.6.2 Δημόσιες Μεταφορές.....	77
4.4.6.3 Ιδιωτικές Μεταφορές.....	81
4.4.7 Γεωργία – Κτηνοτροφία	82
4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας.....	86
4.6 Υπολογισμός Εκπομπών CO₂	88
4.7 Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	95
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΡΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂.....	95
5.1 Δημοτικά κτίρια.....	97
5.1.1 Αντικατάσταση Λαμπτήρων Πυρακτώσεως	98
5.1.2 Δράσεις σε Σχολικά κτίρια	100

5.2	Δημοτικός Φωτισμός	106
5.3	Οικιακός Τομέας	109
5.3.1	Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον»	110
5.3.2	Ενημέρωση – Εκπαίδευση Πολιτών για Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	113
5.3.3	Φωτοβολταϊκά στις Οικιακές Στέγες	115
5.4	Μεταφορές	120
5.4.1	Δημοτικός Στόλος	121
5.4.1.1	<i>Αντικατάσταση Παλαιών Οχημάτων με Ενεργειακά Αποδοτικότερα</i>	121
5.4.1.2	<i>Εκπαίδευση Οδηγών για Οικολογική Οδήγηση (eco driving)</i>	123
5.4.2	Ιδιωτικές Μεταφορές – Μεταφορές Τριτογενούς Τομέα.....	124
5.4.2.1	<i>Eco Driving για ιδιώτες</i>	124
5.4.2.1	<i>Χρήση Βιοκαυσίμων</i>	125
5.5	Γεωργία	127
5.6	Άλλες Δράσεις – Προτάσεις	130
5.6.1	Αιολική Ενέργεια	130
5.6.2	Ενημέρωση – Εκπαίδευση ατόμων Τριτογενούς τομέα	132
	Πίνακας 5.8 – Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας	133
5.7	Τελικός Στόχος Μείωσης Εκπομπών CO₂	134
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	138
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	138
6.1	Συμπεράσματα	140
6.2	Προοπτικές	141
	Βιβλιογραφία	143

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Τα τελευταία χρόνια, το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, η περιβαλλοντική ρύπανση και η συνεχής εξάντληση των φυσικών πόρων της γης, είναι θέματα προς συζήτηση πρώτης προτεραιότητας διεθνώς. Ο τομέας της παραγωγής και της κατανάλωσης ενέργειας, εν γένει δηλαδή ο ενεργειακός τομέας, σχετίζεται άμεσα με τις παραπάνω αλλαγές, αφού είναι αυτός που αντλεί τα ορυκτά καύσιμα ως φυσικούς πόρους προς παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα εκπέμπει αέριους ρύπους, όπως αυτοί του CO₂, κατά την ίδια παραγωγική διαδικασία. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής επίσης, συνοδεύεται από μεγάλες αλλαγές στην ενεργειακή και καταναλωτική συμπεριφορά των ανθρώπων, με αποτέλεσμα την ραγδαία αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης τις τελευταίες δεκαετίες. Έτσι, η ανάγκη για εξεύρεση λύσεων προς βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε ένα ολοένα πιο καταναλωτικό κόσμο είναι πρωτεύουσας σημασίας.

Η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα, έχει στρέψει την προσοχή της σε αυτό το θέμα και έτσι έννοιες όπως «αειφόρος ανάπτυξη», «πράσινη ενέργεια» και «ενεργειακή αποδοτικότητα» αναφέρονται όλο και πιο συχνά στην επιστημονική αλλά και καθημερινή ζωή. Πολλά κράτη, διεθνείς οργανισμοί και επιχειρήσεις έχουν σχηματίσει δίκτυα αλλά και πρωτοβουλίες σχετικά με την καθαρή ενέργεια.

Με πρώτο το πρωτόκολλο του Κιότο που υπογράφηκε το 2005 από ένα μεγάλο σύνολο κρατών, θέτονται νομικά οι βασικοί κανόνες γύρω από τους οποίους πρέπει να δεσμευτούν τα υπογράφοντα κράτη ώστε να επιτύχουν στόχους εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών αερίων ρύπων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε) ταυτόχρονα έχοντας ως βάση το πρωτόκολλο του Κιότο, έχει θέσει τους δικούς της ενεργειακούς στόχους. Συγκεκριμένα, με το πακέτο μέτρων που είναι ευρύτερα γνωστό ως 20-20-20 και ορίζεται στην Οδηγία 2009/29/ΕΚ, απαιτεί από τις χώρες μέλη το έτος 2020 να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων ρύπων του θερμοκηπίου κατά 20% από τα επίπεδα του

1990, να βελτιώσουν την ενεργειακή τους απόδοση κατά 20% στο ίδιο διάστημα και τέλος να δεσμευτούν ότι το 20% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειάς τους θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, έχουν δημιουργηθεί και διάφοροι μηχανισμοί και δίκτυα εντός της Ε.Ε. Ένας από

αυτούς είναι και το Σύμφωνο των Δημάρχων. Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές τους. Με τη δέσμευσή τους, οι υπογράφωντες το Σύμφωνο σκοπεύουν να επιτύχουν και να υπερβούν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020⁽¹⁾. Οι συμμετέχοντες στο Σύμφωνο Δήμοι, οφείλουν αρχικά να κάνουν μία απογραφή των καταναλώσεων ενέργειας και των εκπομπών αερίων ρύπων εντός των συνόρων τους και εν συνεχεία να καταστρώσουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια (ΣΔΑΕ) στο οποίο θα προτείνονται οι τρόποι για την επίτευξη αυτών των στόχων. Οι παραπάνω πρωτοβουλίες βρίσκουν φυσικά εφαρμογή και στην Ελλάδα, η οποία ως χώρα μέλος της Ε.Ε έχει κάθε δικαίωμα συμμετοχής σε τέτοια προγράμματα.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας, είναι η εκτίμηση του ενεργειακού αποτυπώματος του αγροτικού Δήμου Αλιάρτου του νομού Βοιωτίας για το έτος 2009 η οποία γίνεται μέσω της απογραφής των εκπομπών αερίων CO₂ αυτού και έπειτα η ανάπτυξη προτάσεων δράσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του δήμου και την επίτευξη ενός στόχου μείωσης των εκπομπών αυτών. Η διαδικασία και οι μέθοδοι που ακολουθούνται, είναι στα πλαίσια των κανόνων/οδηγιών που προτείνονται στο πλαίσιο του Συμφωνου των Δημάρχων.

1.2 Στάδια Υλοποίησης

Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο εκπονήθηκε η εργασία ξεκινά από τον Μάιο του 2011 και φτάνει μέχρι και τις αρχές Μαρτίου του 2012. Υπήρξαν διάφορα στάδια υλοποίησης, τα οποία περιγράφονται παρακάτω:

1. Άντληση πληροφοριών σχετικών με πρωτοβουλίες για την αειφόρα ανάπτυξη και βιβλιογραφικές πληροφορίες σχετικά με το Σύμφωνο των Δημάρχων στην Ευρώπη και την Ελλάδα, το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας αλλά και την ενεργειακή πολιτική σχετικά με τις Α.Π.Ε στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση

2. Αναζήτηση κατάλληλου Δήμου. Κριτήρια επιλογής ήταν το να βασίζεται ο Δήμος στην αγροτική ανάπτυξη και το να μην είναι απόλυτα αστικός. Η αναζήτηση έγινε μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας με δημοτικούς συμβούλους και υπεύθυνους για την ενέργεια σε κάθε Δήμο.
3. Επιλογή του Δήμου Αλιάρτου ως του καταλληλότερου για την εργασία. Η επιλογή έγινε κατόπιν συνάντησης με τον Δήμαρχο και τον Αντιδήμαρχο Αλιάρτου και συζήτησης σχετικής με τα μελλοντικά σχέδια ενεργειακής πολιτικής τους. Μετά από συμφωνία με τους ανθρώπους του Δήμου, ο Δήμος Αλιάρτου κρίθηκε ιδανικός για τη μελέτη χάρη στην εύκολη προσέγγισή του από την Αθήνα αλλά κυρίως εξ' αιτίας του αγροτικού χαρακτήρα του και της μη ύπαρξης σε αυτόν ενός και μόνο μεγάλου αστικού κέντρου αλλά αρκετών μικρών αγροτικών κοινοτήτων.
4. Αναζήτηση και επεξεργασία δημογραφικών, γεωγραφικών και ενεργειακών χαρακτηριστικών του Δήμου. Η αναζήτηση αυτή έγινε μέσω διαδικτύου αλλά και μέσω εποπτικών επισκέψεων στην περιοχή για συζήτηση και άντληση πληροφοριών από εργαζόμενους στο Δήμο και κατοίκους. Κατά την πρώτη επίσκεψη έγινε και φωτογράφιση διαφόρων σημείων που κρίνονται σημαντικά.
5. Καταγραφή ενεργειακών καταναλώσεων. Μέσω επισκέψεων σε αρμόδιες υπηρεσίες του Δήμου, αλλά και τηλεφωνικής – διαδικτυακής επικοινωνίας με αυτές, καταγράφονται οι ενεργειακές καταναλώσεις και τα σχετικά με αυτές δεδομένα για το έτος 2009. Στοιχεία αντλήθηκαν από τα έγγραφα του ίδιου του Δήμου, από το υποκατάστημα Δ.Ε.Η Λιβαδειάς στο οποίο υπάγεται ο Δήμος Αλιάρτου και από τον τομέα Αγροτικής Ανάπτυξης του νομού Βοιωτίας. Απαραίτητη ήταν και η άντληση στοιχείων από άλλες αρμόδιες υπηρεσίες που δεν εδρεύουν στην περιοχή του Αλιάρτου, όπως το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, τα Κ.Τ.Ε.Λ Αθηνών και Λιβαδειάς, τον Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδος κ.α.
6. Δημιουργία της βασικής απογραφής εκπομπών. Μετά την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων, με κατάλληλη επεξεργασία και ανάλυση γίνεται η Βασική Απογραφή Εκπομπών CO₂ του Δήμου Αλιάρτου για το έτος 2009.

7. Ανάπτυξη Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια του Δήμου Αλιάρτου. Προτείνονται δράσεις για την μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων και την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, σε συνεννόηση με τους ίδιους τους ανθρώπους του Δήμου και λαμβάνοντας υπόψη τις πραγματικές του ανάγκες και την οικονομική του κατάσταση. Στο τέλος αυτού του σταδίου γίνεται και η επιλογή του στόχου μείωσης εκπομπών CO₂ για το 2020.
8. Εξαγωγή συμπερασμάτων και ανάλυση δεδομένων και προοπτικών για το ενεργειακό μέλλον του Δήμου Αλιάρτου.

1.3 Δομή της εργασίας

Η εργασία περιλαμβάνει έξι κεφάλαια.

- Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία πολύ σύντομη αναφορά στις σύγχρονες τάσεις για την ενέργεια και εν συνεχεία παρουσιάζονται τα στάδια υλοποίησης της εργασίας και η δομή της.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση της ενεργειακής κατάστασης τόσο πανευρωπαϊκά όσο και εθνικά και περιγράφονται δίκτυα σχετικά με την αειφόρο ενέργεια, όπως το Σύμφωνο των Δημάρχων και άλλα αντίστοιχα.
- Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μία θεωρητική επισκόπηση των μεθοδολογιών με τις οποίες μπορεί να κατασκευαστεί ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια αλλά και το πώς αυτές μπορούν να αξιολογηθούν.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αρχικά αναφορά στα δημογραφικά, περιβαλλοντικά και ενεργειακά χαρακτηριστικά του Δήμου Αλιάρτου και εν συνεχεία παρουσιάζεται η Βασική Απογραφή Εκπομπών CO₂ αυτού ανά είδος καυσίμου και ανά τομέα. Στο τέλος του κεφαλαίου αυτού προκύπτουν οι συγκεντρωτικοί πίνακες καταναλώσεων και εκπομπών για το έτος αναφοράς.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι προτεινόμενες δράσεις για την μείωση των εκπομπών CO₂ του Δήμου Αλιάρτου, ανά είδος καυσίμου και τομέα επίσης. Εκεί επιλέγεται και ο τελικός στόχος μείωσης των εκπομπών για το Δήμο.

- Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο αναλύονται συμπερασματικά τα δεδομένα που προέκυψαν, προκύπτει μία γενική εικόνα του ενεργειακού αποτυπώματος του Δήμου Αλιάρτου και εκτιμώνται οι προοπτικές που υπάρχουν για το ενεργειακό παρόν και μέλλον αυτού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

2.1 Διεθνή Δίκτυα για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Στο πλαίσιο της παγκόσμιας προσπάθειας για εξοικονόμηση ενέργειας και για ενίσχυση της περιβαλλοντικής πολιτικής, έχουν αναπτυχθεί διεθνή δίκτυα για την Ενέργεια και αειφόρο ανάπτυξη. Στόχος όλων αυτών των δικτύων είναι η ανοιχτή συνεργασία κρατικών και ιδιωτικών φορέων (κράτη, φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης, επιχειρήσεις) κάτω από κανόνες και πρότυπα που ορίζονται από το εκάστοτε δίκτυο-σχέδιο, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, την μείωση των ρύπων αερίων εκπομπών αλλά και την αύξηση της τεχνικής γνώσης και του κύρους των φορέων που συμμετέχουν, λόγω της συνεργασίας τους με αντίστοιχους αναγνωρισμένους διεθνείς φορείς. Παρακάτω ακολουθεί μία επισκοπική ανάλυση των σημαντικότερων διεθνών δικτύων για την καθαρή Ενέργεια και αειφόρο ανάπτυξη.

2.1.1 Σύμφωνο των Δημάρχων

Το Σύμφωνο των Δημάρχων⁽¹⁾ (Covenant of Mayors) είναι ο κυριότερος ευρωπαϊκός μηχανισμός στον οποίο εμπλέκονται τοπικές και περιφερειακές αρχές, με σκοπό να αυξήσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα και τη χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις περιοχές τους. Η συμμετοχή των τοπικών αρχών στο μηχανισμό αυτό είναι εθελοντική και μετά την υπογραφή της διάπραξης του Συμφώνου των Δημάρχων, οι συμμετέχουσες αρχές στοχεύουν στην επίτευξη ή στην υπέρβαση των ορίων μείωσης 20% των εκπομπών CO₂ που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το 2020.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2008 υπέγραψε για το πακέτο Ευρωπαϊκού Κλίματος και Ενέργειας και αμέσως δημιουργήθηκε το δίκτυο-μηχανισμός του Συμφώνου των Δημάρχων ώστε να εγκριθούν και να υποστηριχθούν οι προσπάθειες των τοπικών αρχών να εφαρμόσουν πολιτικές αειφόρου ενέργειας και ανάπτυξης. Αιτία αυτής της κίνησης είναι η ολοένα και μεγαλύτερη άμβλυνση των αρνητικών συνεπειών της κλιματικής αλλαγής αλλά και το γεγονός ότι το 80% περίπου της ενεργειακής κατανάλωσης αλλά και των εκπομπών CO₂ οφείλεται στην αστική δραστηριότητα.



Εικόνα 2.1 – Covenant of Mayors

Δικαίωμα συμμετοχής στο δίκτυο αυτό, έχουν όλες οι δημοκρατικά εκλεγμένες δομές τοπικής αυτοδιοίκησης εντός των χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (δημοτικές – περιφερειακές αρχές αλλά και δίκτυα αυτών) αλλά και ευρωπαϊκών κρατών μη μελών που συνεργάζονται άμεσα με την Ευρωπαϊκή Ένωση. Μεγάλος αριθμός Δήμων της χώρας μας έχει υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων με πολλούς από αυτούς να έχουν ήδη υποβάλλει το Σχέδιο Δράσης τους για την Αειφόρο Ενέργεια έχοντας δεχτεί έγκριση. Οι δήμοι αυτοί ποικίλουν γεωγραφικά. Υπάρχουν αστικοί δήμοι όπως του Αιγάλεω και του Αμαρουσίου που συμμετέχουν αλλά και αγροτικοί – επαρχιακοί, όπως των Σοφάδων στη Θεσσαλία αλλά και νησιωτικοί όπως ο καποδιστριακός δήμος Οίας στη Σαντορίνη. Στην επόμενη ενότητα θα ακολουθήσει λεπτομερέστερη ανάλυση σχετικά με το Σύμφωνο των Δημάρχων και την Ελλάδα. Τα βασικά σημεία και βήματα που οφείλει μία υπογράφουσα αρχή να τηρήσει, όπως προτείνεται από το κείμενο του Συμφώνου των Δημάρχων είναι τα εξής:

Αρχικά, θα πρέπει η συμμετέχουσα τοπική αρχή να προβεί σε μία Βασική Απογραφή Εκπομπών όσον αφορά τα γεωγραφικά της όρια, ώστε να υπάρχει η βάση γύρω από την οποία θα ληφθούν συμπαγή μέτρα και ενέργειες για την ικανοποίηση του τελικού στόχου. Ο ίδιος αυτός στόχος τίθεται από την ίδια την τοπική αρχή, με προϋπόθεση βέβαια να ικανοποιεί πάντα τα θεσπισμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση όρια του 20% μείωσης των εκπομπών CO₂. Στη συνέχεια, η τοπική αρχή υπογράφει το Σύμφωνο των Δημάρχων και δημιουργεί μετά το δικό της Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) το οποίο και υποβάλλει προς έγκριση στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το σχέδιο αυτό περιλαμβάνει εκτός από την ενεργειακή αποτίμηση και όλα τα μέτρα και τις δράσεις που πρόκειται να ακολουθηθούν για την επίτευξη των αρχικών στόχων μέχρι το 2020. Βάσει των πρότυπων οδηγιών που δίνονται από το Σύμφωνο, η

πρόοδος του Σχεδίου Δράσης είναι δυνατό να ελέγχεται και να επανεξετάζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες της εκάστοτε δημοτικής αρχής.

Εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας, τα αποτελέσματα της συμμετοχής στο Σύμφωνο των Δημάρχων είναι πολλαπλά. Δημιουργία ειδικευμένων και σταθερών νέων θέσεων εργασίας που ενισχύουν την τοπική οικονομία, υγιέστερο περιβάλλον αλλά και ποιοτικότερο βιοτικό επίπεδο. Οποσδήποτε επίσης η συμμετοχή στο Σύμφωνο των Δημάρχων μπορεί να προσφέρει ενεργειακή ανεξαρτησία αλλά και αύξηση της ανταγωνιστικότητας της περιοχής.

Επειδή η συμμετοχή στο Σύμφωνο είναι εθελοντική και ο αριθμός των αρχών που συμμετέχουν στο δίκτυο αυξάνει συνεχώς, υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες δεν υπάρχει η οικονομική δυνατότητα αλλά και η τεχνογνωσία ώστε να υπάρξει ανταπόκριση στις αρχικές δεσμεύσεις. Γι' αυτό το λόγο έχει δοθεί μία συγκεκριμένη δυνατότητα σε δημόσιους διοικητικούς οργανισμούς ώστε να μπορούν να βοηθήσουν και να ενισχύσουν οικονομικά και τεχνολογικά περιπτώσεις δημοτικών αρχών που δεν είναι αυτόνομες. Οι οργανισμοί αυτοί ονομάζονται «Συνεργάτες του Συμφώνου – Covenant Coordinators» και όπως αναφέρθηκε παραπάνω μπορούν να παρέχουν στρατηγική καθοδήγηση και τεχνο-οικονομική βοήθεια στους υπογράφοντες. Αντίστοιχη βοήθεια μπορεί να δοθεί από το γραφείο υποστήριξης του ιδίου του Συμφώνου των Δημάρχων σε καθημερινή βάση. Άλλοι φορείς που μπορούν να χρηματοδοτήσουν και να λειτουργήσουν ως σύμβουλοι για τους συμμετέχοντες είναι το Κέντρο Κοινών Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (JRC) που παρέχει κυρίως επιστημονική και τεχνική βοήθεια όσον αφορά τις απογραφές εκπομπών, η Επιτροπή των Περιφερειών, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (EIB).

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται ο ευρωπαϊκός χάρτης του Συμφώνου:

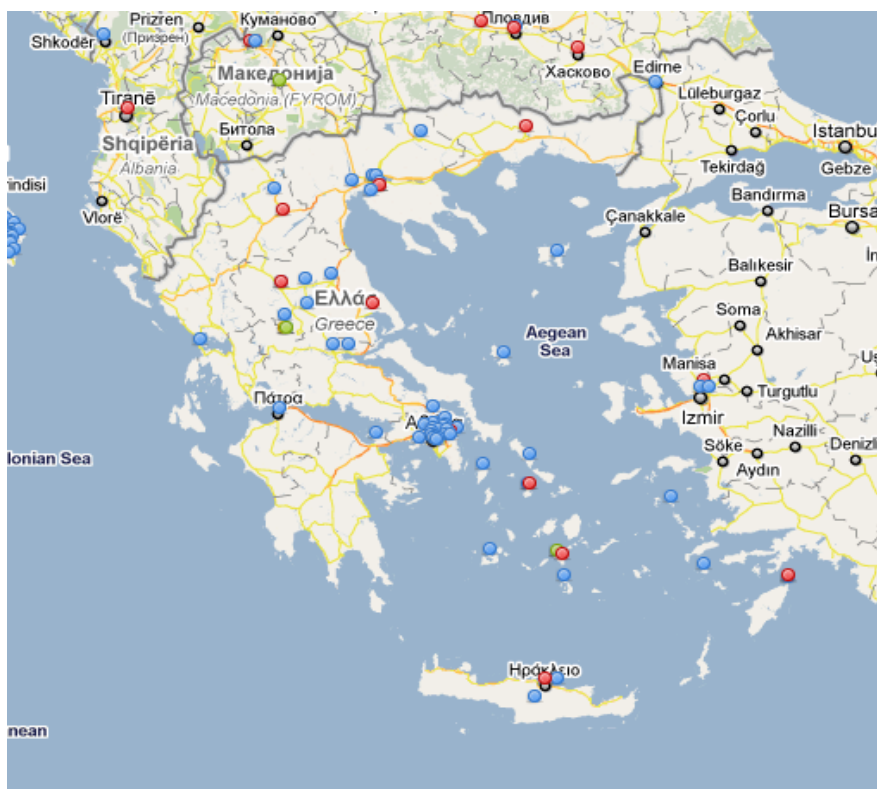


Εικόνα 2.2 – Ευρωπαϊκός χάρτης Συμφώνου των Δημάρχων

Με μπλε κύκλο επισημαίνονται οι δήμοι που έχουν υπογράψει το σύμφωνο. Με κίτρινο κύκλο οι περιοχές όπου εδρεύουν Συνεργάτες του Συμφώνου (Covenant Coordinators), με πράσινο οι υπόλοιποι φορείς τεχνο-οικονομικής υποστήριξης και με κόκκινο διάφοροι ευρωπαϊκοί ενεργειακοί οργανισμοί. Παρατηρούμε ότι τη μεγαλύτερη συμμετοχή στο δίκτυο έχουν οι χώρες της Ιβηρικής χερσονήσου, η Ιταλία, οι Κάτω Χώρες, η Δανία και η Γερμανία. Ιδιαίτερα για χώρες όπως η Ισπανία και η Δανία κάτι τέτοιο μπορεί να δικαιολογηθεί από την έντονη προσπάθειά τους τα τελευταία χρόνια για μία πιο βιώσιμη ενεργειακή ανάπτυξη με τη συμμετοχή σε μεγάλο βαθμό των ΑΠΕ. Αξιοπρόσεκτη φυσικά είναι και η παρουσία των υπόλοιπων κρατών όπως και της χώρας μας. Από την Κύπρο και τις Κανάριους Νήσους, μέχρι τα βορειότερα σκανδιναβικά και ρωσικά άκρα, υπάρχουν αρχές ενταγμένες στο Σύμφωνο των Δημάρχων. Καθώς με το πέρασμα του χρόνου αυξάνεται συνεχώς η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας, στο χάρτη αυτό προστίθενται καθημερινά νέοι Δήμοι. Εξ' αιτίας τέλος των μοναδικών του χαρακτηριστικών, όντας το μοναδικό όργανο που κινητοποιεί τοπικές και περιφερειακές δράσεις για την επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ενέργεια, το Σύμφωνο των Δημάρχων θεωρείται από το σύνολο των Ευρωπαϊκών Ινστιτούτων ως ένα εξαιρετικό μοντέλο πολύ-επίπεδης διακυβέρνησης και ως ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο βελτίωσης της ευρωπαϊκής ενεργειακής αποδοτικότητας και ενίσχυσης της αειφόρου ανάπτυξης.

2.1.2 Προώθηση του Συμφώνου στην Ελλάδα

Ελληνικοί Δήμοι άρχισαν να εμπλέκονται με το Σύμφωνο των Δημάρχων από το 2008, όταν πρώτοι οι Δήμοι Αιγιάλεω, Τρικάλων και Σκύρου (με την επί Καποδιστριακού Νόμου μορφή τους) υπέγραψαν την ένταξή τους στο Σύμφωνο. Από τότε υπάρχουν 84 ελληνικές υπογράφουσες τοπικές αρχές, αρκετές από τις οποίες έχουν ήδη αναπτύξει το δικό τους Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια. Ο χάρτης του Συμφώνου των Δημάρχων στην Ελλάδα φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 2.3 – Ελληνικός χάρτης Συμφώνου των Δημάρχων.

Οι πιο πολλές συμμετοχές στο Σύμφωνο υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής. Έντονη κινητικότητα παρατηρείται και στην περιφέρεια της Θεσσαλίας, στα νησιά των Κυκλάδων αλλά και στο νομό Θεσσαλονίκης. Κάθε συμμετέχων Δήμος στο Σύμφωνο έχει στόχο μετά την Βασική Απογραφή Εκπομπών να συντάξει το δικό του Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια. Η πορεία και η φάση στην οποία βρίσκονται οι εκάστοτε Δήμοι φυσικά και διαφέρει. Το ίδιο συμβαίνει και με τους στόχους του καθενός, οι οποίοι ποικίλουν σε σχέση με τα όρια που θέτει ο κάθε Δήμος, με την στρατηγική που θα ακολουθήσει για την επίτευξή τους, με την άντληση οικονομικών πόρων σχετικά με αυτό αλλά και με τα χρονικά πλαίσια. Στον

παρακάτω πίνακα φαίνονται όλοι οι μέχρι στιγμής συμμετέχοντες Δήμοι και διακρίνεται επίσης η φάση στην οποία βρίσκονται καθώς και διάφοροι στόχοι-μέσα που υιοθετούν με τη συμμετοχή τους στο Σύμφωνο.

Πίνακας 2.1 – Συμμετοχή των ελληνικών Δήμων στο Σύμφωνο των Δημάρχων

Δήμος – Τοπική Αρχή	Πληθυσμός	Υπογραφή	Φάση-status	Στόχος μείωσης εκπομπών CO ₂
Αχαρναί	75341	10/2009	υπογραφής	
Αγίας Βαρβάρας	279	10/2009	υπογραφής	
Αγ. Αναργύρων – Καματερό		3/2011	υπογραφής	
Αγίου Δημητρίου	65173	2/2011	υπογραφής	
Αγίου Ιωάννη Ρέντη	20000	11/2009	υπογραφής	
Αγίου Στεφάνου	15000	2/2010	υποβολή Σχεδίου Δράσης	20%
Αιγάλεω	120000	10/2008	υποβολή Σχεδίου Δράσης	20%
Αλμυρού		4/2011	υπογραφής	
Αμπελοκήπων – Μενεμένης		3/2011	υπογραφής	
Αμπελοκήπων		11/2010	υπογραφής	
Άνω Λιοσίων	30000	11/2009	υπογραφής	
Ασπροπύργου	40000	6/2009	υποβολή Σχεδίου Δράσης	25%
Αυλώνας	5085	6/2009	υπογραφής	
Αξιού		10/2010	υπογραφής	
Βύρωνα		6/2009	υπογραφής	
Ελληνικού	48898	4/2011	υπογραφής	
Φαρκαδόνας	7000	11/2009	υπογραφής	
Χαϊδαρίου		4/2011	υπογραφής	
Ηρακλείου		3/2011	υπογραφής	
Χερσονήσου	25003	4/2011	υπογραφής	
Ιλίου	78122	2/2010	υπογραφής	
Ίου	1838	1/2009	υποβολή Σχεδίου Δράσης	100%
Ηλιούπολης	75904	4/2011	υπογραφής	
Ιταμού	4726	9/2009	υπογραφής	

Δήμος – Τοπική Αρχή	Πληθυσμός	Υπογραφή	Φάση-status	Στόχος μείωσης εκπομπών CO ₂
Καβάλας	74120	9/2010	υπογραφής	
Κέα	2417	1/2009	υποβολή Σχεδίου Δράσης	100%
Κερατσινίου – Δραπετσώνας		4/2011	υπογραφής	
Κόρθων	2500	1/2009	υποβολή Σχεδίου Δράσης	100%
Κροπίων		4/2011	υπογραφή	
Λαγκαδά		4/2011	υπογραφή	
Λαμίας	58601	5/2009	υπογραφή	
Λαρίσης	139403	3/2011	υπογραφής	
Λειψών	698	12/2008	υποβολή Σχεδίου Δράσης	100%
Λουτρακίου – Περαχώρας	15077	1/2010	υποβολής Σχεδίου Δράσης	20%
Αμαρουσίου	69470	2/2011	υπογραφής	
Μεγάρων	35000	1/2011	υπογραφής	
Μελισσίων	19526	6/2009	υπογραφής	
Μήλου	4771	1/2009	υποβολής Σχεδίου Δράσης	100%
Μούδρου	4842	1/2009	υποβολής Σχεδίου Δράσης	30%
Νέας Πεντέλης	7005	7/2009	υπογραφής	
Νέας Βύσσης	2841	10/2009	υπογραφής	
Νεαπόλεως – Συκεών		5/2011	υπογραφής	
Νέου Ψυχικού	10848	6/2009	υπογραφής	
Νίκαιας-Ρέντη		4/2011	υπογραφής	
Νισύρου	948	1/2009	υποβολής Σχεδίου Δράσης	100%
Οία	1230	1/2009	υποβολής Σχεδίου Δράσης	20%
Παιανίας	21855	21/2009	υπογραφής	
Παλαιού Φαλήρου	64759	3/2010	υπογραφής	
Παλλήνης	16679	6/2009	υπογραφής	
Πανοράματος	14556	7/2009	υπογραφής	

Δήμος – Τοπική Αρχή	Πληθυσμός	Υπογραφή	Φάση-status	Στόχος μείωσης εκπομπών CO ₂
Πατρών	161114	11/2008	υπογραφής	
Παύλου Μελά		1/2011	υπογραφής	
Ποσειδωνίας	3006	1/2009	υποβολής Σχεδίου Δράσης	20%
Πρεβέζης	19605	10/2009	υπογραφής	
Πτολεμαΐδας	35539	10/2008	υποβολής Σχεδίου Δράσης	21%
Ραφήνας	10701	10/2009	υπογραφής	
Ρόδου	53709	1/2010	υπογραφής	
Σαλαμίνας	48000	2/2011	υπογραφής	
Σερρών	56145	4/2009	υπογραφής	
Σκύρου	2602	12/2008	υποβολής Σχεδίου Δράσης	100%
Σοφάδων	6045	11/2009	υπογραφής	
Σπάτων	10419	6/2009	υπογραφής	
Στυλίδας	6858	12/2009	υπογραφής	
Συκεών	55000	1/2009	υπογραφής	
Θερμαϊκού		1/2009	υπογραφής	
Θέρμης	35455	3/2009	υποβολής Σχεδίου Δράσης	24%
Τρικόλων	51862	7/2008	υποβολής Σχεδίου Δράσης	25%
Βρύλησίων		3/2011	υπογραφής	
Υμηττού	11139	3/2010	υπογραφής	

Παρατηρείται ότι οι ελληνικοί Δήμοι στην πλειοψηφία τους έχουν υπογράψει σχετικά πρόσφατα το Σύμφωνο. Αρκετοί είναι και αυτοί όμως που έχουν υποβάλει ήδη το Σχέδιο Δράσης τους για την Αειφόρο Ενέργεια. Έντονη συμμετοχή στο Σύμφωνο των Δημάρχων έχουν μικρές νησιωτικές κοινότητες του Αιγαίου, τα περισσότερα από τα οποία στοχεύουν στην 100% μείωση των εκπομπών ρύπων του CO₂. Όλες αυτές οι κοινότητες στηρίζονται από το μηχανισμό «Δάφνη – Δίκτυο Αειφόρων Νήσων του Αιγαίου». Στην επόμενη ενότητα γίνεται ξεχωριστή αναφορά σε αυτό το δίκτυο αλλά και σε άλλα αντίστοιχα που συμμετέχουν ως υποστηρικτές του Συμφώνου των Δημάρχων. Παρακάτω ακολουθούν αναφορές και περιγραφή άλλων πρωτοβουλιών και Δικτύων Πόλεων για την καθαρή Ενέργεια.

2.2 Πρωτοβουλίες Ελληνικών Δήμων

2.2.1 Δίκτυο Ενεργειακών Δήμων (NEPROM)

Το Δίκτυο Ενεργειακών Δήμων ιδρύθηκε τον Απρίλιο του 2011 από Δήμους εντός της Ελλάδας οι οποίοι φιλοξενούν λιγνιτικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, στους Δήμους Αμύνταιου, Εορδαίας, Κοζάνης, Φλώρινας και Μεγαλόπολης, γίνεται το 60% της κύριας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας. Και στις πέντε αυτές περιοχές, η ύπαρξη μεταλλείων εξόρυξης λιγνίτη μαζί με τις μονάδες παραγωγής ενέργειας από την καύση του λιγνίτη δημιουργεί αρνητικό αντίκτυπο όσον αφορά την ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος. Εκτός από τον άμεσο περιβαλλοντικό κίνδυνο, οι εκπομπές CO₂ είναι από τις μεγαλύτερες στη χώρα και μετά την εξάντληση των αποθεμάτων λιγνίτη, ανεπανόρθωτες ζημιές από τα εγκαταλειμμένα μεταλλεία και εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής μπορεί να καταλήξουν σε μόνιμες περιβαλλοντικές πληγές. Η ίδρυση λοιπόν του Δικτύου Ενεργειακών Δήμων είναι μία εκδήλωση της πολιτικής βούλησης των πέντε Δήμων ώστε:

- να αντιμετωπίσουν αρμονικά τα από κοινού περιβαλλοντικά προβλήματά τους
- να συνεισφέρουν στην προστασία του περιβάλλοντος από την Κλιματική Αλλαγή, υποστηρίζοντας ενεργά τον στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση τουλάχιστον κατά 20% των εκπομπών CO₂ το 2020.
- να ανταπεξέλθουν στις προκλήσεις της μετα-λιγνιτικής περιόδου, μετά την εξάντληση των αποθεμάτων λιγνίτη στις περιοχές τους.
- να επεκτείνουν το δίκτυο ώστε να υποδεχτούν όλους τους Ευρωπαϊκούς Δήμους που φιλοξενούν ανοιχτά μεταλλεία λιγνίτη και μονάδες παραγωγής ενέργειας από αυτόν.
- να είναι ενήμεροι για τις προσπάθειες που σχετίζονται με την αειφόρα ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Το Δίκτυο Ενεργειακών Δήμων συμμετέχει επίσης ως υποστηρικτής του Συμφώνου των Δημάρχων, συνεργαζόμενο έτσι με άλλες δημοτικές αρχές της Ευρώπης που αντιμετωπίζουν τα ίδια περιβαλλοντικά προβλήματα.

2.2.2 Δίκτυο Αειφόρων Νήσων του Αιγαίου (ΔΑΦΝΗ)

Το Δίκτυο Αειφόρων Νήσων του Αιγαίου (ΔΑΦΝΗ) αποτελεί μία αστική μη κερδοσκοπική ελληνική εταιρεία η οποία μέσω των οργάνων και της λειτουργίας της επιθυμεί να συμβάλει:

- Στη διατήρηση και προστασία του αιγαιοπελαγίτικου περιβάλλοντος το οποίο αποτελεί βασικό οικονομικό πόρο σε τοπικό και εθνικό επίπεδο,
- Στην ενδυνάμωση του ρόλου της τοπικής κοινωνίας και της αυτοδιοίκησης των νησιών,
- Στη διαμόρφωση μέσα από ένα διπλό σύστημα στοχοθετήσεων και ελέγχων, των προϋποθέσεων για υγιή ανταγωνισμό μεταξύ των νησιών εκείνων που στοχεύουν στην πιστοποίηση της ποιότητας, ιδιαίτερα στον τομέα του τουρισμού
- Στη δημιουργία των βάσεων για επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των νησιών του Αιγαίου σε θέματα που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς και την ανάπτυξη των τοπικών κοινοτήτων.

Αυτή τη στιγμή συμμετέχουν στο δίκτυο ΔΑΦΝΗ 29 νησιά και 2 περιφέρειες. Τα νησιά που συμμετέχουν στην δίκτυο αυτό απολαμβάνουν όλα τα δικαιώματα του πλήρους μέλους, δηλαδή επιστημονική και τεχνική υποστήριξη για την επίτευξη των στόχων αειφόρας ενέργειας και βιωσιμότητας, πληροφόρηση για έργα και προγράμματα, δημοσιότητα κλπ. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το ΔΑΦΝΗ αποτελεί φορέα στήριξης δημοτικών νησιωτικών αρχών που έχουν υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων, αλλά ταυτόχρονα συμμετέχει και από μόνο του στο Σύμφωνο, ως μέλος του Συμφώνου των Νησιών (Isle-Pact) που αναλύεται παρακάτω. Οι πόροι του δικτύου για την κάλυψη των λειτουργικών εξόδων μπορούν να καλυφθούν από συνεισφορές των μελών του, από δωρεές και επιχορηγήσεις από εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς.



Εικόνα 2.4 – Δίκτυο Αειφόρων Νήσων του Αιγαίου

2.3 Δίκτυα για τη Βιώσιμη Ενέργεια στην Ευρώπη

2.3.1 ISLENET

Το ISLENET είναι ένα δίκτυο Ευρωπαϊκών Νήσων για το περιβάλλον και την ενέργεια. Περιλαμβάνει συγκεκριμένα αρχές τοπικής αυτοδιοίκησης νήσων και σκοπός του είναι η προώθηση της αειφόρου και αποτελεσματικής ενέργειας και του περιβαλλοντικού management. Ουσιαστικά προωθεί την υιοθέτηση τοπικών στρατηγικών εξοικονόμησης ενέργειας και προγραμμάτων για την διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Όλα αυτά μπορεί να έχουν ουσιαστικό αντίκτυπο στην εκάστοτε τοπική νησιωτική οικονομική ανάπτυξη και μία καλά ισορροπημένη προσέγγιση του προαναφερθέντος περιβαλλοντικού management.

Το δίκτυο ISLENET είναι μία πρωτοβουλία της Νησιωτικής Επιτροπής (Island Commission) του CMPR (Conference of Peripheral and Maritime Regions) και υποστηρίζεται από τους οργανισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το Συμβούλιο των Δυτικών Νήσων (Western Isles Council). Η χώρα οικοδεσπότης του Western Isles αναλαμβάνει την διοικητική και την οικονομική διαχείριση για τις ενέργειες του κάθε συμμετέχοντος νησιού.



Εικόνα 2.5 – Islenet

Το δίκτυο αυτό περιλαμβάνει 5 διαφορετικά Projects στα οποία μπορούν να συμμετέχουν οι κοινωνικοί φορείς. Αυτά είναι:

- Το Isle-Pact Project: Το συγκεκριμένο project έχει πολλά κοινά με το Σύμφωνο των Δημάρχων. Δικαίωμα συμμετοχής έχουν νησιά που ανήκουν σε χώρες – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά μελλοντικά προβλέπεται δικαίωμα συμμετοχής και σε άλλα νησιά του ευρύτερου ευρωπαϊκού χώρου. Το πρόγραμμα αυτό συν-χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και την Γενική Διεύθυνση Ενέργειας. Αυτή τη στιγμή συμμετέχουν παραπάνω από 50 νησιά τα οποία πρέπει να πετύχουν τον στόχο μείωσης 20% των εκπομπών CO₂ μέχρι το 2020, να επιδείξουν πολιτική δέσμευση στους γενικούς στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αειφόρα ανάπτυξη, να παράγουν μία σειρά από άμεσα πραγματοποιήσιμα προγράμματα, να προτείνουν σειρά εργαλείων και μηχανισμών για την οικονομική υποστήριξη των παραπάνω προγραμμάτων και να ενισχύσουν γενικά το επίπεδο της περιβαλλοντικής ευαισθησίας των κατοίκων τους. Το προαναφερθέν δίκτυο ΔΑΦΝΗ συμμετέχει ως μέλος στο Isle-Pact.
- Το πρόγραμμα BIORES: Αυτό έχει ως στόχο την προώθηση των τεχνολογιών για την παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο που προέρχεται από δημοτικά απόβλητα νησιών της Ευρώπης. Παρουσιάζει έντονο ελληνικό ενδιαφέρον γιατί ως άμεσους συνεργάτες και συν-χρηματοδότες έχει φορείς όπως το Ε.Π.Τ.Α και το Πανεπιστήμιο Πατρών αλλά και την συμμετοχή του νησιού της Σάμου ως ένα από τα 6 ευρωπαϊκά νησιά στα οποία θα ακολουθηθεί το πρόγραμμα. Το BIORES έχει ως στόχο την εξάλειψη των μη-τεχνολογικών φραγμάτων και οικονομικών εμποδίων που εμποδίζουν τις επενδύσεις στην παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο για αυτά τα νησιά και την ανάπτυξη υποστηρικτικών εργαλείων για την ανάπτυξη τέτοιων επενδύσεων.

- Το πρόγραμμα SEC-BENCH: Εδώ αναπτύσσεται ένα διαδικτυακό εργαλείο αναφοράς με σκοπό το να βοηθήσει νησιωτικές κοινότητες στο να αναγνωρίσουν και να σχεδιάσουν τις δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας που έχουν σε σχέση με την αειφόρο ανάπτυξη. Χρηματοδότες του δικτύου αυτού είναι το ίδιο το ISLENET αλλά και άλλοι τοπικοί ευρωπαϊκοί φορείς.
- Το πρόγραμμα STORIES: Κύριος στόχος του STORIES είναι να διευκολυνθεί η διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα νησιά, μέσα από τροποποιήσεις στις υπάρχουσες νομοθετικές ρυθμίσεις που θα ωθήσουν την υιοθέτηση τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας. Εδώ συμμετέχουν και πάλι νησιά από τον Ευρωπαϊκό χώρο και υπάρχουν 2 συνεργαζόμενα δίκτυα μέσω των οποίων γίνεται ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών γύρω από την τεχνολογία και το marketing των Α.Π.Ε. Κύριοι συνεργάτες αυτού του ευρωπαϊκού προγράμματος είναι το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ.Π), η ελληνική Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε) αλλά και το εθνικό Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε).

Οι δράσεις του δικτύου ISLENET μέσω των προγραμμάτων του ξεκίνησαν να εφαρμόζονται από το 2007 και τα αποτελέσματα αναμένεται να αξιολογηθούν το 2020, σε σχέση με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής.

2.3.2 C40 Cities – Clinton Climate Initiative

Το C40 Cities είναι ένα παγκόσμιο δίκτυο μεγάλων πόλεων με κοινό στόχο την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Προσφέρει στις πόλεις αυτές έναν αποτελεσματικό τρόπο για συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Μέσα από μία άμεση συνεργασία με το Clinton Climate Initiative, βοηθάει τις πόλεις να μειώσουν της εκπομπές που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, μέσα από μία ποικιλία προγραμμάτων σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα και την καθαρή ενέργεια. Ο Δήμος Αθηναίων συμμετέχει αυτή τη στιγμή από ελληνικής πλευράς στο συγκεκριμένο πρόγραμμα. Στην επίσημη ιστοσελίδα του μπορεί να βρει κανείς Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη αντίστοιχα με αυτά που υποβάλουν οι υπογράφωντες το Σύμφωνο των Δημάρχων. Εδώ στην ουσία το Clinton Climate Initiative βοηθάει τις πόλεις που συμμετέχουν

στο C40 Cities να παράγουν και να καταναλώνουν ενέργεια πιο βιώσιμα. Για την υποστήριξη των εμπλεκόμενων πόλεων λοιπόν παρέχεται ένας αριθμός από υπηρεσίες, οι οποίες μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τις τοπικές ανάγκες κάθε φορά. Αυτές οι υπηρεσίες έχουν να κάνουν με: Τεχνική υποστήριξη, γενική υποστήριξη του έργου, αγοραστική υποστήριξη, οικονομικές συμβουλές, δικτυακή πρόσβαση, αναλυτικά εργαλεία μετρήσεων.



Εικόνα 2.6 – C40 Cities

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ

3.1 Ανάπτυξη Σχεδίων Δράσεων για Αειφόρο Ενέργεια

Όπως έχει προαναφερθεί, για τη δημιουργία ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (Σ.Δ.Α.Ε) είναι απαραίτητο να υπάρξει αρχικά μία Βασική Απογραφή Εκπομπών CO₂ (Β.Α.Ε) και εν συνεχεία η απόφαση για τον στόχο μείωσης εκπομπών που θα πρέπει να επιτύχει η δημοτική αρχή. Για την ανάπτυξη των παραπάνω είναι αναγκαίο να υπάρχει μία οργανωμένη στρατηγική, η οποία βάση ενός σχεδίου θα οδηγήσει σε ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα. Γι' αυτό λοιπόν και έχουν αναπτυχθεί ειδικές μεθοδολογίες για την κατασκευή ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια. Σε σχετική μελέτη του JRC (Joint Research Centre)⁽⁴⁾ της Ευρωπαϊκής Commission αναφέρονται πολλές από αυτές τις μεθοδολογίες είτε για την δημιουργία του ΣΔΑΕ είτε για την Βασική Απογραφή Εκπομπών. Στην συγκεκριμένη μελέτη γίνεται αναφορά στις βασικότερες και ευρέως χρησιμοποιούμενες μεθοδολογίες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορούν να υπάρξουν και άλλες που να ταιριάζουν με τις ανάγκες και τα σχέδια ενός Δήμου.

Σύμφωνα με τους ειδικούς που συμμετείχαν σε σχετικό workshop της Ispra, υπάρχουν αρκετά κοινά σφάλματα που κάνουν οι δημοτικοί σύμβουλοι κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και εκτέλεσης των μέτρων των Σχεδίων Δράσης. Γι' αυτό το λόγο, η ανάπτυξη μεθοδολογιών για τα συγκεκριμένα θέματα κρίνεται απαραίτητη. Οι επιστήμονες που συμμετείχαν σε αυτό το workshop κατέληξαν, όσον αφορά τα σφάλματα και τις αναποτελεσματικές τακτικές κατά την ανάπτυξη των Σχεδίων Δράσης, στις παρακάτω αιτίες:

- Αδυναμία πολιτικής δέσμευσης
- Ενασχόληση μόνο ενός προσώπου ή ολιγομελών ομάδων με το Σχέδιο Δράσης, αντί για μεγαλύτερες εργασιακές ομάδες αποτελούμενες από ανθρώπους διαφορετικών κλάδων.
- Το γεγονός ότι πολύ αποτελεσματικά και ουσιαστικά Σχέδια έχουν αποτύχει εξ' αιτίας της έλλειψης διαδικασιών αναφοράς και παρακολούθησης του έργου.
- Τον ασαφή καταμερισμό των ευθυνών και την ανυπαρξία διαλόγου με τους άμεσα ενδιαφερόμενους (π.χ την έλλειψη γνώσεων γύρω από την ενεργειακή ασφάλεια, όπως συμπέραναν οι ειδικοί κατά τη διάρκεια συνεντεύξεων στη Σουηδία.

Σύμφωνα με τους ίδιους, τα πιο δύσκολα βήματα είναι:

- Μία από τις πρώτες δυσκολίες που συναντάται, το να υποβληθεί η ιδέα του ΣΔΑΕ με πειστικό τρόπο στην τοπική κυβέρνηση και στο να διεγερθεί ο ενθουσιασμός του εκάστοτε Δημάρχου, που είναι και το ιδανικότερο πρόσωπο για να προκαλέσει το γενικό ενδιαφέρον.
- Μερικές φορές τα μέτρα που λαμβάνονται από το εκάστοτε Δημοτικό Συμβούλιο είναι ανακόλουθα όσον αφορά την εφαρμογή τους σε σχέση με τα εθνικά ή τοπικά οικονομικά δεδομένα. Πριν την απόφαση για συγκεκριμένα μέτρα, είναι αναγκαία η μελέτη των τοπικών οικονομικών πλαισίων που υπάρχουν.
- Η συνεχής και λεπτομερής συλλογή ενεργειακών δεδομένων πρέπει να γίνει προσεχτικά και με μέτρο. Η συλλογή δεδομένων είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη εργασία και γι' αυτό και δεν πρέπει να είναι μακρόχρονη και κουραστική διαδικασία, διότι υπάρχει το ρίσκο της παράλυσης άλλων σημαντικών δραστηριοτήτων.
- Η παρακολούθηση είναι επίσης δύσκολη (έλλειψη δεδομένων, διφορούμενη εκτίμηση των αποτελεσμάτων) και χρειάζεται ένα οργανωμένο πλάνο πριν πραγματοποιηθεί.

Για όλα τα παραπάνω εμπόδια και δυσκολίες λοιπόν είναι απαραίτητο να υπάρχει πάντα μία μεθοδολογία η οποία θα δώσει το πλάνο και τα εργαλεία για την ανάπτυξη του ΣΔΑΕ. Οι κυριότερες αυτές μεθοδολογίες είναι οι:

- ENOVA
- PEPESec
- BELIEF
- MODEL
- MOVING SUSTAINABLY
- SECURE
- MUSEC
- ICLEI / NATURAL CAPITALISM SOLUTIONS

- CLIMATE COMPASS
- MINNESOTA PROJECT

Στους πίνακες που ακολουθούν γίνεται μία προσπάθεια ανάλυσης και σύγκρισης των παραπάνω μεθοδολογιών κατασκευής ενός ΣΔΑΕ. Η γενική εκτίμηση και οι αρχικές πληροφορίες δίνονται στον Πίνακα 3.1 ενώ τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα δίνονται στον πίνακα 3.2, με τις πληροφορίες πάντα να αντλούνται από τη μελέτη του JRC της Ευρωπαϊκής Commission⁽⁴⁾.

Πίνακας 3.1 - Βασικά στοιχεία μεθοδολογιών κατασκευής ΣΔΑΕ

Μεθοδολογία	Χώρες εφαρμογής	Προγράμματα συνεργάτες	Γενική άποψη
ENOVA	NO	-	
PEPESEC	UK, SE, GR, ES, IT, PO	-	Το πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο από πεπειραμένες δημοτικές αρχές.
BELIEF	BG, DE, ES, FR, GB, GR, IT, NL, PO, RO, SI, SK	Energie Cities	Ασχολείται κυρίως με θέματα επικοινωνίας και μετάδοσης των αποτελεσμάτων στους ενδιαφερόμενους φορείς
MODEL	7 νέα κράτη μέλη της Ε.Ε + Κροατία	Energie Cites, ENEFFECT	Αφορά κράτη της ανατολικής Ευρώπης και η γενική στρατηγική του έχει μελετηθεί προσεχτικά
MOVING SUSTAINABLY	Κοινοπραξία πόλεων από: NO, SE, FI, LI, RO, PO, GE, LV, EE		Καλύπτει γενικά όλες τις πλευρές ενεργειακού σχεδιασμού αλλά εξειδικεύεται αρχικά στο σχεδιασμό σχεδίου βιώσιμης μεταφοράς.
SECURE	DK, IE, EE, SE	City of Malmö	Περιέχει παραδείγματα από Σ.Δ.Α.Ε που έχουν ήδη υλοποιηθεί, βοηθώντας έτσι τους μη πεπειραμένους μικρούς δήμους.
MUSEC	BG, DE, DK, IT, NL	Italian Local Agenda 21	Περιέχει κάθε πλευρά ενεργειακού σχεδιασμού εκτός της επικοινωνίας και είναι διαθέσιμο ελεύθερα στο διαδίκτυο

ICLEI/NATURAL CAPITALISM SOLUTIONS	USA		Περιέχει πολλά παραδείγματα αλλά και εργαλεία για την εκτίμηση των εκπομπών θερμοκηπίου από τις ΗΠΑ
CLIMATE COMPASS	DE		Η μεθοδολογία αυτή δίνει τη δυνατότητα μέσα από 7 διαφορετικές προσεγγίσεις για εξασφάλιση κάθε φιλοδοξίας, από την πιο απαισιόδοξη μέχρι την πιο αισιόδοξη
MINNESOTA PROJECT	USA		Για την καλύτερη εφαρμογή της μεθοδολογίας, χρειάζονται περισσότερες λεπτομέρειες.

Στον πίνακα 3.2 που ακολουθεί αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε μεθόδου ξεχωριστά:

Πίνακας 3.2 – Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μεθοδολογιών ΣΔΑΕ

Μεθοδολογία	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
ENOVA	Περιέχει παραδείγματα που βοηθούν στην ενσωμάτωση του ενεργειακού σχεδιασμού στη γενική στρατηγική της πόλης. Δίνονται σε βάθος οι τεχνικές πληροφορίες που χρειάζονται για την Βασική Απογραφή Εκπομπών και την εφαρμογή των μέτρων. Υπάρχουν αναφορές σε εξωτερικές πηγές.	Δεν αναπτύσσεται το βασικό σημείο που αφορά τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών πολιτικών κομμάτων για την υλοποίηση του ΣΔΑΕ. Ασχολείται κυρίως με τη Νορβηγία. Η παρακολούθηση και η αναφορά των αποτελεσμάτων αγγίζονται επιφανειακά.
PEPESEC	Η μεθοδολογία έχει εφαρμοστεί σε 9 πόλεις στη Σουηδία σε συνεργασία με ευρωπαϊκούς συνεργάτες και πρόγραμμα της ΙΕΕ (Intelligent Energy Europe). Σε κάθε βήμα της μεθοδολογίας υπάρχει και αντίστοιχο υπαρκτό παράδειγμα.	Δεν υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ της εφαρμογής των μέτρων στο δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Η συγκριτική αξιολόγηση και η δημοσίευση εμπειριών δεν περιλαμβάνονται.

BELIEF	Ο οδηγός περιέχει λεπτομερείς μεθόδους για το πώς μπορούν να διοργανωθούν επιτυχώς ενεργειακά συνέδρια και φόρα. Η μεθοδολογία επικεντρώνεται στο πώς μπορεί να υπάρξει υποστήριξη από τους ενδιαφερόμενους πολίτες.	Η μεθοδολογία δεν περιέχει οδηγούς για τη συλλογή και παρακολούθηση των δεδομένων. Οικονομικά και διαχειριστικά θέματα δεν εξηγούνται επαρκώς.
MODEL	Περιέχει μεγάλη ποικιλία επιτυχών παραδειγμάτων από την Ευρώπη. Συμπεριλαμβάνεται μία ισχυρότατη επικοινωνιακή στρατηγική. Υπάρχει λεπτομερής απογραφή διαθέσιμων πηγών χρηματοδότησης στην Ευρώπη.	Στο πλαίσιο ανάπτυξης του συγκεκριμένου ΣΔΑΕ δεν υπάρχει αναφορά στους λόγους επιτυχίας άλλων παραδειγμάτων. Δεν απαιτείται ένα όραμα – στόχος στην προτεινόμενη μεθοδολογία.
MOVING SUSTAINABLY	Υπάρχει check list για κάθε βήμα. Κάθε βήμα περιγράφεται λεπτομερώς με έμφαση στην εκτέλεση των μέτρων.	Δεν περιγράφεται κάποια επικοινωνιακή στρατηγική, συγκριτική αξιολόγηση και ανταλλαγή εμπειριών με άλλους Δήμους
SECURE	Η μεγάλη απλότητα της μεθόδου το καθιστά ιδανικό για μία πρώτη προσέγγιση στην επεξεργασία του ΣΔΑΕ.	Υπάρχουν αρκετές ελλείψεις λεπτομερειών από όλες τις πλευρές του θέματος.
MUSEC	Ο οδηγός συλλέγει συμβουλές και προτάσεις υποβοήθησης της εκτέλεσης που έχουν εφαρμοστεί ήδη πρακτικά. Καλύπτει τα περισσότερα βήματα της διαδικασίας λεπτομερώς.	Οι τομείς της επικοινωνίας και της διάδοσης των αποτελεσμάτων δεν καλύπτονται επαρκώς.
ICLEI/NATURAL CAPITALISM SOLUTIONS	Υπάρχει μεγάλο πλήθος επιχειρημάτων με τα οποία μπορεί να διεγερθεί το ενδιαφέρον των πολιτών. Η μέθοδος χρησιμοποιείται από τον διεθνή οργανισμό τοπικών αυτοδιοικήσεων ICLEI.	Δεν περιέχονται βασικές οικονομικές οδηγίες. Η δικτύωση και η αξιολόγηση δεν θεωρούνται σημαντικές για τη δημιουργία ΣΔΑΕ.
CLIMATE COMPASS	Ο οδηγός περιέχει το “compendium of measures” που είναι ένας κατάλογος από μέτρα ώστε να βοηθηθεί ο κάθε Δήμος να εντοπίσει τις δικές του φιλοδοξίες.	Μερικές από τις πληροφορίες είναι διαθέσιμες μόνο για μέλη του δικτύου Climate Alliance.
MINNESOTA PROJECT	Επικεντρώνεται πολύ στο προβληματική πλευρά της διέγερσης ενδιαφέροντος των πολιτών και περιλαμβάνει περιγραφή για τον ρόλο του κάθε ενδιαφερόμενου.	Τα βήματα της διαδικασίας θα πρέπει να ακολουθηθούν αυστηρά διαδοχικά από την αρχή μέχρι το τέλος.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι βήματα από όλες τις μεθοδολογίες θα μπορούσαν να υιοθετηθούν με σκοπό τη δημιουργία μίας νέας σταθερής – επιτυχούς μεθοδολογίας. Γι' αυτό και έχει επιλεγεί μία αντίστοιχη βήμα προς βήμα διαδικασία που περιλαμβάνει πολλά από τα προτεινόμενα εργαλεία των παραπάνω μεθοδολογιών. Η διαδικασία αυτή φαίνεται παρακάτω:

- Ύπαρξη πολιτικής δέσμευσης και ισχυροποίησής της ανεξαρτήτως πολιτικών αλλαγών.
- Απόκτηση υποστήριξης από τους άμεσα ενδιαφερόμενους φορείς
 - Συμφωνία με τους τοπικούς παραγωγούς Ενέργειας και ίδρυση ισχυρών συνεργασιών
 - Δημιουργία ομάδας διοίκησης για το ενεργειακό πρόγραμμα
 - Διευθύνουσα ομάδα
 - Ομάδα αναφοράς
 - Ομάδες εργασίας
 - Δημιουργία δομής συνεργασίας που θα αποτελείται από αντιπροσώπους ενδιαφερόμενων διαφορετικών κλάδων.
 - Τμηματοποίηση των κοινωνικών φορέων και καθορισμός του τρόπου ενσωμάτωσής τους.
 - Συλλογή ιδεών από πολίτες και εταιρείες.
- Απόκτηση δέσμευσης από τους φορείς δημιουργίας του πλάνου.
 - Δημιουργία αίσθησης κοινού συμφέροντος
 - Παραδειγματισμός με την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στα ίδια κτίρια
- Θεσμοποίηση (δομές, μονάδες δυναμικού).
 - Δημιουργία παραρτήματος Συμφώνου των Δημάρχων με ξεχωριστές αρμοδιότητες και budget.
 - Ρύθμιση, βελτιστοποίηση των εσωτερικών διοικητικών δομών και διαδικασιών.
 - Διορισμός υπαλλήλου επικοινωνίας και καθορισμός αρμοδιοτήτων.
- Υιοθέτηση ενός στόχου – οράματος που θα αναδείξει και την στρατηγική που θα ακολουθηθεί από το Δήμο.

- Συλλογή ενεργειακών και κλιματικών δεδομένων για μέτρα, έρευνες ή στατιστικές.
- Βασική εκτίμηση
 - Εκτίμηση της παρούσας ενεργειακής κατανάλωσης και των αερίων ρύπων.
 - Πρόβλεψη μελλοντικών σεναρίων
- Ανάλυση του παρόντος πλαισίου.
 - Συλλογή των ευνοϊκών και δυσμενών ρυθμίσεων.
 - Αναγνώριση παραγόντων επιτυχίας προηγούμενων περιπτώσεων.
 - Αναγνώριση τοπικών κύριων οδηγών.
 - Εύρεση υπόλοιπων υπαρκτών στόχων.
- Αναγνώριση των υπαρκτών πιθανοτήτων ενεργειακής αποδοτικότητας από τις τοπικές ενεργειακές πηγές στους τομείς εμπλοκής του ΣΔΑΕ.
- Εκτίμηση των οικονομικών πηγών.
 - Ανάλυση του οικονομικού πλαισίου.
 - Επεξεργασία επενδυτικού πλάνου.
 - Κατανομή οικονομικών πόρων ανάλογα με τις προτεραιότητες.
 - Αναγνώριση πιθανών εξωτερικών πόρων από εταιρείες, ESCO's και ευρωπαϊκές χρηματοδοτήσεις.
- Πραγματοποίηση του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ)
 - Θέσπιση ορίων και στόχων.
 - Επιλογή των καλύτερων πρακτικών ενεργειών.
 - Πρόταση μέτρων σχετικών με την ενεργειακή αποδοτικότητα και την ανανεώσιμη ενέργεια.
 - Αναγνώριση καλύτερων δράσεων για το σχέδιο και επιλογή προτεραιοτήτων.
 - Διορισμός προσώπου επικοινωνίας και καθορισμός αρμοδιοτήτων για κάθε πρόγραμμα.
 - Χρονικός προγραμματισμός
- Ανταλλαγή εμπειριών με άλλες τοπικές αρχές και ενδιαφερόμενους φορείς.
 - Συγκριτική αξιολόγηση
 - Επιτροπές Κλιματικής Αλλαγής και Ενεργειακής Αποδοτικότητας.

- Παρακολούθηση και αναφορές προόδου του πλάνου.
 - Επιλογή αποτελεσματικών δεικτών.
 - Χρήση ενός ποιοτικού διαχειριστικού εργαλείου.
- Σχεδιασμός μίας επικοινωνιακής στρατηγικής προώθησης – δημοσιοποίησης των παραπάνω δραστηριοτήτων.

Αντίστοιχες μεθοδολογίες υπάρχουν φυσικά και για την πραγματοποίηση των απογραφών των εκπομπών ρύπων CO₂ στους δήμους. Οι μεθοδολογίες αυτές περιγράφονται αναλυτικά στην επόμενη ενότητα.

3.2 Απογραφή Εκπομπών CO₂

Υπάρχει μία μεγάλη ποικιλία μεθοδολογιών που σχετίζονται με την απογραφή εκπομπών CO₂. Πολλές από αυτές έχουν τοπικό χαρακτήρα και σχετίζονται με το ενεργειακό σύστημα μία χώρας, άλλες όμως βρίσκουν ευρεία εφαρμογή σε μεγάλο αριθμό χωρών. Σύμφωνα με το ίδιο κείμενο⁽⁴⁾ σε συνέδριο για τις μεθοδολογίες των Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια που έγινε στην Ίσπρα της Ιταλίας το Μάιο του 2009 ορίστηκαν και περιγράφηκαν πολλές από τις μεθοδολογίες αυτές. Άξιες αναφοράς είναι οι:

- A. Emission tracker tool (Clinton Climate Initiative)
- B. International Local Government GHG emission Analysis Protocol (ICLEI)
- C. The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard
- D. The Greenhouse Gas Protocol (WRI/WBCSD)
- E. ADEME tools: Bilan carbone
- F. California Climate Action Registry Project Protocols
- G. GRIP tool
- H. ECORegion (Climate Alliance)

Σε παρένθεση φαίνεται το όνομα του οργανισμού που αναπτύσσει τη μεθοδολογία.

Στον πίνακα που ακολουθεί υπάρχει μία περιληπτική περιγραφή των βασικότερων στοιχείων των παραπάνω μεθοδολογιών. Τα στοιχεία που αναλύονται είναι:

- Προσέγγιση: χωρική ή LCA δηλαδή σχετική με τη διάρκεια του κύκλου ζωής της μεθοδολογίας
- Όρια: γεωγραφικά, οργανισμών/λειτουργιών, project
- Τομείς: ενέργειας, μεταφορών, βιομηχανίας, γεωργίας, χρήσης γης, χρήσης γης για δασοκομία (Land Use Change an Forestry – LULUCF), αποβλήτων
- Πεδία: πεδίο 1 (εκπομπές εντός δημοτικής αρχής), πεδίο 2 (έμμεσες εκπομπές εξ' αιτίας ηλεκτροπαραγωγής. Θέρμανσης/ψύξης εντός της δημοτικής αρχής), πεδίο 3 (άλλες έμμεσες εκπομπές).

Οι μεθοδολογίες αναγράφονται στον πίνακα με το αρχικό γράμμα που τους δόθηκε στην παραπάνω λίστα. Με «+» σημαδεύονται οι κατηγορίες οι οποίες περιλαμβάνονται στην εκάστοτε μεθοδολογία και σχετίζονται με τις εκπομπές CO₂.

Πίνακας 3.3 – Περιληπτική περιγραφή μεθοδολογιών σχετικά με τις εκπομπές CO₂

Μεθ/ γία	Προσέγγιση		Όρια			Τομείς						Πεδία		
	Χωρική	LCA	Γεωγραφικά	Οργανισμών	Project	Ενέργειας	Μεταφορών	Βιομηχανίας	Γεωργίας	LULUCF	Αποβλήτων	1	2	3
A	+	+*	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
B	+	+*	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
C	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+
D	+				+	+	+	+	+		+	+	+	
E	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+
F	+				+				+	+	+	+		
G	+		+			+	+	+	+		+	+	+	+**
H	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	
I	+		+			+	+					+	+	

*LCA περιλαμβάνεται μόνο στο πεδίο 3.

**Στο πεδίο 3 αναφέρεται η διαχείριση των αποβλήτων εκτός της γεωγραφικής περιοχής.

Η αξιολόγηση των παραπάνω μεθοδολογιών μπορεί να γίνει σε σχέση με την καταλληλότητα που αυτά έχουν για την ικανοποίηση στόχων των περισσότερων κατά μέσο όρο τομέων που σχετίζονται με την εκπομπή CO₂ και άλλων αερίων. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται μία τέτοια αξιολόγηση σε σχέση με τα παρακάτω κριτήρια:

- Εργαλείο (ΝΑΙ αν περιλαμβάνεται εργαλείο στη μεθοδολογία, ΟΧΙ σε αντίθετη περίπτωση)
- Γεωγραφικά όρια
- Εκπομπές CO₂ (δηλ να περιέχονται στοιχεία για αυτές)
- Τομέας Μεταφορών
- Μεθοδολογία για τον τομέα Μεταφορών
- Τομέας Ενέργειας (παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρισμού, ψύξης/θέρμανσης και άλλων ενεργειακών φορτίων)
- Μεθοδολογίες για τον Ενεργειακό τομέα (πχ συντελεστές εκπομπών CO₂)

Για την αξιολόγηση υπάρχουν τρεις διαφορετικοί βαθμοί: ΝΑΙ εάν η μεθοδολογία σχετίζεται με το κριτήριο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την βασική απογραφή εκπομπών, ΟΧΙ αν δεν υπάρχει συσχέτιση με το κριτήριο και ΜΕΡΙΚΩΣ αν μπορεί υπό ορισμένες συνθήκες να περιλαμβάνει το κριτήριο.

Πίνακας 3.4 – Αξιολόγηση Μεθοδολογιών κατασκευής ΣΔΑΕ

	Εργαλείο	Γεωγραφικά όρια	Εκπομπές CO ₂	Τομέας Μεταφορών	Μεθοδολογία τομέα Μεταφορών	Τομέας Ενέργειας	Μεθοδολογία Ενεργειακού τομέα
A	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ
B	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ
C	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ
D	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ
E	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ
F	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
G	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ
H	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ
I	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΜΕΡΙΚΩΣ

Είναι σαφές ότι ο κάθε Δήμος, οργανισμός, εταιρεία και οποιοσδήποτε φορέας γενικά θέλει να κατασκευάσει ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρα ανάπτυξης μπορεί να χρησιμοποιήσει την μεθοδολογία που ταιριάζει στις εκάστοτε απαιτήσεις και ανάγκες του. Ο συνδυασμός επίσης πρακτικών και πληροφοριών από περισσότερες της μίας μεθοδολογίες είναι και η πιο συχνή μέθοδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ

4.1 Γενικά Χαρακτηριστικά

Ο Δήμος Αλιάρτου ανήκει στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας, η οποία συστάθηκε με το πρόγραμμα Καλλικράτης από τη συνένωση των δύο προϋπαρχόντων δήμων Αλιάρτου και Θεσπιέων. Έδρα του Δήμου έχει οριστεί η κωμόπολη της Αλιάρτου. Σύμφωνα με την απογραφή του 2001, η έκταση του δήμου είναι 256,89 km² και ο πληθυσμός του 12.300 κάτοικοι. Επιπλέον ανήκει στην περιφερειακή ενότητα της Βοιωτίας, δηλαδή στο νομό Βοιωτίας σύμφωνα με το παραδοσιακό ελληνικό σύστημα. Ο δήμος βρίσκεται σε 38°22'22.46»B μοίρες γεωγραφικό πλάτος και 23° 5'57.51»Α γεωγραφικό μήκος με μέσο υψόμετρο από τη στάθμη της θάλασσας τα 150 m περίπου.

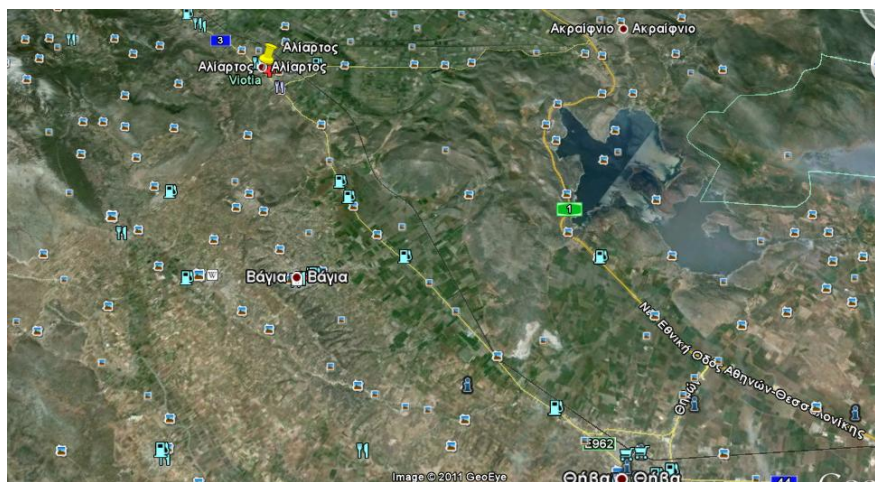
Πίνακας 4.1 Δημογραφικά – γεωγραφικά στοιχεία Δήμου Αλιάρτου

Πληθυσμός (κάτοικοι)	Έκταση (km ²)	Συντεταγμένες		Υψόμετρο (m)
12.300	256.89	38°22'22.46»B	23°5'57.51»A	150

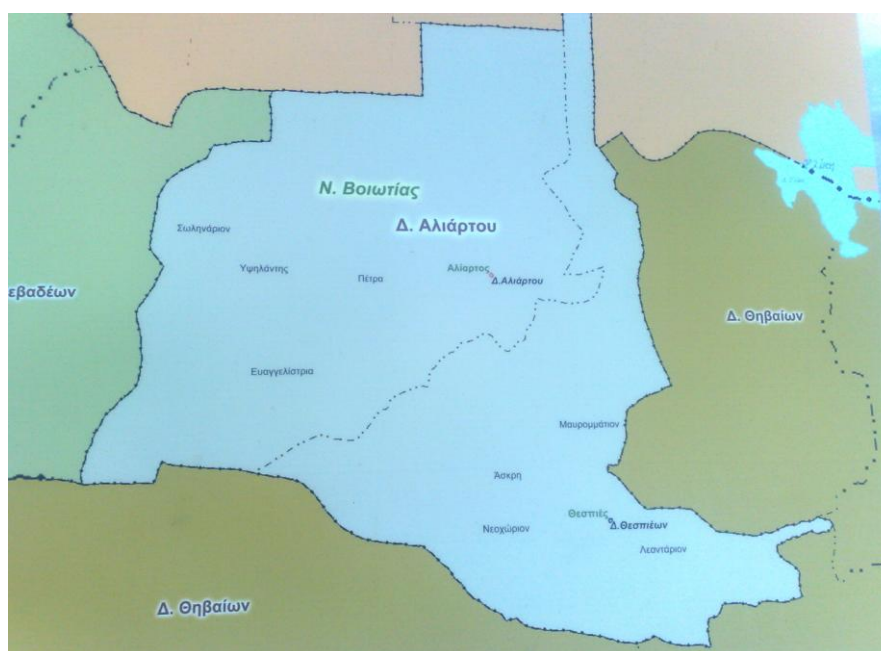
Στο Δήμο Αλιάρτου ανήκουν τα δημοτικά διαμερίσματα:

- Αλιάρτου με οικισμούς την Αλιάρτο και το Μάζι
- Ευαγγελίστριας με οικισμούς την Ευαγγελίστρια και τη Μονή Ευαγγελίστριας
- Πέτρας με οικισμό την Πέτρα
- Σωληναρίου με οικισμό το Σωληνάρι
- Υψηλάντου με οικισμό τον Υψηλάντη
- Θεσπιέων με οικισμό τις Θεσπιές
- Μαυρομματίου με οικισμό το Μαυρομάτι
- Νεοχωρίου Θεσπιών με οικισμό το Νεοχώρι

Παρακάτω βλέπουμε δύο φωτογραφίες, μία με τον πολιτικό χάρτη και μία δορυφορική εικόνα της περιοχής του Δήμου Αλιάρτου.



Εικόνα 4.1 - Δορυφορική κάτοψη Δήμου Αλιάρτου



Εικόνα 4.2 – Δήμος Αλιάρτου στο Νομό Βοιωτίας

Από την πρώτη εικόνα φαίνεται ότι ο δήμος βρίσκεται πολύ κοντά στην εθνική οδό Αθηνών – Λαμίας, γεγονός που επηρεάζει σημαντικά την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Γειτονεύει επίσης με την λεκάνη που εκτείνονταν η λίμνη της Κοπαΐδας. Η αποξήρανση αυτής στις αρχές του προηγούμενου αιώνα επηρέασε εξίσου την όλη ανάπτυξη της περιοχής. Στην Εικόνα 4.3 βλέπουμε μία αεροφωτογραφία από Βορρά προς Νότο της πόλης του Αλιάρτου που είναι και η πρωτεύουσα του Δήμου.



Εικόνα 4.3 – Αεροφωτογραφία πόλης Αλιάρτου

4.1.1 Ιστορικά Στοιχεία

Μετά την απελευθέρωση της Ελλάδας, στην θέση της σημερινής Αλιάρτου υπήρχαν οι μικροί αγροτικοί οικισμοί Μούλκι και Κριμπάς. Το όνομα Αλιάρτος χρησιμοποιήθηκε αρχικά για τον δήμο που συστάθηκε στην περιοχή το 1835. Επειδή αρχικά το όνομα Αλιάρτος χαρακτήριζε τον δήμο και όχι κάποιον οικισμό κατέληξε εσφαλμένα να αναφέρεται σε αρσενικό γένος (ο Αλιάρτος) αντί του σωστού θηλυκού (η Αλιάρτος). Το όνομα Αλιάρτος αποδόθηκε για πρώτη φορά σε οικισμό το 1919, όταν ο οικισμός Κριμπάς μετονομάστηκε σε Αλιάρτο. Το 1951 όμως ο οικισμός καταργήθηκε και δύο χρόνια μετά, το 1953, μετονομάστηκε σε Αλιάρτο ο οικισμός Μούλκι. Οι ονομασίες Μούλκι και Κριμπάς διασώζονται σήμερα ως ονομασίες συνοικισμών της πόλης.

Η περιοχή άρχισε να αναπτύσσεται μετά τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, όταν η αγγλική εταιρεία για την αποξήρανση της Κωπαΐδας Lake Corais Co Lmd, κατασκεύασε στην Αλιάρτο σημαντικές κτηριακές εγκαταστάσεις. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονταν βιομηχανικές εγκαταστάσεις, κατοικίες, μύλοι, στάβλοι, γραφεία, και αποθήκες. Η αποξήρανση της Κωπαΐδας, που ολοκληρώθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1930 είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της καλλιεργήσιμης γης και επιπλέον την εξάλειψη της ελονοσίας που ταλαιπωρούσε ιδιαίτερα την περιοχή. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι

κάτοικοι των γειτονικών ορεινότερων χωριών να αρχίσουν να μετακινούνται προς την Αλιάρτο, με αποτέλεσμα την μεγάλη αύξηση του πληθυσμού της Αλιάρτου, που άρχισε να αποκτάει σταδιακά όψη κωμόπολης.

Σημαντικό στοιχείο είναι και η ύπαρξη αρχαίας πόλης στην περιοχή του Δήμου, γνωστής και ως αρχαία Αλιάρτος. Κομμάτι της αρχαίας πόλης διατηρείται από το τείχος της αρχαίας Ακρόπολης με διάφορα τμήματα της λίθινης ισοδομικής θεμελίωσης να διασώζονται μέχρι σήμερα.

4.1.2 Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά

Ο Δήμος Αλιάρτου ως μέρος της περιοχής της Βοιωτίας ανήκει στην κλιματολογική ζώνη Β της χώρας μαζί με τις υπόλοιπες περιοχές της Στερεάς Ελλάδας, την Αττική, τα νησιά του βορειοανατολικού Αιγαίου, τις Κυκλάδες και κάποια κομμάτια της Θεσσαλίας και της Πελοποννήσου. Μία άποψη για τις κλιματολογικές ζώνες της χώρας υπάρχει στην εικόνα 4.4 που ακολουθεί.



Εικόνα 4.4 – Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται κάποια από τα βασικότερα κλιματολογικά χαρακτηριστικά του Δήμου Αλιάρτου.⁽⁵⁾

Πίνακας 4.2 – Κλιματολογικά χαρακτηριστικά Δήμου Αλιάρτου

Μήνας	Μέση μηνιαία θερμοκρασία 24ώρου (°C)	Μέση μηνιαία σχετική υγρασία (%)	Μέση ταχύτητα του ανέμου (m/sec)	Μέση μηνιαία ολική ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (KWh/m²)
ΙΑΝ	7,1	74,6	2,2	51,0
ΦΕΒ	8,2	71,7	2,5	70,0
ΜΑΡ	10,6	67,9	2,5	114,0
ΑΠΡ	15,2	60,3	2,5	158,0
ΜΑΙ	20,6	56,1	2,3	206,0
ΙΟΥΝ	25,7	47,6	2,4	216,0
ΙΟΥΛ	27,2	47,6	2,5	220,0
ΑΥΓ	26,2	50,4	2,3	204,0
ΣΕΠ	22,6	56,2	2,2	153,0
ΟΚΤ	16,9	67,8	2,0	102,0
ΝΟΕ	12,0	74,3	1,7	66,0
ΔΕΚ	8,6	76,0	2,0	49,0
Μ.Ο	16,74	62,54	2,6	134,08

4.1.3 Υποδομές

Ο κύριος τομέας ανάπτυξης του Δήμου Αλιάρτου είναι ο αγροτικός. Η εκτεταμένη πεδινή έκταση του δήμου είναι πλούσια σε γεωργική παραγωγή. Η βαμβακοπαραγωγή, τα καπνά, η ελαιοπαραγωγή, τα σιτηρά, τα όσπρια, τα κηπευτικά και τα κτηνοτροφικά προϊόντα αποτελούν βασικούς τομείς ανάπτυξης της περιοχής όπως συμβαίνει και στην ευρύτερη περιοχή της Βοιωτίας. Οι υπηρεσίες και ο τριτογενής τομέας συμμετέχουν επίσης στην οικονομία του δήμου όπως και ένα σημαντικό ποσοστό βιοτεχνιών και μικρών ιδιωτικών εργοστασίων. Στους μεγαλύτερους οικισμούς όπως είναι λογικό λειτουργεί και μεγάλος αριθμός

εμπορικών καταστημάτων και χώροι διαφόρων χρήσεων. Φανερή είναι η έλλειψη βιομηχανίας γεγονός που χαρακτηρίζει ακόμη περισσότερο το δήμο ως αγροτικό.

Στο Δήμο Αλιάρτου περιλαμβάνονται δημοτικά κτίρια (10 συνολικά) όπως σχολεία, συνεδριακά κέντρα, δημαρχείο και σφαγεία και άλλες δημοτικές εγκαταστάσεις σχετικές με την άντληση ύδατος, χώροι αναψυχής όπως γήπεδα, γυμναστήρια, πάρκα και αρχαία μνημεία.

Όλες οι παραπάνω εγκαταστάσεις σε συνδυασμό με το δημοτικό φωτισμό αλλά και τα δημόσια έργα σε όλες τις κοινότητες απαιτούν ενεργειακή κατανάλωση. Η τροφοδοσία του δήμου με ηλεκτρικό ρεύμα γίνεται μέσω του κεντρικού δικτύου της Δ.Ε.Η. Τα τελευταία έτη, με την αυξανόμενη ανάγκη για παραγωγή ενέργειας από μη συμβατικές μορφές, πολλοί ιδιωτικοί καταναλωτές έχουν τοποθετήσει Φωτοβολταϊκά Πλαίσια στις οροφές των οικιών τους. Συμβατικοί σταθμοί παραγωγής ενέργειας, υδροηλεκτρικά εργοστάσια και σταθμοί παραγωγής από Α.Π.Ε δεν υπάρχουν στα όρια του δήμου Αλιάρτου. Όσον αφορά στη θέρμανση των δημοτικών κτιρίων και των οικιών αυτή γίνεται με καύσιμη ύλη το πετρέλαιο θέρμανσης και την ξυλεία. Η διείσδυση Φυσικού Αερίου δεν έχει συμβεί ακόμα στην ευρύτερη περιοχή της Βοιωτίας και δεν υπάρχει κάποιο εργοστάσιο συμπαραγωγής θερμότητας. Ενεργειακή κατανάλωση επίσης παρουσιάζεται στο δήμο και από τις ανάγκες του δημοτικού στόλου που περιλαμβάνει δημοτικά οχήματα, απορριμματοφόρα, εκσκαφείς, μαζικά μέσα μεταφοράς και φυσικά ιδιωτικά οχήματα. Ως καύσιμο εδώ χρησιμοποιείται η βενζίνη και το πετρέλαιο θέρμανσης. Αντίστοιχη κατανάλωση απαιτείται από τα διάφορα δημοτικά έργα που λαμβάνουν χώρα κατά καιρούς στα όρια του δήμου.

Για όλες τις παραπάνω ενεργειακές καταναλώσεις κρίνεται σημαντικό από πλευράς περιβαλλοντικής πολιτικής και ευαισθησίας να υπάρξει ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρα Ανάπτυξη του Δήμου, στο οποίο αρχικά θα γίνει η καταγραφή των καταναλώσεων ενέργειας και εκπομπών αερίων CO₂ αυτού και στη συνέχεια θα δοθούν προτάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας η οποία θα επιφέρει περιβαλλοντικά αλλά και οικονομικά οφέλη στο δήμο Αλιάρτου και στο ευρύτερο εθνικό σύστημα. Ήδη από το Μάρτιο του 2011 ο Δήμος έχει αρχίσει την επιδιόρθωση και την επισκευή ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων δεσμεύοντας μέρος του προϋπολογισμού του, με σκοπό την οικονομικότερη λειτουργία τους και την

εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη λειτουργία αυτών. Αντίστοιχες προτάσεις θα δοθούν και στην παρούσα μελέτη.

4.2 Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων και Εκπομπών

Στη συνέχεια του κεφαλαίου γίνεται η εκτίμηση και η ανάλυση της τελικής απογραφής των ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών αναφοράς του Δήμου Αλιάρτου.

Για την όλη διαδικασία απογραφής των εκπομπών αερίων ρύπων είναι απαραίτητο να οριστούν συγκεκριμένοι συντελεστές εκπομπών. Για την απογραφή εκπομπών του Δήμου Αλιάρτου χρησιμοποιούνται οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών (IPCC), που αφορούν εκπομπές λόγω της κατανάλωσης ενέργειας εντός των ορίων του δήμου, άμεσων – με την καύση εντός του δήμου είτε έμμεσων, με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται εκτός του δήμου. Οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο της κάθε καύσιμης ύλης, ακολουθώντας την μεθοδολογία για τον υπολογισμό των αερίων του θερμοκηπίου στα πλαίσια της UNFCCC και του πρωτοκόλλου του Κιότο.

Σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται από το Σύμφωνο των Δημάρχων, για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης θα χρησιμοποιηθεί ο διορθωμένος συντελεστής, στον οποίο θα συνυπολογιστεί το ποσοστό βιοντίζελ κατά το έτος αναφοράς.

$$F_{\text{diesel-new}} = \text{PCD} * F_{\text{diesel}} + \text{PBD} * 0$$

όπου:

$F_{\text{diesel-new}}$ ο διορθωμένος συντελεστής,

PCD το ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης,

F_{diesel} ο τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης και

PBD το ποσοστό βιοντίζελ.

Οι τυπικοί αυτοί συντελεστές που θα χρησιμοποιηθούν βασίζονται στις οδηγίες IPCC του 2006 και ανακοινώνονται επίσης στο επίσημο παράρτημα-οδηγία του Συμφώνου των Δημάρχων για την μεθοδολογία κατασκευής ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια⁽⁶⁾. Για τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται στο Δήμο Αλιάρτου τους βλέπουμε στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 4.3 – Συντελεστές εκπομπών καυσίμων

Καύσιμο	Τυπικός Συντελεστής Εκπομπών (tCO₂/MWh)
Πετρέλαιο	0,267
Βενζίνη (κίνησης)	0,249
Ξύλο ⁽¹⁾	0,350

Ως έτος αναφοράς επιλέχθηκε για την παρούσα εργασία το 2009. Βάση των επίσημων οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων, ως έτος αναφοράς πρέπει να ορίζεται το 1990 ή η πλησιέστερη σε αυτό χρονολογία. Επειδή όμως τα στοιχεία από αυτά τα έτη μπορεί να μην είναι επαρκή ούτε και διαθέσιμα λόγω παλαιότητας, προβλέπεται η δυνατότητα να επιλεγθεί οποιοδήποτε έτος πριν το τρέχον ως έτος αναφοράς. Γι' αυτό λοιπόν και στην περίπτωση του Δήμου Αλιάρτου, το 2009 θεωρείται ως το έτος βάση για το οποίο θα γίνει η απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών και στη συνέχεια θα επιχειρηθεί μέσω των προτάσεων εξοικονόμησης η κάλυψη των στόχων που θα τεθούν από τον ίδιο το Δήμο για το έτος 2020.

4.3 Τοπική Παραγωγή Ενέργειας

Την παρούσα χρονική στιγμή, δεν υπάρχουν εντός του Δήμου Αλιάρτου μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και για το λόγο αυτό δεν θα ενταχθεί στο Σχέδιο Δράσης του Δήμου η ηλεκτροπαραγωγή.

4.4 Κατανάλωση Ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας περιλαμβάνει όλα τα καύσιμα τα οποία καταναλώνονται για τις ανάγκες του Δήμου στους εξής τομείς:

- Δημοτικά Κτίρια
- Δημοτικός Φωτισμός
- Κτίρια Οικιακού – Τριτογενή Τομέα
- Εγκαταστάσεις Ύδρευσης
- Δημοτικές Εγκαταστάσεις – χώροι

4.4.1 Δημοτικά Κτίρια

Για την καταγραφή των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας των δημοτικών κτιρίων, αντλήθηκαν δεδομένα από τους εκκαθαριστικούς λογαριασμούς που αποστέλλει η Δ.Ε.Η στα γραφεία του Δήμου, οι οποίοι περιλαμβάνουν την μηνιαία κατανάλωση σε KWh. Στους λογαριασμούς αυτούς περιλαμβάνονται:

- 1 βρεφονηπιακός σταθμός
- 2 νηπιαγωγεία
- 2 δημοτικά σχολεία
- 1 γυμνάσιο
- δημαρχείο
- ο συνεδριακό κέντρο
- δημοτικά σφαγεία
- χώροι αναψυχής και αθλητικές εγκαταστάσεις

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι ηλεκτρικές καταναλώσεις των παραπάνω κτιρίων για το έτος 2009:

Πίνακας 4.4 – Ετήσιες Ηλεκτρικές Καταναλώσεις Δημοτικών Κτιρίων

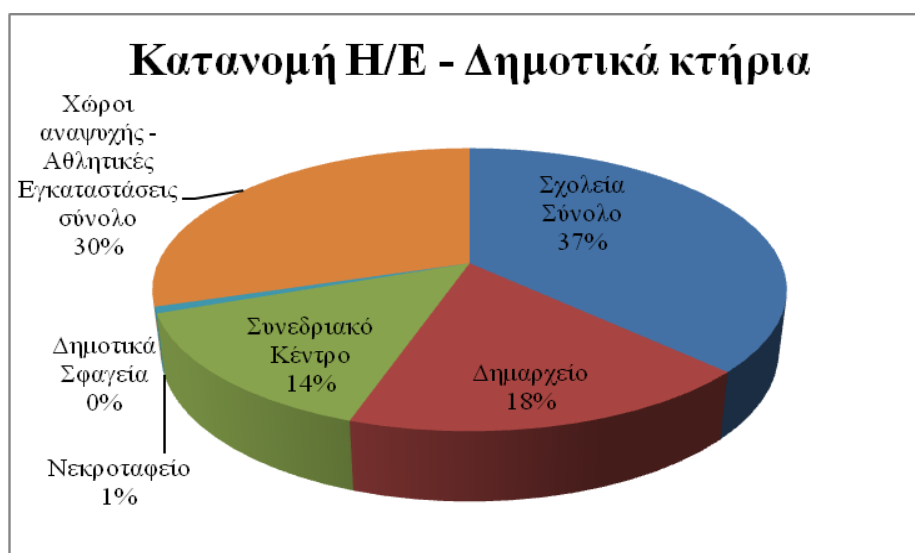
Κατηγορία	Κτίριο	Κατανάλωση (MWh)
Σχολεία	Δημοτικό Σχολείο Μαζίου	0,00
	2 ^ο Δημοτικό Σχολείο – Άγιος Χαράλαμπος	12,80
	ΣΤ' Βρεφονηπιακός Σταθμός -	9,70
	1 ^ο Νηπιαγωγείο Αλιάρτου	3,90
	2 ^ο Νηπιαγωγείο Αλιάρτου	4,40
	Γυμνάσιο Αλιάρτου	11,20
	Δημαρχείο Αλιάρτου	Δημαρχείο Αλιάρτου
Συνεδριακό Κέντρο	Συνεδριακό Κέντρο	16,20
Δημοτικά Σφαγεία	Δημοτικά Σφαγεία	0,00
Χώροι Αναψυχής Αθλητικές Εγκαταστάσεις	Δημοτικό Στάδιο	6,80
	Κήποι Αλιάρτου	19,0
	Γήπεδο Μπάσκετ	1,00
	Γήπεδο Υψηλάντης	5,50
	Πάρκο Κυκλοφοριακής Αγωγής	0,00
	Κεντρική πλατεία Αλιάρτου	1,60
	Αρχαία Αλιάρτος	0
Σύνολο		112,40

Για την μετατροπή του πετρελαίου σε ισοδύναμη τιμή Ηλεκτρικής Ενέργειας (Mwh) θα χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής μετατροπής του παρακάτω πίνακα, που ορίζεται από την βασική οδηγία του «Συμφώνου των Δημάρχων».

Πίνακας 4.5 – Συντελεστής Μετατροπής Πετρελαίου

Καύσιμο	Συντελεστής Μετατροπής
Πετρέλαιο	10 (KWh/lit)

Στην επόμενο σχήμα βλέπουμε σε ποσοστό επί τοις εκατό την ενεργειακή κατανάλωση των δημοτικών κτιρίων.



Εικόνα 4.5 – Κατανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας δημοτικών κτιρίων

Παρατηρούμε ότι μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση παρουσιάζεται στα σχολεία, γεγονός που προφανώς οφείλεται στον μεγαλύτερο αριθμό τους σε σχέση με τα άλλα κτίρια. Αντίστοιχα μεγάλη κατανάλωση υπάρχει και στους χώρους αναψυχής και τις αθλητικές εγκαταστάσεις, η οποία είναι μικρότερη προφανώς επειδή αυτοί οι χώροι λειτουργούν λιγότερες ώρες από τα σχολεία.

Ο Δήμος Αλιάρτου όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι υπεύθυνος για την διαχείριση 17 κτιρίων (σε αυτά περιλαμβάνονται εκτός από σχολεία, δημαρχείο κλπ και εγκαταστάσεις όπως ο αρχαιολογικός χώρος). Για τα θέρμανση των κτιρίων αυτών, χρησιμοποιείται εξ' ολοκλήρου ως καύσιμο το πετρέλαιο θέρμανσης. Για το λόγο αυτό, για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου για τα Δημοτικά κτίρια, θα γίνει η παραδοχή ότι το πετρέλαιο που εισήχθη στο Δήμο κατά το έτος 2009 καταναλώθηκε όλο. Από την παραγγελία λοιπόν σε πετρέλαιο θέρμανσης, μπορεί να υπολογιστεί και η τελική κατανάλωση αυτού στα δημοτικά κτίρια. Για το έτος 2009 λοιπόν, το ποσό σε ευρώ της παραγγελίας σε πετρέλαιο που εισήλθε στο Δήμο είναι 8755,75 €. Η μέση τιμή του πετρελαίου θέρμανσης για το 2009 στο νομό Βοιωτίας όπου υπάγεται ο Δήμος Αλιάρτου είναι 0,780 €/lt. Οπότε συνολικά για το έτος αυτό ο Δήμος κατανάλωσε

$$\frac{8755,75}{0,780} = 11.255,321 \text{ lt πετρέλαιο θέρμανσης.}$$

Πολλαπλασιάζοντας την τιμή αυτή με τον συντελεστή μετατροπής σε ηλεκτρική

ενέργεια, προκύπτει ότι η ισοδυναμία των λίτρων αυτών σε KWh είναι 112.256,2 KWh άρα 112,3 MWh πετρέλαιο θέρμανσης.

Πίνακας 4.6 – Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης σε Δημοτικά κτίρια

Καύσιμο	Τιμή σε €	Λίτρα	MWh
Πετρέλαιο Θέρμανσης	8755,8	11255,3	112,3

4.4.2 Δημοτικές Εγκαταστάσεις

Οι δημοτικές εγκαταστάσεις εξετάζονται χωριστά από τα κτίρια και περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις που αφορούν την ύδρευση και τη διαχείριση αποβλήτων, όπως γεωτρήσεις και αντλιοστάσια. Στον Δήμο Αλιάρτου συγκεκριμένα υπάρχουν δύο δημοτικές αντλίες ύδρευσης, μία στην πόλη του Αλιάρτου και μία στην κοινότητα Υψηλάντης. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το 2009 στις δύο αυτές αντλίες, σύμφωνα με τα εκκαθαριστικά τιμολόγια της Δ.Ε.Η:

Πίνακας 4.7 – Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας Δημοτικών Εγκαταστάσεων

Δημοτικές Εγκαταστάσεις	Κατανάλωση (MWh)
Αντλία ύδρευσης Αλιάρτου	675,3
Αντλία ύδρευσης Υψηλάντης	146,7
Σύνολο	822,0



Εικόνα 4.6 – Κατανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας Δημοτικών Εγκαταστάσεων

4.4.3 Δημοτικός Φωτισμός

Ο Δήμος Αλιάρτου καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια για το φωτισμό των δημοτικών κτιρίων του αλλά και για το φωτισμό των δρόμων και των δημοσίων κοινόχρηστων χώρων του. Συγκεκριμένα στους εκκαθαριστικούς λογαριασμούς της Δ.Ε.Η συμπεριλαμβάνονται μετρήσεις κατανάλωσης από:

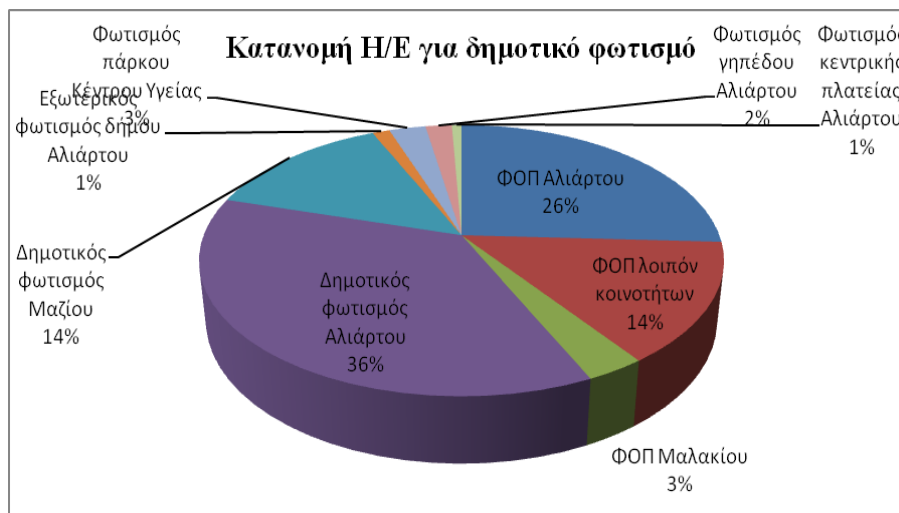
- Φωτισμό Οδών και Πλατειών (Φ.Ο.Π) Αλιάρτου
- Φ.Ο.Π Μαλακίου
- Φ.Ο.Π λοιπών κοινοτήτων
- Δημοτικό φωτισμό Αλιάρτου (λοιπών δημοτικών κτιρίων)
- Δημοτικό φωτισμό Μαζίου
- Εξωτερικό φωτισμό δήμου Αλιάρτου
- Φωτισμό πάρκου Κέντρου Υγείας
- Φωτισμό γηπέδου Αλιάρτου
- Φωτισμό κεντρικής πλατείας Αλιάρτου

Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για το φωτισμό αναλυτικά αλλά και στο σύνολό τους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.8 – Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό

Δημοτικός Φωτισμός	Κατανάλωση (MWh)
ΦΟΠ Αλιάρτου	116,2
ΦΟΠ λοιπόν κοινοτήτων	64,4
ΦΟΠ Μαλακίου	14,0
Δημοτικός φωτισμός Αλιάρτου	164,0
Δημοτικός φωτισμός Μαζίου	62,1
Εξωτερικός φωτισμός δήμου Αλιάρτου	5,80
Φωτισμός πάρκου Κέντρου Υγείας	12,1
Φωτισμός γηπέδου Αλιάρτου	8,80
Φωτισμός κεντρικής πλατείας Αλιάρτου	3,2
Σύνολο	450,6

Σε ποσοστό επί τοις εκατό, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τις ανάγκες του δημοτικού φωτισμού του Δήμου Αλιάρτου φαίνεται σχηματικά στην Εικόνα 4.6 που ακολουθεί:



Εικόνα 4.7 – Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό

Αξίζει να σχολιαστεί εδώ ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτροκατανάλωσης για το δημόσιο φωτισμό καταλαμβάνεται από την πόλη του Αλιάρτου, γεγονός που είναι φυσιολογικό εφόσον πληθυσμιακά υπερिशύει σε σχέση με τους άλλους οικισμούς του ομώνυμου Δήμου. Το 2^ο μεγαλύτερο ποσοστό επίσης για το δημοτικό φωτισμό είναι αυτό του Φ.Ο.Π της ίδιας πόλης.

4.4.4 Οικιακός Τομέας

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (όχι για λόγους θέρμανσης) του οικιακού τομέα του Δήμου Αλιάρτου, αναζητούνται δημογραφικά στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ που έχουν να κάνουν με το πλήθος των κατοικιών ανά κατηγορία επιφανείας τους. Τα αποτελέσματα που αντλήθηκαν φαίνονται στον παρακάτω πίνακα ο οποίος αφορά και στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση για θέρμανση που θα αναζητούνται στη συνέχεια.

Πίνακας 4.9 – Κατανομή Κατοικιών Δήμου Αλιάρτου με βάση τον τρόπο Θέρμανσης

Επιφάνεια Κατοικίας <i>m²</i>		Κατανομή Κατοικιών Δήμου Αλιάρτου με βάση τον τρόπο Θέρμανσης			
		Πλήθος Μονοκατοικιών με Κεντρική Θέρμανση	Πλήθος Μονοκατοικιών με άλλου είδους θέρμανσης (ξυλεία, ηλεκτρισμός)	Πλήθος Πολυκατοικιών με Κεντρική Θέρμανση	Πλήθος Πολυκατοικιών με άλλου είδους θέρμανσης (ξυλεία, ηλεκτρισμός)
0	49	15	125	16	2
50	74	187	354	22	7
75	99	218	224	40	4
100	124	215	141	24	5
125	149	57	12	13	0
150	174	41	7	5	0
175	199	8	3	1	0
200	224	7	4	1	0
250	274	1	1	1	0
300+		4	0	1	0
Σύνολο		753	871	124	18

Στον επόμενο πίνακα που προκύπτει από σχετική μελέτη του Αστεροσκοπείου Αθηνών⁽³⁹⁾ παρουσιάζεται η μέση ετήσια ειδική κατανάλωση ενέργειας ανά κλιματική ζώνη της Ελλάδας.

Πίνακας 4.10 – Μέση Ετήσια Ειδική Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Κλιματική Ζώνη

	Μέση ετήσια ειδική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh/ m ² .a)					
	Μονοκατοικίες			Διαμερίσματα		
	1980	2001	2010	1980	2001	2010
Κλιματική Ζώνη						
Ελλάδα σύνολο	27.6	38.7	37.5	28.1	40.6	39.2
Ζώνη Α	22.5	29.6	27.3	24.6	31.2	28.5
Ζώνη Β	28.3	42.3	41.7	31.5	46.8	45.8
Ζώνη Γ	24.1	35.0	33.7	25.8	37.0	35.4
Ζώνη Δ	25.4	34.6	32.6	28.1	36.6	34.2

Άρα στο Δήμο Αλιάρτου που ανήκει στη Ζώνη Β, όπως προκύπτει και από τους παραπάνω πίνακες ανήκουν:

- 159.830 m² επιφανείας μονοκατοικιών με μέση κατανάλωση 41,7 KWh/m² που θα δίνουν κατανάλωση ίση με 6.664.911 KWh, δηλαδή 6.664,9 MWh
- 14.748 m² επιφανείας πολυκατοικιών με μέση κατανάλωση 45,8 KWh/m² άρα με κατανάλωση ίση με 675.458,4 KWh, δηλαδή 675,5 MWh.

Έτσι συνολικά προκύπτει για τον οικιακό τομέα του Δήμου Αλιάρτου ότι καταναλώνει Ηλεκτρική Ενέργεια ίση με **7340,4 MWh** για το έτος 2009.

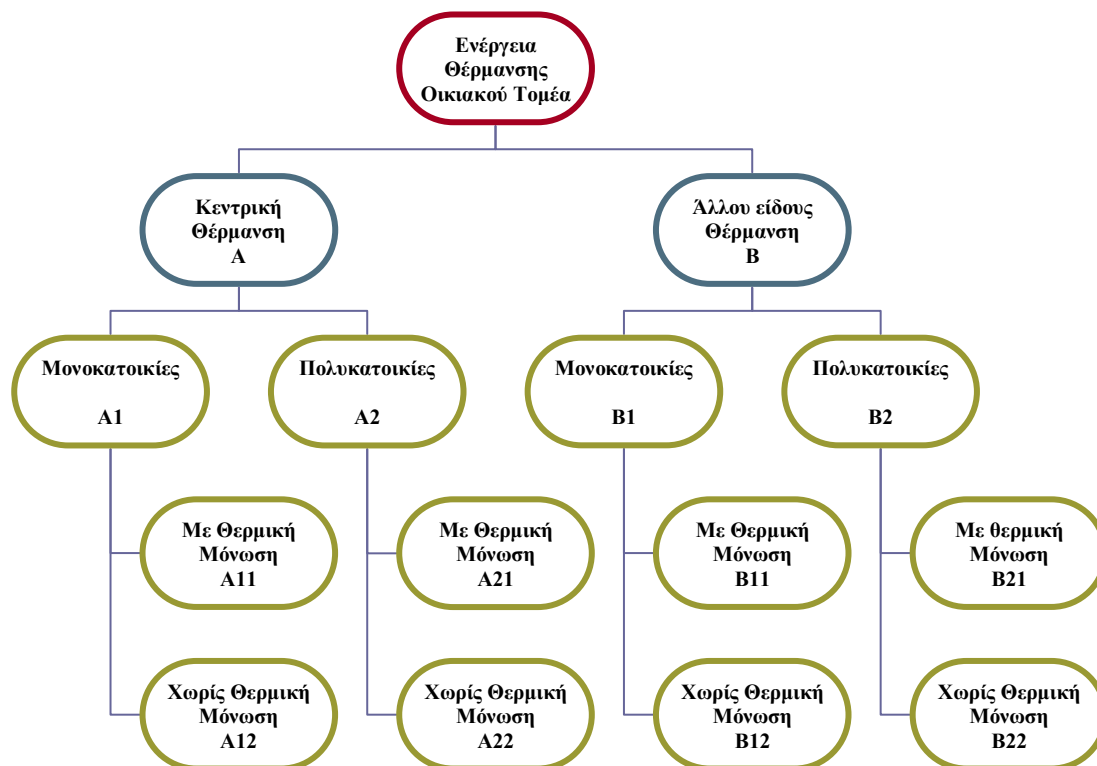
Για τον υπολογισμό της πετρελαϊκής κατανάλωσης στον Οικιακό τομέα, θα χρησιμοποιηθούν και πάλι στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή, τα οποία χωρίζονται σε ομάδες προς επεξεργασία με τρόπο τέτοιο ώστε να γίνουν διακριτά ο τύπος των κατοικιών (πχ μόνιμη ή εξωχική κατοικία), τα τετραγωνικά τους μέτρα, ο τύπος των κτιρίων που βρίσκονται οι κατοικίες και το τι είδους θέρμανση, κεντρική ή άλλη χρησιμοποιείται σε αυτά.

Για τον υπολογισμό των καταναλώσεων πετρελαίου θέρμανσης και άλλων καυσίμων στον οικιακό τομέα, χρησιμοποιούνται τα συμπεράσματα και τα αποτελέσματα της μελέτης του Α.Π.Θ για την Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας Θέρμανσης σε κτίρια 36 ελληνικών πόλεων.⁽¹¹⁾ Μία από τις 36 πιλοτικές πόλεις που έλαβε χώρα η μελέτη είναι και η πόλη του Αλιάρτου, γεγονός που βοηθάει πολύ ώστε η εκτίμηση της τελικής κατανάλωσης σε αυτή την εργασία να είναι ακριβέστερη. Για την περιοχή του Δήμου Αλιάρτου λοιπόν η οποία ανήκει στην κλιματολογική ζώνη Β της χώρας, τα αποτελέσματα της μελέτης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.11 – Αποτελέσματα μελέτης Α.Π.Θ για εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας θέρμανσης

Ενεργειακές απαιτήσεις (KWh/m ²), κατανάλωση καυσίμου (lt πετρ/m ²) για θέρμανση								
Δήμος Αλιάρτου	Ενεργειακές απαιτήσεις (KWh/m ²)				Κατανάλωση καυσίμου (lt πετρ/m ²)			
	ΠΟΛ. ¹ με Θ.Μ	ΠΟΛ. όχι Θ.Μ	ΜΟΝ. με Θ.Μ	ΜΟΝ. όχι Θ.Μ	ΠΟΛ. με Θ.Μ	ΠΟΛ. όχι Θ.Μ	ΜΟΝ. όχι Θ.Μ	ΜΟΝ. όχι Θ.Μ
	143,5	47,9	188,5	61,9	16,9	5,6	22,2	7,3

Στη συνέχεια, για την εκτίμηση της κατανάλωσης καυσίμων του Οικιακού τομέα, αντλήθηκαν στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ σχετικά με το πλήθος των μονοκατοικιών και των πολυκατοικιών εντός του Δήμου Αλιάρτου αλλά και με το αν αυτά διαθέτουν Θερμική Μόνωση ή όχι και εν συνεχεία κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων με βάση το εμβαδόν της επιφάνειας κάθε οικίας. Όλα αυτά τα στοιχεία θα βοηθήσουν στο να γίνει ο τελικός υπολογισμός με βάση το σχήμα που ακολουθεί:¹



Εικόνα 4.8 – Διαχωρισμός Οικιών για Θέρμανση

¹ Πρέπει να σημειωθεί ότι η μελέτη έγινε για τους συγκεκριμένους δύο τύπους κτηρίων (πολυκατοικία και μονοκατοικία), χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όλοι οι τύποι κατοικιών ταιριάζουν με τα δείγματα αυτά. Ωστόσο λόγω πλειοψηφίας του συγκεκριμένου είδους οικιακής δόμησης στο ελληνικό σύστημα, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν είναι πολύ κοντά στην φυσική πραγματικότητα.

όπου A1, A2, B1 και B2 ο αριθμός των μονοκατοικιών/πολυκατοικιών με κεντρική θέρμανση/άλλου είδους θέρμανση και A_{ij} και B_{ij} το ποσοστό των αντίστοιχων οικιών με ή χωρίς θερμομόνωση.

Έστω E ο μέσος όρος των τετραγωνικών μέτρων επιφανείας των οικιών στο Δήμο Αλιάρτου. Η ενέργεια που καταναλώνεται στον οικιακό τομέα για θέρμανση με σύστημα κεντρικής θέρμανσης θα είναι:

Κεντρική Θέρμανση = E * [A₁*(61,9A₁₂+188,5A₁₁)+A₂*(47,9A₂₂+143,5A₂₁)], όπου οι συντελεστές προκύπτουν από τον πίνακα 4.11.

Για την άλλου είδους θέρμανση θα ισχύει:

Άλλου Είδους Θέρμανση = E * [B₁*(61,9B₁₂+188,5B₁₁)+B₂*(47,9B₂₂+143,5B₂₁)]

Έτσι, από τους παραπάνω τύπους προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Πίνακας 4.12 - Κατανάλωση για Ενέργεια Θέρμανσης

Επιφάνεια Κατοικίας m ²		Ενέργεια Θέρμανσης	
		Κατοικίες με Κεντρική Θέρμανση (KWh)	Κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση (KWh)
0	49	65804,9	289661,2
50	74	1191354,2	2082573,5
75	99	2049273,0	1846148,6
100	124	2462713,0	1518369,3
125	149	871754,2	153379,9
150	174	684804,6	105798,6
175	199	154607,6	52339,5
200	224	155498,	79115,7
250	274	45509,6	24443,8
300+		136077,	0
Σύνολο		7817396,	6127386,390

Στο Δήμο Αλιάρτου, το ποσοστό εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών για θέρμανση στις κατοικίες εκτιμήθηκε ως 30%. Από σχετική μελέτη⁽⁴⁰⁾ προέκυψε ο πίνακας 4.13

που δίνει την εξοικονόμηση ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες στις πολυκατοικίες ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.

Πίνακας 4.13 – Εξοικονόμηση Ενέργειας από Ηλιακούς Συλλέκτες στις Πολυκατοικίες ανά Κλιματική Ζώνη

	Ελάχιστη (KWh/m ²)	Μέγιστη (KWh/m ²)	Μέσος Όρος (KWh/m ²)
Κλιματική ζώνη Α (Νότια)	8,6	18,0	13,5
Κλιματική ζώνη Β (Κεντρική)	7,4	29,9	16,4
Κλιματική ζώνη Γ (Βόρεια)	6,6	30,1	14,9

Για το Δήμο Αλιάρτου που ανήκει στην Κλιματική Ζώνη Β κρατείται η τιμή των 16,4 KWh/m². Η σχέση που δίνει την εξοικονόμηση Ενέργειας μέσω Ηλιακών Συλλεκτών είναι:

Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσω Ηλιακών Συλλεκτών (KWh) = (KWh/m² εξοικονόμησης ενέργειας ηλιακών συλλεκτών) * (Αριθμός Κατοικιών) * (Μέσος Όρος Τετραγωνικών) * (Ποσοστό εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών στις κατοικίες)

Πίνακας 4.14 – Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσω Ηλιακών Συλλεκτών (KWh)

Επιφάνεια Κατοικίας m ²		Πλήθος Κατοικιών	Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσω Ηλιακών Συλλεκτών
0	49	158	19.045,3
50	74	570	17.3872,8
75	99	486	20.8027,4
100	124	385	21.2150,4
125	149	82	55.271,3
150	174	53	42.243,1
175	199	12	11.040,5
200	224	12	12.516,5
250	274	3	3.867,1
300+		5	8.610,0
Σύνολο		1766	746.644,4

Η ενέργεια λοιπόν που εξοικονομείται από τους ηλιακούς συλλέκτες είναι ίση με 746,6 MWh. Εκτιμάται ότι το ποσοστό των ηλιακών συλλεκτών ισομοιράζεται μεταξύ των κατοικιών με κεντρική θέρμανση και αυτών με άλλου είδους θέρμανση, οπότε από τις συνολικές καταναλώσεις του πίνακα 4.12, αφαιρώντας για κάθε μία από τις δύο κατηγορίες το 50% του ποσού ενέργειας που εξοικονομείται από τους συλλέκτες του πίνακα 4.14, προκύπτει η τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση στο Δήμο Αλιάρτου, η οποία παρουσιάζεται στον πίνακα 4.15.

Πίνακας 4.15 – Τελική Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας για Θέρμανση

Είδος Θέρμανσης	Αρχική Τιμή Κατανάλωσης (MWh)	Εξοικονόμηση από Ηλιακούς Συλλέκτες (MWh)	Τελική Κατανάλωση (MWh)
Κεντρική	7.817,4	373,3	7.444,1
Άλλου Είδους	6.127,4	373,3	5.754,1

Για το ποσοστό των κατοικιών που έχουν ή όχι Θερμομόνωση, δεν υπάρχει κάποιο επίσημο στοιχείο από κάποια υπηρεσία όπως η ΕΛ.ΣΤΑΤ. Ωστόσο είναι γνωστό ότι στην Ελλάδα μέχρι και το 1980 που και άρχισε να εφαρμόζεται ο κανόνας της Θερμομόνωσης, τα σπίτια κατασκευάζονταν αθωράκιστα θερμικά. Οπότε αντλώντας στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ σχετικά με την χρονολογία οικοδόμησης των κτιρίων (πριν ή μετά το 1980) του Δήμου Αλιάρτου, μπορούμε να βρούμε τα ζητούμενα ποσοστά κατοικιών με ή χωρίς Θερμομόνωση, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα 4.16 που ακολουθεί:

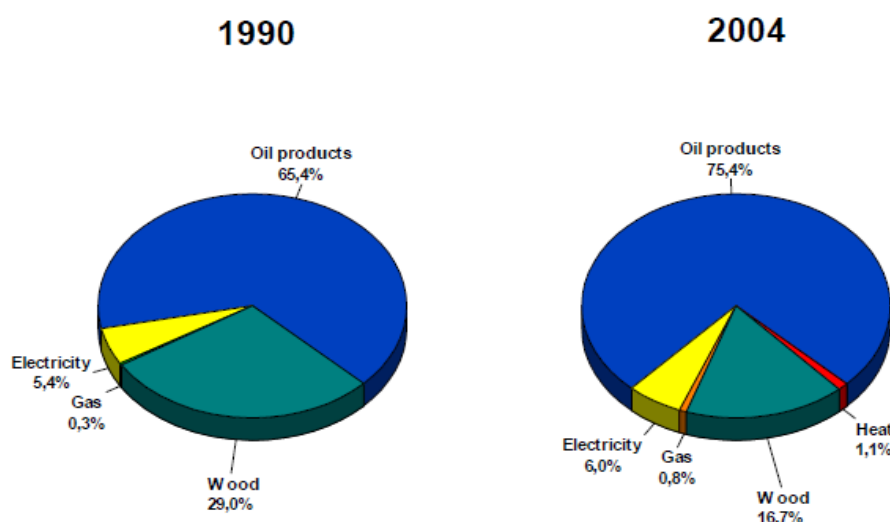
Πίνακας 4.16 – Ποσοστά κατοικιών Δήμου Αλιάρτου με ή χωρίς Θερμομόνωση

Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
Πριν το 1980 (χωρίς Θ.Μ.)	Μετά το 1980 (με Θ.Μ.)	Πριν το 1980 (χωρίς Θ.Μ.)	Μετά το 1980 (με Θ.Μ.)
75,2%	24,8%	66,0%	34,0%

Επομένως τώρα υπάρχουν οι συνθήκες ώστε να υπολογιστούν οι τελικές καταναλώσεις. Στον πίνακα 4.9 που προηγήθηκε παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα δημογραφικά στοιχεία που αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα της ΕΛ.ΣΤΑΤ καθώς και τα αποτελέσματα για την κατανάλωση σε ισοδύναμες MWh από άλλα καύσιμα για το

Δήμο Αλιάρτου, η οποία προκύπτει ως αποτέλεσμα των παραπάνω σχέσεων για κεντρική και άλλου είδους θέρμανση.

Όσον αφορά τις κατοικίες που θερμαίνονται με καύσιμα άλλου είδους πέρα από το πετρέλαιο, σε αυτές χρησιμοποιούνται για θέρμανση η ξυλεία ως βιομάζα και ο ηλεκτρισμός μέσω κλιματιστικών μηχανημάτων και ηλεκτρικών καλοριφέρ. Απευθείας στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ ή άλλο φορέα που να σχετίζονται με την κατανάλωση ξυλείας αλλά και ηλεκτρισμού για θέρμανση δεν υπάρχουν, οπότε θα πρέπει με κάποιο τρόπο να υπολογιστεί το ποσοστό συμμετοχής του κάθε καυσίμου για την κατηγορία «κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση». Στην μελέτη “Energy Efficiency Policies and Measures in Greece»⁽¹²⁾ του Κ.Α.Π.Ε έχει αναλυθεί η συμμετοχή του κάθε καυσίμου στην τελική κατανάλωση των νοικοκυριών για όλη τη χώρα τα έτη 1997 και 2007. Δεδομένου ότι τα δεδομένα από το 2007 και μετά δεν έχουν αλλάξει δραματικά, μπορεί να θεωρηθεί ότι και για το έτος που γίνεται η απογραφή των βασικών καταναλώσεων και εκπομπών στο Δήμο Αλιάρτου ισχύουν τα ίδια δεδομένα. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής:



Εικόνα 4.9– Ενεργειακή Κατανάλωση για θέρμανση στα ελληνικά νοικοκυριά ανά καύσιμο

Η αναλογία ξυλείας (πράσινο) προς ηλεκτρισμό (κίτρινο) είναι ίση με 2,7833 προς 1 μονάδα. Επομένως για την συνολική ενέργεια θέρμανσης κατοικιών με άλλου είδους

θέρμανση που είναι 5754,1 MWh, ο επιμερισμός δίνει: 1521 MWh από ηλεκτρισμό και 4233.2 MWh από ξυλεία σε ισοδύναμες MWh.

Τα τελικά αποτελέσματα για την κατανάλωση άλλων καυσίμων στον Οικιακό Τομέα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.17 που ακολουθεί:

Πίνακας 4.17 – Κατανάλωση άλλων καυσίμων στον οικιακό τομέα Δήμου Αλιάρτου

Καύσιμο	Κατανάλωση (MWh)
Πετρέλαιο	7.444,4
Ηλεκτρισμός για θέρμανση	1.521,0
Βιομάζα (ξυλεία)	4.233,2
Σύνολο	13.198,6

Στην εικόνα 4.10 φαίνεται σε στατιστική μορφή πίτας η συμμετοχή του κάθε καυσίμου στις κατοικίες του Δήμου Αλιάρτου.



Εικόνα 4.10 – Συμμετοχή καυσίμων στον Οικιακό Τομέα του Δήμου Αλιάρτου

4.4.5 Τριτογενής Τομέας

Στην ενότητα αυτή γίνεται προσπάθεια προσδιορισμού της κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας του τριτογενούς τομέα του Δήμου Αλιάρτου. Ο τομέας αυτός βάση των οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων δεν περιλαμβάνει βιομηχανικές καταναλώσεις.

Όπως και στην περίπτωση του Οικιακού τομέα, και εδώ δεν υπάρχουν συγκεντρωτικά στοιχεία από λογαριασμούς της Δ.Ε.Η ή από κάποιο άλλο φορέα, οπότε η εκτίμηση θα γίνει αναγωγικά. Η κατανάλωση ηλεκτρισμού στον τριτογενή τομέα του νομού Βοιωτίας στον οποίο υπάγεται ο Δήμος Αλιάρτου είναι 234.294,000 MWh⁽¹⁰⁾. Στη συνέχεια, από τη σελίδα της ΕΛ.ΣΤΑΤ⁽⁷⁾ βρίσκεται το ποσοστό του πληθυσμού του Νομού Βοιωτίας που αντιστοιχεί στο Δήμο Αλιάρτου και είναι ίσω με 8,5%. Η τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του τριτογενούς τομέα του Δήμου, θα είναι λοιπόν το 8,5% αυτής του Νομού. Επομένως η τιμή που προκύπτει είναι ίση με 19.915 MWh.

Πίνακας 4.18– Κατανάλωση Η/Ε – Τριτογενής τομέας

Γεωγραφική περιοχή	Συνολική κατανάλωση Τριτογενούς Τομέα (MWh)
Νομός Βοιωτίας	234294
Δήμος Αλιάρτου	19915

Τα στοιχεία των ενεργειακών καταναλώσεων άλλων καυσίμων για τον τριτογενή τομέα του Δήμου Αλιάρτου αντλήθηκαν από τη Γενική Διεύθυνση Ενέργειας του ΥΠ.Ε.Κ.Α και συγκεκριμένα από τη Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής⁽¹²⁾. Ο Δήμος Αλιάρτου αλλά και το παράρτημα της Δ.Ε.Η της περιοχής δεν διέθεταν στοιχεία, γι' αυτό και ζητήθηκε από τη συγκεκριμένη διεύθυνση η συνολική κατανάλωση πετρελαιοειδών και άλλων καυσίμων του Νομού Βοιωτίας και στη συνέχεια αναγωγικά βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων προέκυψε η κατανάλωση άλλων καυσίμων του τριτογενή τομέα του Δήμου Αλιάρτου. Όπως υπολογίστηκε, το ποσοστό συμμετοχής του τριτογενή τομέα του Δήμο Αλιάρτου στον τριτογενή τομέα του νομού είναι ίσο με 8,5% και το νούμερο αυτό προέκυψε αναγωγικά από στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ.⁽⁷⁾ Επίσης, σύμφωνα με το εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης του Υπουργείου Ανάπτυξης⁽¹⁰⁾ ο τριτογενής τομέας αναλογεί στο 11% της τελικής εθνικής ενεργειακής κατανάλωσης. Το ποσοστό αυτό θα χρησιμοποιηθεί και για την περίπτωση του Νομού Βοιωτίας. Από τη Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής

δόθηκαν τα στοιχεία του Πίνακα 4.19 που ακολουθεί και έχουν να κάνουν με τις παραδόσεις πετρελαίου για το νομό Βοιωτίας το έτος 2009 σε μετρικούς τόνους αλλά και το ποσοστό αυτών που αντιστοιχεί στο Δήμο Αλιάρτου. Το ποσοστό προκύπτει πολλαπλασιάζοντας την κατανάλωση σε μετρικούς τόνους επί το 11% της συμμετοχής τριτογενούς τομέα στην κατανάλωση και εν συνεχεία επί το 8,5% που αντιστοιχεί στο Δήμο από το Νομό. Ένα μέρος της αρχικής παράδοσης πετρελαίου δεν καταναλώνεται και χρησιμοποιείται πάντα και στο επόμενο έτος που ακολουθεί, έτσι δικαιολογείται κάποιο περίσσευμα από την τελική τιμή των παραδοτέων πετρελαϊκών προϊόντων.

Πίνακας 4.19 – Παραδόσεις πετρελαίου Νομού Βοιωτίας και Δήμου Αλιάρτου 2009.

Μετρικοί τόνοι	Αμόλυβδη	Super Αμόλυβδη	Diesel Θέρμανσης	Diesel Κίνησης
N. Βοιωτίας συνολικά	45.590	2.076	8.265	52.756
Δήμος Αλιάρτου (τριτογενής τομέας)	426,3	19,4	77,27	493,3

1 μετρικός τόνος ισούται με 1000 kg. Το 1 kg πετρελαϊκού προϊόντος θα πρέπει να αντιστοιχιστεί σε λίτρα. Στους 15 βαθμούς κελσίου, η πυκνότητα αυτή είναι ίση περίπου με 0,850 kg/l. Η εκτίμηση αυτή θα χρησιμοποιηθεί για όλες τις κατηγορίες προϊόντων. Έτσι, προκύπτει ο πίνακας 4.20 που δίνει την τελική κατανάλωση πετρελαϊκών προϊόντων σε λίτρα αλλά και σε MWh, πολλαπλασιάζοντας την αντίστοιχη τιμή που υπολογίστηκε σε λίτρα με τον κατάλληλο συντελεστή ανά προϊόν.

Πίνακας 4.20– Κατανάλωση άλλων καυσίμων τριτογενούς τομέα Δήμου Αλιάρτου

Δήμος Αλιάρτου	Αμόλυβδη	Super Αμόλυβδη	Diesel Θέρμανσης	Diesel Κίνησης
λίτρα	501.529,4	22.836	90.915	580.316
MWh	4.613,7	210,1	909,2	5803,2

Για τις ανάγκες του τριτογενούς τομέα όσον αφορά αυτή την ενότητα, η μόνη τιμή που αφορά την κατανάλωση άλλων καυσίμων είναι αυτή του Diesel Θέρμανσης των κτιρίων αυτού. Οι υπόλοιπες τιμές θα αναλυθούν ξεχωριστά αργότερα στην ενότητα που σχετίζεται με τις καταναλώσεις στον τομέα των μεταφορών του Δήμου. Επομένως, η συνολική κατανάλωση άλλων καυσίμων όσον αφορά τις κτιριακές και λειτουργικές ανάγκες του τριτογενούς τομέα του Δήμου Αλιάρτου είναι ίση με **909,2 MWh**.

4.4.6 Μεταφορές

Ο τομέας των Μεταφορών για το Δήμο Αλιάρτου χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

- Δημοτικός Στόλος
- Δημόσιες Μεταφορές
- Ιδιωτικές Μεταφορές

Την έκταση του Δήμου εκτός από τις τοπικές οδούς διασχίζει ένα κομμάτι της παλαιάς Εθνικής Οδού Αθηνών-Λαμίας που συνδέει πλέον την πόλη της Θήβας με τη Λιβαδειά αλλά και κομμάτι της σιδηροδρομικής γραμμής που συνδέει την Αθήνα με τις πόλεις της Βορείου Ελλάδας και την Ευρώπη.

4.4.6.1 Δημοτικός Στόλος

Όπως συμβαίνει σε κάθε δημοτική αρχή, έτσι και στο Δήμο Αλιάρτου, ένα σύνολο από οχήματα διαφόρων ειδών (μεταφορικών, επαγγελματικών, μηχανημάτων)

χρησιμοποιούνται για την κάλυψη διάφορων αναγκών και δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια κάθε χρονιάς. Στα οχήματα αυτά συμπεριλαμβάνονται Ι.Χ για το προσωπικό του Δήμου, απορριματοφόρα, δημοτικά λεωφορεία, μηχανήματα εκσκαφής, φορτηγά, μηχανήματα χειρός και άλλα. Ως καύσιμο τα οχήματα αυτά χρησιμοποιούν κυρίως το πετρέλαιο κίνησης αλλά και κάποια από αυτά βενζίνη. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης των καυσίμων αυτών, αντλήθηκαν στοιχεία από τα αρχεία του Δήμου για το έτος 2009. Στα αρχεία αυτά ο Δήμος διατηρεί στοιχεία κόστους κίνησης για κάθε όχημα αλλά και κόστους του καυσίμου αυτού ανά μήνα. Έτσι με πρόσθεση των στοιχείων αυτών προκύπτει η τελική κατανάλωση καυσίμου κάθε οχήματος για όλο το έτος. Θεωρείται ότι το σύνολο της κίνησης των οχημάτων αυτών γίνεται εντός των ορίων του Δήμου Αλιάρτου. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει στην πραγματικότητα, όμως στοιχεία για το ποσοστό των μετακινήσεων εκτός του Δήμου δεν υπάρχουν, ενώ ταυτόχρονα θεωρούνται ασήμαντες ποσοτικά σε σχέση με τις εντός μετακινήσεις. Στη συνέχεια ο υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας σε KWh των οχημάτων του δημοτικού στόλου γίνεται με πολλαπλασιασμό της κατανάλωσης καυσίμου επί τον αντίστοιχο συντελεστή μετατροπής σε KWh του κάθε καυσίμου. Οι συντελεστές που θα χρησιμοποιηθούν φαίνονται στον Πίνακα 4.21 και δίνονται και στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων βάση των Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Πίνακας 4.21 – Συντελεστές Μετατροπής Καυσίμων

Καύσιμο	Συντελεστής Μετατροπής (KWh/lit)
Diesel Κίνησης	10
Βενζίνη	9,2

Στον επόμενο πίνακα είναι συγκεντρωμένα όλα τα οχήματα του Δημοτικού Στόλου μαζί με τις ετήσιες καταναλώσεις τους σε καύσιμο και εν συνεχεία σε KWh.

Πίνακας 4.22 – Αναλυτικές Καταναλώσεις Δημοτικού Στόλου

Τύπος/Μάρκα Οχήματος	Καύσιμο	Κατανάλωση καυσίμου	Κατανάλωση σε KWh
PASSAT I.X	Βενζίνη	74	76
KOMATSU-ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ	Diesel	100	0
KOMATSU-ΤΣΑΠΑ	Diesel	355	358

IVECO-ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	Diesel	382	382
ΦΟΡΤΗΓΟ-STAYER	Diesel	650	745
ΜΠΟΥΛΑΝΤΟΖΑ- OCTABAR	Diesel	0	46
ΤΡΑΚΤΕΡ-WESTWOOD 1800	Diesel	0	0
ΤΡΑΚΤΕΡ- INTERNASIONAL	Diesel	0	0
ΤΡΑΚΤΕΡ –JOHN DEERE	Diesel	60	0
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΧΕΙΡΟΣ	Diesel	0	0
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΧΕΙΡΟΣ	Diesel	24	0
ΜITSUBISHI	Diesel	0	0
FORD RAGER(ΦΟΡΤΗΓΟ)	Diesel	150	114
MERCENDES (ΦΟΡΤΗΓΟ)	Diesel	0	0
MERCENDES (ΥΔΡΟΦΟΡΑ)	Diesel	0	0
MERCENDES (ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ)	Diesel	888	888
SI CAS EYROCLEAN	Diesel	40	0
MAZDA-ΦΟΡΤΗΓΟ-1800	Βενζίνη	182	182
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ –HYUNDAI- 1600	Βενζίνη	0	0
ΦΟΡΤΗΓΟ- ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	Diesel	0	0
ΦΟΡΤΗΓΟ-ΑΝΑΤΡΕΠ.- IVECO	Diesel	0	0
ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΕΚΣΚ.- KOMATSU	Diesel	0	0
ΦΟΡΤΗΓΟ-ΤΟΥΟΤΑ - 2500	Diesel	0	0

Στον Πίνακα 4.22 τέλος υπάρχει η συνολική κατανάλωση του Δημοτικού Στόλου.

Πίνακας 4.23 – Συνολική Κατανάλωση Δημοτικού Στόλου

Καύσιμο	Όγκος (lt)	Ενέργεια (MWh)
Βενζίνη	2826,4	26,003
Diesel	47456,1	474,561
Συνολική Κατανάλωση Δημοτικού Στόλου		500,564

4.6.6.2 Δημόσιες Μεταφορές

Λεωφορεία

Από το οδικό δίκτυο που βρίσκεται εντός των ορίων του Δήμου Αλιάρτου, διέρχονται λεωφορεία του Κ.Τ.Ε.Λ των διαδρομών «Αθήνα – Λιβαδειά» και «Αθήνα –

Άμφισσα» με ενδιάμεση στάση για τη δεύτερη γραμμή την περιοχή της Αράχοβας και των Δελφών που αποτελούν τουριστικό προορισμό ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το Δήμο διασχίζει ένα κομμάτι 20 περίπου χιλιομέτρων της παλαιάς Εθνικής Οδού Αθηνών – Λαμίας, από το οποίο και διέρχονται οι παραπάνω γραμμές του Κ.Τ.Ε.Λ. Για τη μεθοδολογία υπολογισμού των καταναλώσεων του τομέα των Δημόσιων Μεταφορών ακολουθείται η εξής διαδικασία:

Αρχικά από τα αντίστοιχα παραρτήματα του Κ.Τ.Ε.Λ. Αττικής, Λιβαδειάς και Άμφισσας αντλούνται στοιχεία σχετικά με τα καθημερινά δρομολόγια λεωφορείων για τις συγκεκριμένες γραμμές που διέρχονται από το Δήμο Αλιάρτου. Για τον υπολογισμό των συνολικών χιλιομέτρων ανά ημέρα που διανύουν τα λεωφορεία στα όρια αυτά, πολλαπλασιάζεται ο αριθμός των δρομολογίων επί τα 20 km. Στη συνέχεια θα πρέπει ο αριθμός των χιλιομέτρων που υπολογίστηκαν να πολλαπλασιαστεί επί την μέση κατανάλωση καυσίμου των οχημάτων ανά χιλιόμετρο. Στοιχεία για τη μέση αυτή κατανάλωση αντλούνται από τις κατασκευάστριες εταιρείες των λεωφορείων του Κ.Τ.Ε.Λ. Συγκεκριμένα στις ελληνικές γραμμές χρησιμοποιούνται επιβατικά λεωφορεία των εταιριών Mercedes Benz και Scania Group. Η μέση κατανάλωση που προκύπτει για τα λεωφορεία⁽¹⁴⁾ είναι ίση με 0,35 lt/km για τα dieselloκίνητα υπεραστικά λεωφορεία και 0,56 lt/km για τα βενζινοκίνητα. Για τις συγκεκριμένες γραμμές χρησιμοποιείται ως καύσιμο το πετρέλαιο, οπότε θα κρατηθεί ο συντελεστής μέσης κατανάλωσης 0,35 lt/km. Πρέπει να σημειωθεί φυσικά ότι η μέση κατανάλωση των οχημάτων διαφέρει ανάλογα πάντα με τον αριθμό επιβατών, την ηλικία του οχήματος αλλά και την ποιότητα του καυσίμου. Τέτοιες όμως λεπτομέρειες ξεφεύγουν από τα όρια της συγκεκριμένης μελέτης, οπότε γίνεται η παραδοχή ότι η μέση κατανάλωση είναι ίση με τα 0,35 lt/km.

- Για τη γραμμή Αθήνας – Λιβαδειάς εκτελούνται καθημερινά 11 δρομολόγια και άλλα τόσα για την αντίστροφη πορεία, οπότε συνολικά 22 δρομολόγια.
- Για τη γραμμή Αθήνας – Άμφισσας εκτελούνται συνολικά $6 + 6 = 12$ δρομολόγια.

Επομένως κάθε μέρα εκτελούνται από το Δήμο Αλιάρτου $22+12 = 34$ δρομολόγια λεωφορείων Κ.Τ.Ε.Λ., άρα διανύονται εντός των ορίων του Δήμου $34*20 = 680$ km.

Όσον αφορά το έτος, με τη θεώρηση ότι αυτό έχει 350 μέρες ώστε έτσι να προσεγγιστούν και οι απώλειες δρομολογίων κατά περιόδους απεργιών και άλλων λόγων, βρίσκονται τα ετήσια χιλιόμετρα ίσα με $680 \cdot 350 = 238000$ km. Άρα η συνολική κατανάλωση πετρελαίου για το 2009 θα είναι ίση με $238000 \text{ km} \cdot 0,35 \text{ lt/km} = 83300$ lt πετρελαίου κίνησης. Πολλαπλασιάζοντας τελικά με τον συντελεστή μετατροπής πετρελαίου σε KWh υπολογίζεται η συνολική κατανάλωση ενέργειας των Δημοσίων Μεταφορών του Δήμου Αλιάρτου που είναι ίση με $83300 \cdot 10 = 833000$ KWh, δηλαδή 833,000 MWh. Τα ίδια στοιχεία παρουσιάζονται και στον πίνακα 4.24:

Πίνακας 4.24 – Δεδομένα Δημόσιων Μεταφορών με Λεωφορεία Δήμου Αλιάρτου

Γραμμές Κ.Τ.Ε.Λ	Αριθμός Δρομολογίων	Μέση Κατανάλωση Diesel (lt/km)	km διαδρομής εντός Δήμου
Αθήνα – Λιβαδειά	22	0,35	20
Αθήνα – Άμφισσα	12	0,35	20

Τρένα

Στα όρια του Δήμου Αλιάρτου συμπεριλαμβάνεται επίσης ένα κομμάτι του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας και συγκεκριμένα της γραμμής που συνδέει την Αθήνα με τις πόλεις της Βόρειας Ελλάδας αλλά και της Ευρώπης. Το μήκος της γραμμής εντός των ορίων του Δήμου είναι ίσο με 17,44 km βάση των πληροφοριών που δίνονται από τον Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδας. Από το κομμάτι αυτό διέρχονται καθημερινά:

- 6 δρομολόγια της γραμμής Αθήνα – Θεσσαλονίκη + 6 για την αντίστροφη = 12 συνολικά.
- 1 δρομολόγιο της γραμμής «Αθήνα – Τρίκαλα» + το αντίστροφο άρα 2 συνολικά.
- 2 δρομολόγια της γραμμής «Αθήνα – Λιβαδειά », άρα 4 συνολικά.

Πίνακας 4.25 – Δεδομένα Δημόσιων Μεταφορών με Τρένα Δήμου Αλιάρτου

Γραμμές Ο.Σ.Ε	Αριθμός Δρομολογίων	Μέση Κατανάλωση (KWh/km)	km διαδρομής εντός Δήμου
Αθήνα – Θεσ/νίκη	12	16,66	17,44
Αθήνα – Τρίκαλα	2	16,66	17,44
Αθήνα - Λιβαδειά	4	16,66	17,44

Αξίζει να σημειωθεί ότι αναφέρονται μόνο οι γραμμές Αθήνα-Θεσσαλονίκη, Αθήνα-Τρίκαλα και Αθήνα-Παλαιοφάρσαλος διότι όλες οι υπόλοιπες είναι γραμμές ανταπόκρισης μέσω αυτών. Ακόμα και οι γραμμές με προορισμό τις χώρες του εξωτερικού γίνονται με μετεπιβίβαση από το σταθμό της Θεσσαλονίκης, με αποτέλεσμα να μην διέρχονται ξεχωριστά δρομολόγια για το εξωτερικό από τον Δήμο Αλιάρτου. Επομένως συνολικά διέρχονται 18 δρομολόγια, άρα τα τρένα διανύουν συνολικά $18 \cdot 17,44 = 313,92$ km καθημερινά εντός του Δήμου Αλιάρτου, επομένως $350 \cdot 313,92 = 109872$ km ετησίως. Τα τρένα που χρησιμοποιούνται από τον Ο.Σ.Ε για το σιδηροδρομικό δίκτυο της Ελλάδος είναι της εταιρείας ABB Daimler-Benz Transportation σειρά 471 και άλλων εταιρειών όπως της Siemens, της Alco και της Desiro. Επειδή από τον ίδιο τον Ο.Σ.Ε δεν μπορούσε να υπάρξει ενημέρωση για τη μέση κατανάλωση των τρένων στην Ελλάδα, αντλήθηκε η τιμή της μέσης ενεργειακής κατανάλωσης των τρένων από την οδηγία IC-8 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής⁽¹⁵⁾. Η τιμή αυτή δίνεται απευθείας σε KWh/lt και είναι ίση με 16,66 KWh/km ανεξαρτήτως καυσίμου. Οπότε η συνολική κατανάλωση ενέργειας για τα τρένα θα είναι ίση με $4872 \text{ km} \cdot 16,66 \text{ KWh/km} = 1830467,52 \text{ KWh}$, δηλαδή ίση με 1830,468 MWh. Επομένως το συνολικό αποτέλεσμα για την τελική κατανάλωση Ενέργειας του τομέα των Δημοσίων Μεταφορών του Δήμου Αλιάρτου φαίνεται στον Πίνακα 4.26:

Πίνακας 4.26 – Συνολική Κατανάλωση Δημόσιων Μεταφορών

Είδος Μεταφορών	Πετρέλαιο (lt)	Ενέργεια (MWh)
Λεωφορεία	80850	808,500
Τρένα		1830,468
Συνολική Κατανάλωση	80850	2638,968

Στην ενότητα αυτή δεν γίνεται αναφορά σχετική με τις εμπορικές σιδηροδρομικές γραμμές διότι για αυτές δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία από κάποιο οργανισμό, έτσι δεν δίνονται περιθώρια ούτε καν για υπολογισμό των καταναλώσεων αυτών μέσω παραδοχών.

4.6.6.3 Ιδιωτικές Μεταφορές

Στοιχεία για τις καταναλώσεις των ιδιωτικών μεταφορών και των μεταφορών του τριτογενούς τομέα, αντλούνται και πάλι από δεδομένα που έδωσε κατά παραγγελία η Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής⁽¹³⁾ που φαίνονται στον πίνακα 4.15. Από το Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης⁽²⁾ του Υπουργείου Ανάπτυξης προκύπτει ότι το 38% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας ανήκει στον τομέα των μεταφορών. Από τον Πίνακα 4.18 προκύπτει ότι καταναλώνονται 762.431,764 λίτρα βενζίνης (αμόλυβδης και σούπερ αμόλυβδης) και 843.848,235 λίτρα diesel για κίνηση στο Δήμο Αλιάρτου. Από αυτά θα πρέπει να αφαιρεθούν οι καταναλώσεις καυσίμων του Δημοτικού Στόλου και των Δημοσίων Μεταφορών (εκτός των τρένων διότι ο ανεφοδιασμός τους δεν γίνεται εντός Δήμου Αλιάρτου), ώστε το ποσό που θα προκύψει να αφορά τις καταναλώσεις των Ιδιωτικών Οχημάτων και των μεταφορών του τριτογενούς τομέα. Αφαιρώντας τις απαραίτητες καταναλώσεις προκύπτει ο Πίνακας 4.27 που δίνει τις καταναλώσεις σε λίτρα και σε MWh για την κατηγορία αυτή.

Πίνακας 4.27 – Καταναλώσεις καυσίμων Ιδιωτικών μεταφορών και μεταφορών τριτογενούς τομέα Δήμου Αλιάρτου για το 2009.

Ιδιωτικές – τριτογενούς τομέα μεταφορές	Κατανάλωση σε lt	Κατανάλωση σε MWh	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Βενζίνη	759605,364	6988,369	1740,1
Diesel	715542.135	7155,421	1910,5

4.4.7 Γεωργία – Κτηνοτροφία

Η αγροτική – κτηνοτροφική παραγωγική διαδικασία παίζει καθοριστικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη μίας περιοχής, γι' αυτό και όσον αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην μελέτη αυτής της διαδικασίας. Ιδιαίτερα σε χώρες ευνοϊκού κλίματος για αγροτική ανάπτυξη όπως η Ελλάδα, είναι σημαντικό να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ενεργειακή αποδοτικότητα για τη γεωργία και την κτηνοτροφία και οι λιγότερες δυνατές εκπομπές αερίων ρύπων. Κατά την αγροτική δραστηριότητα, χρησιμοποιούνται μηχανήματα, οχήματα και διατάξεις οι οποίες λειτουργούν με συμβατικά καύσιμα. Η φύση της παραγωγικής αγροτικής διαδικασίας από μόνη της πολλές φορές οδηγεί επίσης σε εκπομπή αερίων ρύπων με χαρακτηριστικό παράδειγμα την έκλυση ρύπων από τα περιττώματα των ζώων στην κτηνοτροφία. Σε ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρα Ανάπτυξη ενός Δήμου λοιπόν είναι απαραίτητο να υπάρξει ξεχωριστή έρευνα σχετική με τον αγροτικό τομέα, όταν μάλιστα το σχέδιο αυτό αναπτύσσεται για μία αγροτική περιοχή.

Για τη μέθοδο υπολογισμού των καταναλώσεων ενέργειας και αερίων ρύπων του Δήμου Αλιάρτου ακολουθείται η εξής μεθοδολογία:

Με επίσκεψη στον τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης του υπουργείου Γεωργίας⁽¹⁶⁾ για το νομό Βοιωτίας (το οποίο τυχαίνει να έχει έδρα την πόλη του Αλιάρτου) αντλούνται στοιχεία από τον υπεύθυνο γεωπόνο. Τα στοιχεία αυτά αφορούν την καλλιεργήσιμη έκταση του Δήμου, τα βασικά αγροτικά προϊόντα που αυτός παράγει, την έκταση των καλλιεργειών για το κάθε προϊόν και την μέση απόδοση του προϊόντος ανά στρέμμα για το 2009 που είναι και η χρονιά ενδιαφέροντος. Οι συντελεστές μετατροπής της αγροτικής παραγωγής σε ενέργεια, μπορούν να αναζητηθούν στην παγκόσμια βιβλιογραφία, διότι δεν περιλαμβάνονται στις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται αναλυτικά οι συντελεστές που αντλήθηκαν για τα προϊόντα που ενδιαφέρουν το Δήμο Αλιάρτου αλλά και τον ευρύτερο ελλαδικό χώρο.

Πίνακας 4.28 – Συντελεστές μετατροπής Αγροτικού/Κτηνοτροφικού τομέα

Αγροτικό Είδος	Ηλεκτρική Ενέργεια	Diesel	Βενζίνη
	(οι μονάδες δίνονται ανά περίπτωση)		
Βαμβάκι	2,294 MWh/στρέμμα για άρδευση	32 lt/στρέμμα	-
Μηδική (τριφύλλι)	-	16 lt/στρέμμα	-
Ελαιουργία	0,1000 MWh/στρέμμα	1,7069 lt/δέντρο	0,1867 lt/δέντρο
	-	-	21,1698 lt/τόνο
Αμπελουργία	-	13 lt/στρέμμα	-
Σιτηρά	-	16 lt/στρέμμα	-

Με σήμανση “ - “ επισημαίνονται οι περιπτώσεις για τις οποίες δεν υπάρχουν στοιχεία που να δίνουν κάποιο συντελεστή ή κάποια κατανάλωση. Οι παραπάνω τιμές αντλούνται από το παράρτημα του ΦΕΚ Β΄ 1644/22.07.2011 και από τις μελέτες του ΑΠΘ⁽¹⁷⁾ και πανεπιστημίου της περιοχής της Antalya στην Τουρκία⁽¹⁸⁾. Για την ελαιουργία συγκεκριμένα τα στοιχεία αντλήθηκαν από σχετική δημοσίευση του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος για τις νέες τεχνολογίες και καινοτομίες στη γεωργική παραγωγή και την αγροτική ανάπτυξη⁽¹⁹⁾. Για τη γαλακτοκομία και τη μηδική, οι συντελεστές αυτοί βρέθηκαν κατ’ αναζήτηση τελικού προϊόντος από την ιστοσελίδα της IPCC.

Όσον αφορά το Δήμο Αλιάρτου, η αγροτική του ανάπτυξη χωρίζεται γεωγραφικά σε δύο περιοχές, στις οποίες καλλιεργούνται διαφορετικά είδη, την περιοχή του Αλιάρτου με καλλιέργεια βαμβακιού και μηδικής και την περιοχή των Θεσπιέων με καλλιέργειες ελαιόδεντρων και αμπελιών. Και στις δύο περιοχές επίσης καλλιεργούνται σιτηρά. Συνολικά λοιπόν στην περιοχή καλλιεργούνται:

- 6.000 στρέμματα βαμβάκι με απόδοση 330 kg φλούδας ανά στρέμμα, άρα 1.980.000 kg βαμβακιού. Άρα συνολική κατανάλωση diesel ίση με $6.000 \cdot 32 = 192.000$ lt δηλαδή 1920 ισοδύναμες MWh. Επίσης, σύμφωνα με τον πίνακα από δημοσιευμένη μελέτη του ΑΠΘ⁽¹⁷⁾ αντλούνται πληροφορίες σχετικές με την ενεργειακή κατανάλωση των διαδικασιών καλλιέργειας βαμβακιού και

αναφέρεται ότι για μία τυπική παραγωγική διαδικασία καταναλώνονται κατά μέσο όρο 39860 MJ/ha, δηλαδή 1,107 MWh/στρέμμα ηλεκτρικής ενέργειας κατά την άρδευση των καλλιεργειών, λόγω των αναγκών σε ρεύμα για άντληση του ύδατος προς πότισμα. Άρα η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι $1,107 * 6.000 = 6642$ MWh.

- 5.500 στρέμματα μηδική (τριφύλλι) με απόδοση 1.600 kg ανά στρέμμα άρα 8.800 tn συνολική παραγωγή. Για 16 lt/στρέμμα diesel ετησίως προκύπτει συνολική κατανάλωση ίση με 88.000 lt diesel, δηλαδή 880 ισοδύναμες MWh.
- 2.0000 στρέμματα ελαιόδεντρα με απόδοση 80 kg λαδιού ανά στρέμμα, άρα συνολική παραγωγή 1.600 tn λαδιού κάθε δύο έτη, άρα 800 tn λαδιού ανά έτος. Αυτό συμβαίνει διότι η καλλιέργεια γίνεται με παρενιαυτοφορία, δηλαδή με παραγωγή καρπού μία φορά ανά δύο έτη. Οπότε στη συνέχεια θα γίνει η υπόθεση ότι παράγεται ελαιόλαδο από τα μισά ελαιόδεντρα της περιοχής για τον υπολογισμό των καταναλώσεων για το 2009. Το κάθε στρέμμα περιέχει περίπου 12 δέντρα, οπότε το κάθε δέντρο παράγει 6,667 kg λαδιού ανά δύο έτη. Λαμβάνονται έτσι υπόψη τα 12.000 από τα 2.4000 ελαιόδεντρα. Πολλαπλασιάζοντας με τους συντελεστές του Πίνακα 4.27 προκύπτει ότι για την ελαιουργία καταναλώνεται πετρέλαιο ίσο με $12.000 \text{ δέντρα} * 1,7069 \text{ lt/δέντρο} = 20.482,8$ lt πετρέλαιο το οποίο χρησιμοποιείται ως καύσιμο για τη λειτουργία των ελκυστήρων κατά το όργωμα και $12.000 \text{ δέντρα} * 0,1867 \text{ lt/δέντρο} = 2.240,4$ lt βενζίνης που χρειάζονται τα μηχανήματα για το μηχανικό κλάδεμα των δέντρων.
- 4.462.750 kg μούστου από αμπελουργία με απόδοση 1.200 kg ανά στρέμμα, για την καλλιέργεια των οποίων σύμφωνα με το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια⁽²⁰⁾ χρειάζεται ενέργεια ίση με 7.799 MWh. Το αποτέλεσμα αυτό φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, όπως αντλήθηκε από την online υπηρεσία του Εθνικού Πληροφοριακού Συστήματος:

ΝΟΜΟΣ	ΔΗΜΟΣ	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ
			(ha)	(G)	(ha)	(G)	(Kg)
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Κ. ΑΙΚΡΗΣ	1.349,50	25.932,02	1.095,60	20.741,62	3.300.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Κ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	20,75	393,21	16,60	314,57	50.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Κ. ΛΕΟΝΤΑΡΙΟΥ	83,00	1.572,85	66,40	1.258,28	200.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Κ. ΜΑΥΡΟΔΑΜΑΤΟΥ	58,10	1.101,00	46,48	880,80	140.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Κ. ΝΕΟΚΟΡΦΟΥ	278,05	5.269,95	222,44	4.215,24	670.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΑΛΙΑΡΤΟΥ	Δ. ΑΛΙΑΡΤΟΥ	6,64	125,83	5,31	100,66	16.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΑΛΙΑΡΤΟΥ	Κ. ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΑΣ	3,32	62,91	2,66	50,33	8.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΑΛΙΑΡΤΟΥ	Κ. ΠΕΤΡΑΣ	11,62	220,20	9,30	176,16	28.000,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΑΛΙΑΡΤΟΥ	Κ. ΣΙΔΗΡΑΡΙΟΥ	7,78	147,45	6,22	117,96	18.750,00
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Δ. ΑΛΙΑΡΤΟΥ	Κ. ΥΦΗΛΑΝΤΟΥ	13,28	251,66	10,62	201,32	32.000,00
ΣΥΝΟΛΟ:			1.852,04	25.096,10	1.481,63	28.076,95	4.462.750,00

Εικόνα 4.11 – Κατανάλωση Αμπελουργίας Δήμου Αλιάρτου

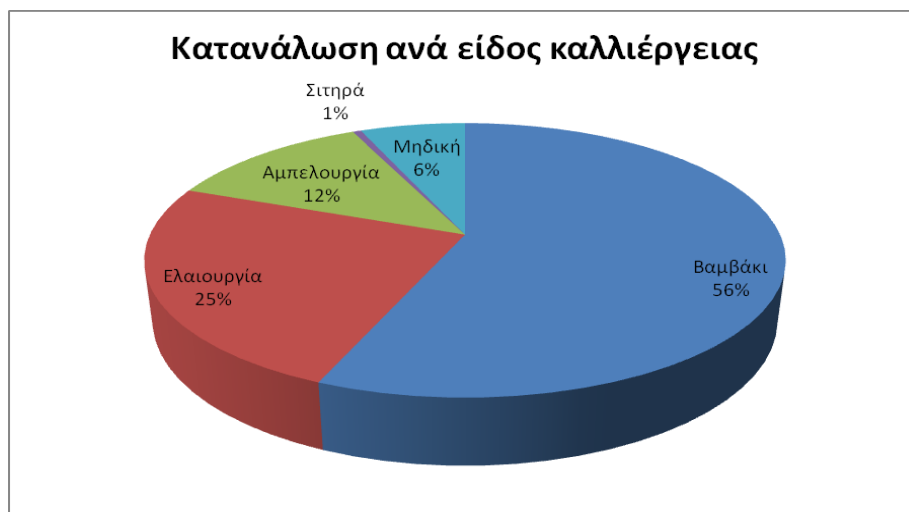
- 2.000 στρέμματα σιτηρών με απόδοση 450 kg/στρέμμα, άρα συνολική παραγωγή 900.000 kg σιταριού. Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.27 η κατανάλωση για τα σιτηρά είναι ίση με 16 lt/στρέμμα diesel. Άρα συνολικά καταναλώνονται $2.000 \cdot 16 = 32.000$ lt.

Επομένως, οι συνολικές καταναλώσεις ενέργειας και καυσίμων του αγροτικού τομέα για το Δήμο Αλιάρτου φαίνονται στον Πίνακα 4.29. Να σημειωθεί ότι για την μετατροπή του diesel και της βενζίνης σε ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιούνται οι συντελεστές του Πίνακα 4.21 διότι πρόκειται για καύσιμα κίνησης των αγροτικών μηχανημάτων – οχημάτων.

Πίνακας 4.29 – Συνολική Κατανάλωση Ενέργειας – Καυσίμων αγροτικού

Είδος Καλλιέργειας	Diesel (lt)	Βενζίνη (lt)	Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Ισοδύναμες συνολικές MWh
Βαμβάκι	796.256,0		27.516,3	35.487,9
Μηδική	400.000,0			4.000,0
Ελαιουργία	Καλλιέργεια	20.482,8	2.240,4	225,4
	ελαιοτριβεία			4,2
	πυρηνελαιουργεία			15.215,9
Αμπελουργία			7.799,0	7.799,0
Σιτηρά	32000			320
ΣΥΝΟΛΟ				63052,4

Στη συνέχεια βλέπουμε στην Εικόνα 4.14 σε στατιστική μορφή την κατανομή των καταναλώσεων ανά αγροτικό τομέα.



Εικόνα 4.12 – Ποσοστιαία κατανάλωση αγροτικού τομέα Δήμου Αλιάρτου ανά είδος

4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Για την τελική Κατανάλωση Ενέργειας στο Δήμο Αλιάρτου για το έτος 2009, θα χρησιμοποιηθεί η μορφή των πινάκων που προτείνει το Σύμφωνο των Δημάρχων στις οδηγίες του, το οποίο ταυτόχρονα είναι αναρτημένο στη επίσημη ιστοσελίδα του δικτύου. Στον πίνακα 4.30 λοιπόν της επόμενης σελίδας παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα που προκύπτουν μετά τη συνολική απογραφή των καταναλώσεων για το Δήμο Αλιάρτου. Από τον πρότυπο πίνακα του Συμφώνου των Δημάρχων, έχουν αφαιρεθεί κατηγορίες καυσίμων οι οποίες δεν εμφανίζονται ως προς την κατανάλωση στο Δήμο Αλιάρτου ή στην Ελλάδα, όπως συμβαίνει για παράδειγμα με το Φυσικό Αέριο ή τη γεωθερμία.

Πίνακας 4.30 – Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Δήμου Αλιάρτου, έτος 2009.

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (MWh)						
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			ΑΠΕ		Σύνολο
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Diesel	Βενζίνη	Άλλη Βιομάζα	Ηλιακή - Θερμική	
ΚΤΗΡΙΑ/ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΟΙΚΙΕΣ							
Δημοτικά Κτήρια / χώροι αναψυχής	112,40	112,26					224,66
Δημοτικές Εγκαταστάσεις / αντλίες ύδρευσης	822,00						822,00
Τριτογενής Τομέας	19.915,00	909,20					20.824,20
Οικιακός Τομέας	8.861,00	7.444,40			4.233,20	746,60	21.285,20
Δημοτικός Φωτισμός	450,60						450,60
Βιομηχανίες							-
Υποσύνολο Κτηρίων/Εξοπλισμού/Οικιών	30161,00	8465,86	0,00	0,00	4233,20	746,60	43606,66
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							
Δημοτικός Στόλος			474,56	26,00			500,56
Δημόσιες Μεταφορές			2638,97				2638,97
Ιδιωτικές Μεταφορές / τριτογενούς τομέα			7155,42	6988,37			14143,79
Υποσύνολο Μεταφορών	0,00	0,00	10268,95	7014,37	0,00	0,00	17283,32
ΓΕΩΡΓΙΑ							
Βαμβάκι	6642,00		1920,00				8562,00
Ελιές			204,83	20,61			225,44
Αμπέλια	7799,00						7799,00
Μηδική			1760,00				1760,00
Σιτηρά			320,00				320,00
Υποσύνολο Γεωργίας	14441,00	0,00	4204,83	20,61	0,00	0,00	18666,44
ΣΥΝΟΛΟ	44602,00	8465,86	14473,78	7034,98	4233,20	746,60	79556,42

4.6 Υπολογισμός Εκπομπών CO₂

Για την καταγραφή των εκπομπών αερίων ρύπων, είναι απαραίτητο όσον αφορά ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια να επιλεγθούν αρχικά τα αέρια ενδιαφέροντος και εν συνεχεία να προσδιοριστούν οι συντελεστές εκπομπών μέσω των οποίων θα υπολογιστεί η τελική κατανάλωση αυτών των αερίων για την εκάστοτε περιοχή. Χαρακτηριστικά τέτοια ρυπογόνα αέρια του θερμοκηπίου που συμβάλουν στην επιδείνωση της κατάστασης του περιβάλλοντος και στην ραγδαία κλιματική αλλαγή είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄) και το διοξείδιο του αζώτου (N₂O). Το σημαντικότερο από τα τρία είναι το CO₂, του οποίου οι εκπομπές από την γενική κατανάλωση ενέργειας είναι πολύ περισσότερες των άλλων δύο. Γι' αυτό λοιπόν και στις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το Σύμφωνο των Δημάρχων σχετικά με το πώς κατασκευάζεται ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια⁽⁶⁾, αναφέρεται ότι εφόσον σε ένα σχέδιο υπολογίζονται οι εκπομπές σε CO₂, τότε δεν είναι απαραίτητο να μελετηθούν και αυτές των άλλων αερίων διότι το ποσοστό τους είναι ασήμαντο μπροστά στο CO₂. Κατά προσέγγιση λοιπόν, οι εκπομπές των άλλων αερίων πλην του διοξειδίου του άνθρακα θεωρούνται μηδενικές. Ωστόσο, εφόσον ο φορέας που κατασκευάζει το Σχέδιο Δράσης το επιθυμεί, είναι αποδεκτό από τις γενικές οδηγίες να υπολογιστούν και οι εκπομπές των υπόλοιπων αερίων, με την προϋπόθεση όμως αυτές να αναχθούν σε ισοδύναμες εκπομπές CO₂ με τη χρήση του κατάλληλου συντελεστή.

Στην παρούσα εργασία γίνεται μελέτη αποκλειστικά των εκπομπών CO₂ λόγω του ότι ο Δήμος Αλιάρτου είναι μία αγροτική περιοχή χωρίς βιομηχανική δραστηριότητα, η οποία είναι αυτή που προκαλεί μεγαλύτερη ποικιλία σε εκπομπές ρύπων. Ο τελικός συντελεστής σε ισοδύναμες MWh δίνεται σε αυτή την περίπτωση από τον παρακάτω τύπο:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO2LPE + CO2GEP] / (TCE)$$

Όπου:

EFE: τοπικός συντελεστής εκπομπών [t/MWh]

TCE: συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]

LPE: τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]

GEP: πιστοποιητικά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στον Δήμο [MWh]

NEEFE: εθνικός συντελεστής εκπομπών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας [t/MWh]

CO2LPE: συντελεστής εκπομπών από τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [t]

CO2GEP: συντελεστής εκπομπών από πιστοποιητικά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στον Δήμο [t].

Επειδή όμως στο Σχέδιο Δράσης για το Δήμο Αλιάρτου λαμβάνονται υπ' όψιν μόνο οι εκπομπές CO₂, θα κρατηθεί ως συντελεστής αυτός της IPCC που είναι ίσος με 1,149 tn CO₂/MWh. Ο συντελεστής αυτός δεν είναι αποδεκτός όταν σε περίπτωση που εντός των ορίων της περιοχής που μελετάται υπάρχει παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή αγορά πιστοποιημένης πράσινης ενέργειας, σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων. Στο Δήμο Αλιάρτου όμως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είτε από συμβατικές πηγές είτε από Α.Π.Ε είναι μηδενική, οπότε και ο παραπάνω συντελεστής είναι αυτός που χρειάζεται.

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται όλοι οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών βάσει της οδηγίας IPCC 2006 για την Ευρωπαϊκή Ένωση:

Πίνακας 4.31 – Συντελεστές Εκπομπών Οδηγίας IPCC 2–6

Είδος καυσίμου	Συντελεστής Εκπομπών (tn CO₂ / MWh)
Βενζίνη (κίνησης)	0,249
Πετρέλαιο (diesel)	0,267
Πετρέλαιο (οικιακό θέρμανσης)	0,279
Ξύλο	0
Ηλιοθερμία	0

Για το ξύλο γίνεται η παραδοχή ότι θεωρείται μη ρυπογόνο καύσιμο, δηλαδή καθαρή μορφή ενέργειας όσον αφορά τις αγροτικές περιοχές.

Χρησιμοποιώντας λοιπόν τους παραπάνω συντελεστές για όσα από αυτά τα καύσιμα καταναλώνονται στο Δήμο Αλιάρτου, προκύπτει ο πίνακας 4.32 που είναι ο τελικός

πίνακας υπολογισμού των εκπομπών CO₂ για το Δήμο. Το προσχέδιο αυτού του πίνακα είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων και στον πίνακα 4.32 έχει τροποποιηθεί για τις ανάγκες της συγκεκριμένης εργασίας.

Πίνακας 4.32 – Τελικές Εκπομπές CO₂ Δήμου Αλιάρτου, έτος 2009

Κατηγορία	Εκπομπές CO ₂ [tn] / Ισοδύναμες Εκπομπές CO ₂ [tn]					
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			ΑΠΕ	Σύνολο
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Diesel	Βενζίνη	Άλλη Βιομάζα	
ΚΤΗΡΙΑ/ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΟΙΚΙΕΣ						
Δημοτικά Κτήρια / χώροι αναψυχής	129,15					129,15
Δημοτικές Εγκαταστάσεις / αντλίες ύδρευσης	944,48					944,48
Τριτογενής Τομέας	22.882,34	253,67				23.136,00
Οικιακός Τομέας	10.181,29	2.076,99			-	12.258,28
Δημοτικός Φωτισμός	517,74					517,74
Βιομηχανίες						-
Υποσύνολο Κτηρίων/Εξοπλισμού/Οικιών	34654,99	2330,65	0,00	0,00	0,00	36985,64
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ						
Δημοτικός Στόλος			126,71	6,47		133,18
Δημόσιες Μεταφορές			704,60	0,00		704,60
Ιδιωτικές Μεταφορές			1910,50	1740,10		3650,60
Υποσύνολο Μεταφορών	0,00	0,00	2741,81	1746,58	0,00	4488,39
ΓΕΩΡΓΙΑ						
Βαμβάκι	7631,66		512,64			8144,30
Ελιές			54,69	5,13		59,82
Αμπέλια	8961,05		0,00			8961,05
Μηδική	0,00		469,92			469,92
Σιτηρά	0,00		85,44			85,44
Υποσύνολο Γεωργίας	16592,71	0,00	652,77	5,13	0,00	17250,61
ΣΥΝΟΛΟ	51247,70	2330,65	3394,58	1751,71	0,00	58724,64

4.7 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

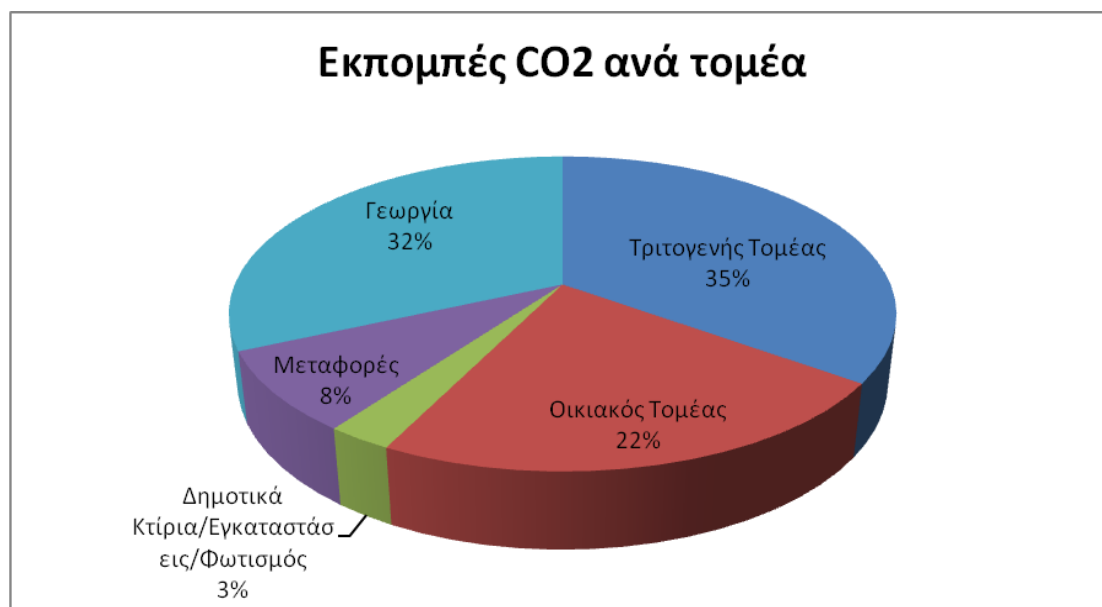
Στην ενότητα αυτή γίνεται μία επισκοπική προσπάθεια ανάλυσης του ενεργειακού αποτυπώματος του Δήμου Αλιάρτου με βάση τα δεδομένα που προέκυψαν από την Βασική Απογραφή Εκπομπών κατά το έτος 2009 αλλά και τα προτεινόμενα μέτρα εν συνεχεία για εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO₂.

Στον πίνακα 4.13 που ακολουθεί, παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής του κάθε τομέα στη συνολική κατανάλωση ενέργειας του Δήμου Αλιάρτου.



Εικόνα 4.13 – Ποσοστό συμμετοχής κάθε τομέα στην συνολική κατανάλωση ενέργειας του Δήμου Αλιάρτου για το 2009

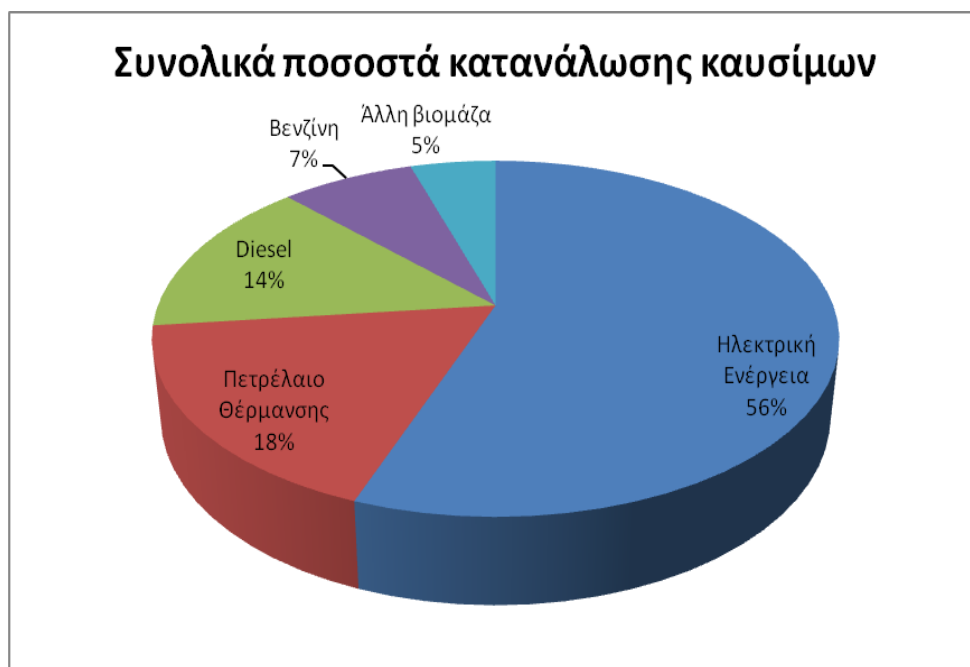
Στην εικόνα 4.14, παρουσιάζεται το ίδιο πράγμα αλλά συναρτηθεί των εκπεμπόμενων τόννων CO₂ αυτή τη φορά.



Εικόνα 4.14 – Ποσοστό συμμετοχής κάθε τομέα στις συνολικές εκπομπές CO₂ του Δήμου Αλιάρτου για το 2009

Οι τομείς οι οποίοι παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας και κατά συνέπεια και τις περισσότερες εκπομπές CO₂ είναι αρχικά ο Τριτογενής με τον Οικιακό και εν συνεχεία η Γεωργία και οι Μεταφορές.. Κάτι τέτοιο κρίνεται λογικό, αφού ο Δήμος Αλιάρτου είναι καθαρά αγροτικός Δήμος με αποτέλεσμα μετά την απαραίτητη μεγάλη κατανάλωση για τις ανάγκες του Τριτογενούς τομέα και του Οικιακού τομέα , να έρχεται αυτή της Γεωργίας. Για το λόγο αυτό, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για περεταίρω μελέτη και προσοχή στους τρόπους με τους οποίους μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια και να μειωθούν οι εκπομπές κατά την αγροτική διαδικασία.

Στην επόμενη εικόνα 4.15 φαίνεται το ποσοστό συμμετοχής του κάθε καυσίμου στη συνολική κατανάλωσή τους για το Δήμο Αλιάρτου. Ως καύσιμα θεωρούνται οι μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για όλες τις ανάγκες και αυτές είναι: η ηλεκτρική ενέργεια, το πετρέλαιο θέρμανσης, το diesel κίνησης, η βενζίνη και άλλου είδους βιομάζα όπως π.χ η ξυλεία αλλά και η ηλιακή – θερμική ενέργεια.



Εικόνα 4.15 – Συνολικά ποσοστά κατανάλωσης καυσίμων για τις ανάγκες του Δήμου Αλιάρτου το έτος 2009.

Λόγω των αναγκών του Οικιακού και του Τριτογενούς τομέα, τόσο για φωτισμό, όσο και για χρήση ηλεκτρικών συσκευών και θέρμανση, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας υπερिशύει έναντι των άλλων μορφών. Το πετρέλαιο θέρμανσης έρχεται δεύτερο στην κατανάλωση γιατί πάλι ζητείται από τους δύο αυτούς τομείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΡΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂

5.1 Δημοτικά κτίρια

Ο τομέας των Δημοτικών Κτιρίων είναι αυτός για τον οποίο η εκάστοτε δημοτική αρχή έχει την πλήρη ευχέρεια και ευελιξία να εφαρμόσει μέτρα για την εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Ο έλεγχος αυτών των κτιρίων ανήκει αποκλειστικά στον Δήμο, γι' αυτό και σύμφωνα με τις προτάσεις που παρουσιάζονται στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων⁽⁶⁾ οι στόχοι εξοικονόμησης από τα δημοτικά κτίρια θα πρέπει να είναι υψηλοί. Επιπλέον, η γενική ευρωπαϊκή τάση έρχεται να φέρει ως παράδειγμα προς του υπόλοιπους πολίτες την ενεργειακή αποδοτικότητα των δημοτικών κτιρίων, αφού αυτά είναι πάντα λειτουργικά και επισκέψιμα σε κεντρικά σημεία απ' όλο τον πληθυσμό και παίζουν μεγάλο ρόλο στην υιοθέτηση των πολιτικών και πρακτικών της αειφόρου ανάπτυξης.

Γενικά, η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια έχει να κάνει είτε με τις άμεσες ανάγκες τους σε ηλεκτρική ενέργεια, είτε με την κατανάλωση ενέργειας και καυσίμων για λόγους θέρμανσης και ψύξης. Έτσι, υπάρχουν διάφοροι λόγοι που προκαλούν την αυξημένη κατανάλωση ενέργειας των δημοτικών και εν γένει όλων των κτιρίων. Μερικοί από τους οποίους είναι:

- Η απουσία ενεργειακής συνείδησης του συνόλου των εμπλεκόμενων πολιτών – εργαζομένων σε αυτά τα κτίρια.
- Η παλαιότητα των κτιρίων. Όσα από αυτά είναι κατασκευασμένα πριν το έτος 1980 για παράδειγμα, στερούνται θερμομόνωσης στο κέλυφός τους, με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι ανάγκες κατανάλωσης ενέργειας για λόγους θέρμανσης.
- Η παλαιότητα των τεχνολογικών μηχανημάτων που λειτουργούν στα κτίρια αυτά, όπως για παράδειγμα η ύπαρξη παλαιών και ασυντήρητων συστημάτων ψύξης και θέρμανσης.
- Εσφαλμένη επιλογή του τρόπου θέρμανσης και ψύξης των κτιρίων.

Με επεμβάσεις που θα σχετίζονται με την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων θα επιχειρηθεί στην παρούσα εργασία να δοθούν προτάσεις δράσεων

για την εξοικονόμηση της ενέργειας εντός των Δημοτικών Κτιρίων όσον αφορά το Δήμο Αλιάρτου.

Οι προτάσεις αυτές θα κινούνται γύρω από δύο επίπεδα:

- Την επέμβαση μέσω δράσεων που θα εκμεταλλεύονται την ανεπτυγμένη ενεργειακή τεχνολογία άμεσα στο κτηριακό περιβάλλον με σκοπό την μείωση των καταναλώσεων των δημοτικών κτιρίων
- Την επέμβαση μέσω ενημέρωσης των πολιτών-εμπλεκόμενων δημοτών με τα συγκεκριμένα κτίρια (εργαζόμενοι, επισκέπτες) με σκοπό την ανάπτυξη συνείδησης ενεργειακής εξοικονόμησης σε αυτούς, γεγονός που θα έχει επακόλουθα όφελος και στον οικιακό τομέα του Δήμου.

5.1.1 Αντικατάσταση Λαμπτήρων Πυρακτώσεως

Μία από τις βασικότερες και πιο οικονομικές μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας εντός των κτιρίων είναι η αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων πυρακτώσεως που συνηθίζονταν να χρησιμοποιούνται μέχρι τώρα από ενεργειακούς λαμπτήρες εξοικονόμησης. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το φωτισμό των κτιρίων και επακόλουθα και των δημοτικών κτιρίων αποτελεί ένα σημαντικό ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Σύμφωνα με σχετική μελέτη⁽²²⁾, η εξοικονόμηση ενέργειας από την αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων από ενεργειακούς είναι της τάξης του 60% της αρχικά καταναλισκόμενης. Σε αντίστοιχη μελέτη της εταιρείας Helesco⁽²³⁾ δίνεται ότι το 13,70% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας εντός των κτιρίων του οικιακού τομέα αντιστοιχεί στον φωτισμό. Το ποσοστό αυτό θα χρησιμοποιηθεί στην παρούσα εργασία και για όλα τα κτίρια, όπως είναι και τα δημοτικά. Λαμβάνοντας υπ' όψιν την τιμή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των δημοτικών κτιρίων από τον πίνακα 4.30 που είναι ίση με 113,7, βρίσκουμε ότι στον φωτισμό των κτιρίων αναλογούν $0,137 \cdot 113,7 = 15,6$ MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Άρα για εξοικονόμηση ίση με 60% μετά την εφαρμογή της δράσης, προκύπτει μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά $0,60 \cdot 15,67$ MWh = 9,3 MWh που ισοδυναμούν με μείωση εκομπών CO₂ κατά 10,7 tn CO₂ / έτος. Επειδή η δράση αναμένεται να ολοκληρωθεί στο μέσον του 2012, η συνολική

εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι το 2020, δηλαδή για 8,5 έτη αναμένεται ίση με 79,4 MWh. Η μείωση εκπομπών CO₂ μέχρι το 2020 αναμένεται ίση με: $\frac{(2020 - 2013)}{2}$ [έτη] *

[Μείωση εκπομπών CO₂ t / έτος] = 37,6 tn CO₂

Πίνακας 5.1 - Εξοικονόμηση ενέργειας από αντικατάσταση λαμπτήρων στα δημοτικά κτίρια

Συνολική ποσοστιαία εξοικονόμηση ενέργειας (*100%)	Μείωση Κατανάλωσης Ενέργειας (MWh) (ανά έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂) (ανά έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂) (2012 – 2020)
0.60*0.137=0.0822	9,3	10,7	37,6

Η τιμή ωστόσο των ενεργειακών – οικονομικών λαμπτήρων LED είναι αρκετά ακριβότερη από αυτή των λαμπτήρων πυρακτώσεως. Ωστόσο, πέρα από τα οφέλη σε μείωση εκπομπών ρύπων, η απόσβεση όσον αφορά το οικονομικό σκέλος γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα. Γι' αυτό και τα κονδύλια για την αντικατάσταση των λαμπτήρων προτείνεται να αντληθούν από τους ίδιους πόρους του Δήμου εφόσον έτσι κι αλλιώς δεν πρόκειται για κάποια δαπάνη μεγάλου μεγέθους όπως συμβαίνει σε άλλα μέτρα εξοικονόμησης. Ως ιδέα, προτείνεται η συνεργασία με εταιρεία παραγωγής ενεργειακών λαμπτήρων, η οποία θα διανείμει δωρεάν ένα μέρος των λαμπτήρων σε κτίρια όπως τα σχολικά συγκροτήματα στα πλαίσια της διαφημιστικής της εκστρατείας, με αποτέλεσμα να αποφορτίζεται έτσι ο προϋπολογισμός του Δήμου. Κάτι τέτοιο συνέβη το 2011 στο Δήμο Αμαρουσίου, όπου σε συνεργασία με την εταιρεία OSRAM A.E διανεμήθηκαν συνολικά 2880 ενεργειακοί λαμπτήρες στους μαθητές των σχολίων του Δήμου με σκοπό την εγκατάστασή τους στις οικίες των μαθητών. Εδώ κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει για απευθείας εγκατάσταση στα σχολεία.

Για ένα 6-θέσιο δημοτικό σχολείο με:

- 6 αίθουσες διδασκαλίας με 4 συμβατικούς λαμπτήρες CFL των 60 Watt στην κάθε αίθουσα.
- γραφείο διδασκόντων με 4 λαμπτήρες.

- αίθουσα εκδηλώσεων με 8 λαμπτήρες
- κυλικείο με 2 λαμπτήρες
- εργαστήριο Φυσικοχημείας με 4 λαμπτήρες
- γυμναστήριο με 6 λαμπτήρες
- άλλους 3 λαμπτήρες για άλλους χώρους

απαιτείται συνολική ισχύς 3060 Watt για πλήρη λειτουργία όλων των λαμπτήρων. Για 70% λειτουργία αυτών λόγω μη χρήσης όλων των αιθουσών αλλά και λόγω του ότι το σχολείο είναι ανοιχτό κατά της ώρες της μέρας και αφαιρώντας σαββατοκύριακα και διακοπές, προκύπτει συνολική κατανάλωση ίση με 3084,5 KWh το έτος για τους συμβατικούς λαμπτήρες. Για αντικατάστασή τους με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας τύπου LED tube T8 210mm ισχύος 20 Watt προκύπτει κατανάλωση ίση με 1028,160 KWh, άρα συνολική εξοικονόμηση 2056,32 KWh ετησίως. Για αντικατάσταση των 51 λαμπτήρων του κτιρίου άμεσα απαιτούνται 1530€, ενώ για την ανανέωση των ήδη υπάρχοντων λαμπτήρων μετά την λήξη του χρόνου ζωής τους (κόστος 20€/λαμπτήρα) απαιτούνται 510€, άρα απαιτούνται 1020€ παραπάνω για τους νέους λαμπτήρες. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους, αυτού του τύπου οι οικονομικοί λαμπτήρες έχουν χρόνο ζωής περίπου 50.000 ώρες, άρα για τη συγκεκριμένη ετήσια λειτουργία τους που είναι ίση με 1440 ώρες, η διάρκεια ζωής αυτών των λαμπτήρων εάν αντικαταστήσουν τους υπάρχοντες συμβατικούς θα είναι ίση με 34 περίπου έτη. Η οικονομική απόσβεση έτσι αναμένεται να ξεκινήσει στα 3 έτη από την αντικατάσταση.

Προτείνεται η αρχική επένδυση ενός κεφαλαίου ίσο με 6.000€ το έτος 2012 για την αντικατάσταση των λαμπτήρων στα δημοτικά κτήρια. Η ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων είναι ίση με 1116€. Έτσι, η Καθαρή Παρούσα Αξία για 25 έτη μετά την εφαρμογή της δράσης θα είναι ίση με 154.858,6€.

5.1.2 Δράσεις σε Σχολικά κτίρια

Στην βορειοανατολική πλευρά της πόλης του Αλιάρτου, επί της οδού Δημοκρατίας η οποία συνδέει τον κύριο αστικό οικισμό με το σιδηροδρομικό σταθμό, βρίσκεται το

κτίριο του Γυμνασίου Αλιάρτου. Η υψηλότερη ενεργειακή κατανάλωση του συγκεκριμένου σχολικού κτιρίου σε σχέση με τα υπόλοιπα του Δήμου, είναι αφορμή ώστε να επιχειρηθεί η μείωση αυτής της κατανάλωσης και η ενεργειακή αποδοτικότητα κατά τη λειτουργία του. Το σχολείο αυτό μπορεί να ενταχθεί στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ» του Υπουργείου Ανάπτυξης⁽²⁴⁾ για την αναβάθμισή του σε «πράσινο σχολείο», μέσω διάφορων δράσεων για την εξοικονόμηση της ενέργειας αλλά και χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Η χρηματοδότηση των δράσεων που θα προταθούν, μπορεί να γίνει από το συγκεκριμένο πρόγραμμα, όπως έχει ήδη συμβεί σε άλλες περιοχές της Ελλάδας που επιχείρησαν την αναβάθμιση των σχολείων τους σε «πράσινα» σχολεία.

Όσον αφορά το συγκεκριμένο κτίριο, αυτό είναι κατά το ήμισυ διώροφο με κεραμοσκεπή σε περιοχή όπου υπάρχει απουσία σκίασης από άλλα κτίρια, ή από υψηλές δεντροστοιχίες – ορεινούς όγκους. Το κτίριο θερμαίνεται κεντρικά μέσω καυστήρα πετρελαίου και δεν περιλαμβάνει θερμομόνωση και κλιματισμό. Στην εικόνα 5.1 φαίνεται σε φωτογραφία η βορειοδυτική πλευρά του κτιρίου αυτού.



Εικόνα 5.1 – Φωτογραφία Γυμνασίου Αλιάρτου

Σε μελέτη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών⁽²²⁾ προτείνονται διάφορα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια, τα οποία είναι συμβατά και με τέτοιου είδους σχολικά κτίρια. Αρχικά, όσον αφορά την καλύτερη απόδοση θέρμανσης του κτιρίου του Γυμνασίου Αλιάρτου προτείνονται:

- Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων με εξοικονόμηση 31% της Θερμικής Ενέργειας που ήδη καταναλώνεται.
- Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής με εξοικονόμηση 5,5% της Θερμικής Ενέργειας.
- Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων με εξοικονόμηση 12% της Θερμικής Ενέργειας.
- Συντήρηση των κεντρικών σωμάτων θέρμανσης με εξοικονόμηση 11% της θερμικής ενέργειας.
- Εγκατάσταση θερμοστατών αντιστάθμισης με εξοικονόμηση 5% της Θερμικής Ενέργειας.
- Εγκατάσταση θερμοστατών χώρου με εξοικονόμηση 5% της Θερμικής Ενέργειας.

Συνολικά προκύπτει ένα ποσοστό εξοικονόμησης της Θερμικής Ενέργειας ίσο με 69,5%. Η θέρμανση των χώρων όπως ειπώθηκε παραπάνω γίνεται μέσω καυστήρα με καύσιμο το πετρέλαιο. Επειδή δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για την παραγωγή σε πετρέλαιο του κάθε κτιρίου του Δήμου Αλιάρτου ξεχωριστά αλλά μόνο συγκεντρωτικά για όλο το Δήμο, ο προσδιορισμός της κατανάλωσης σε πετρέλαιο του Γυμνασίου θα γίνει αναγωγικά. Από τον πίνακα 4.4 προκύπτει ότι το 9,93% της κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας των Δημοτικών Κτιρίων ανήκει στο Γυμνάσιο. Γίνεται η υπόθεση ότι το ίδιο συμβαίνει και με την ενέργεια θέρμανσης, δηλαδή με το πετρέλαιο. Στο προηγούμενο κεφάλαιο υπολογίστηκε το πετρέλαιο που καταναλώθηκε για το έτος 2009 στον Δήμο Αλιάρτου, το οποίο είναι ίσο με 11255,321 lt. Άρα αναγωγικά στο Γυμνάσιο θα καταναλώθηκαν $0,0993 \cdot 11255,321 = 1117,650$ lt πετρέλαιο. Αυτά αντιστοιχούν σε 11176,5 ισοδύναμες KWh, δηλαδή 11,177 MWh. Άρα για 69,5% εξοικονόμηση, εξοικονομούνται $0,695 \cdot 11,177 = 7,768$ MWh ισοδύναμης ηλεκτρικής ενέργειας η οποία αν πολλαπλασιαστεί επί το συντελεστή μετατροπής σε ισοδύναμους τόνους CO₂ δίνει τελική εξοικονόμηση ίση με 8,9 tn CO₂ ανά έτος.

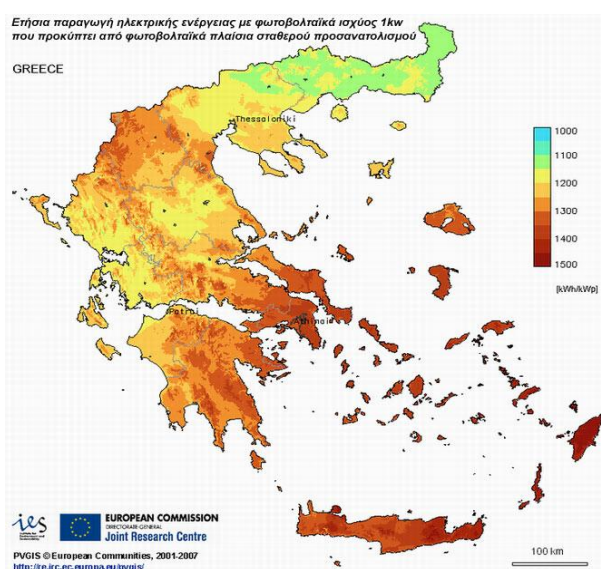
Έπειτα, υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης Φωτοβολταϊκών Πλαισίων στην κεραμοσκεπή του κτιρίου ώστε να συνδεθεί η όλη προσπάθεια εξοικονόμησης

ενέργειας και με την διείσδυση των Α.Π.Ε στην περιοχή. Στην εικόνα 5.2 φαίνεται μία δορυφορική κάτοψη του Γυμνασίου Αλιάρτου.



Εικόνα 5.2 – Δορυφορική κάτοψη Γυμνασίου Αλιάρτου

Ο προσανατολισμός της εικόνας είναι σύμφωνα με τα σημεία του ορίζοντα, έτσι φαίνεται ότι το κτίριο έχει δύο επιφάνειες με προσανατολισμό και κλίση προς τα νότια ιδανικές για την τοποθέτηση Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, την νότια πλευρά της σκεπής του πρώτου ορόφου του κάτω μισού του κτιρίου και την αντίστοιχη πλευρά της σκεπής του δευτέρου ορόφου του πάνω μισού του κτιρίου. Το αξιοποιήσιμο όσον αφορά πιθανή Φωτοβολταϊκή εγκατάσταση Εμβαδό των δύο αυτών σκεπών είναι συνολικά ίσο με $95+95 = 190 \text{ m}^2$. Στην εικόνα 5.3, υπάρχει ο χάρτης ηλιακής ενέργειας και δυναμικού της Ελλάδας, όπως δίνεται από το Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Επιτροπής⁽²⁵⁾.



Εικόνα 5.3 – Χάρτης Ηλιακής Ενέργειας και Δυναμικού Ελλάδος

Οι διάφορες αποχρώσεις δίνουν την απόδοση σε KWh ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος (KWp) για τις διάφορες περιοχές της χώρας. Για την περιοχή του Δήμου Αλιάρτου η απόδοση κυμαίνεται κοντά στις 1350 KWh/KWp. Για την εγκατάσταση 1 KWp από Φωτοβολαϊκά απαιτούνται περίπου 10 m² για κεραμοσκεπές και 15 m² για ταράτσες. Άρα στο συγκεκριμένο σχολικό κτίριο είναι δυνατό να εγκατασταθούν 19 KWp , επειδή όμως το πρόγραμμα θέτει ως όριο εγκατάστασης τα 10 KWp ανά κτίριο, μπορούν να εγκατασταθούν μέχρι και 10 KWp Φωτοβολταϊκής Ισχύος στο Γυμνάσιο, δεδομένου πάντα ότι ο προσανατολισμός αυτών είναι νότιος και η κλίση τους 30°. Οπότε η συγκεκριμένη εγκατάσταση είναι δυνατό να παράγει ενέργεια ίση με $10\text{KWp} \cdot 1350\text{KWh/KWp} = 13500 \text{ KWh}$, δηλαδή 13,500 MWh. Στο κεφάλαιο 4 δίνεται η κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας του Γυμνασίου Αλιάρτου ίση με 11,235 MWh. Άρα είναι ξεκάθαρο ότι το σχολικό αυτό κτίριο μπορεί να λειτουργήσει αυτόνομα μετά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος. Υπάρχει μάλιστα περίσσειμα παραγόμενης Ηλεκτρικής Ενέργειας από τα Φωτοβολταϊκά, η οποία μπορεί κάλλιστα να διανέμεται μέσω διασύνδεσης στο δίκτυο της Δ.Ε.Η, δίνοντας έτσι παράλληλα οικονομικά οφέλη στο Δήμο Αλιάρτου.

Η μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων σε CO₂ από αυτή τη δράση λοιπόν θα είναι ίση με $11,235\text{MWh} \cdot 1,149\text{tn CO}_2/\text{MWh} = 12,9 \text{ tn CO}_2$ ανά έτος. Η δράση αναμένεται να ολοκληρωθεί εντός του έτους 2012.

Στον πίνακα 5.2 παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από όλες τις δράσεις συνολικά που προτείνονται με τη συμμετοχή του σχολικού κτιρίου του Γυμνασίου Αλιάρτου στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ».

Πίνακας 5.2 – Εξοικονόμηση Ενέργειας από συμμετοχή Γυμνασίου Αλιάρτου στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ»

Δράση	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)	Μείωση Εκπομπών CO ₂ (tn)
Επεμβάσεις για την απόδοση της Θερμικής Ενέργειας	7,8	8,9
Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος	11,2	12,9
Σύνολο (2012)	19,0	21,8
Σύνολο για 8,5 έτη (2012-2020)	66,5	76,4

Η συνολική μείωση το 2020 δίνεται από τη σχέση: [Συνολική Μείωση CO₂ tn / 2020]= $\frac{(2020 - 2013)}{2}$ [έτη] * [Μείωση εκπομπών CO₂ t / έτος]

Το αρχικό κόστος για την εφαρμογή των δύο παραπάνω δράσεων υπολογίζεται στα 42.000€ για αγορά, εγκατάσταση και συντήρηση των Φ/Β συστημάτων και στα 5.000€ για της υπόλοιπες επεμβάσεις, εάν ο Δήμος αναλάβει ο ίδιος το κόστος και δεν ενταχθούν οι δράσεις σε κάποιο πρόγραμμα. Άρα για συνολικό αρχικό κόστος ίσο με 47000€ και ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων ίση με 2280€ ,η Κ.Π.Α 25 έτη μετά την εφαρμογή των δράσεων θα είναι ίση με 122.132€.

Διάφορες ακόμα δράσεις μπορούν να ακολουθηθούν για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών των σχολείων σε θέματα σχετικά με την αειφόρα ανάπτυξη και την πράσινη ενέργεια.

Μέσω του προγράμματος «αειφόρο σχολείο»⁽²⁷⁾, όλα τα σχολεία του Δήμου Αλιάρτου μπορούν να συμμετέχουν στον διαγωνισμό για το «βραβείο αειφόρου σχολείου» το οποίο τελεί υπό την αιγίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, του Κ.Α.Π.Ε και του Τ.Ε.Ι Ηπείρου, στον οποίο τα συμμετέχοντα σχολεία διαγωνίζονται μεταξύ τους με κριτήριο την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης και τις οργανωμένες δράσεις που αυτά ακολουθούν για

την ανάπτυξη αυτής. Έτσι οι μαθητές μπορούν διασκεδαστικά και ευχάριστα να ασχοληθούν και να επιδιώξουν όχι μόνο την μαζική ευαισθητοποίηση γύρω από οικολογικά ζητήματα αλλά και την βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς τους όσον αφορά την κατανάλωση. Το γεγονός αυτό θα έχει αντίκτυπο στην γενική κατανάλωση ενέργειας, αφού ως πολίτες της ευρύτερης κοινωνίας μπορούν να επαναλαμβάνουν και στο σπίτι τους τις πρακτικές που ακολουθούν στα πλαίσια τέτοιων προγραμμάτων, ωθώντας και τους υπόλοιπους πολίτες (γονείς, συγγενείς κλπ) σε μία οικονομικότερη ενεργειακή καθημερινότητα.

Τέλος, με τη βοήθεια των δασκάλων και καθηγητών, μπορούν να διεξαχθούν ημερίδες και σεμινάρια ενημέρωσης για την αειφόρο ανάπτυξη και την ενεργειακή αποδοτικότητα είτε εντός των σχολικών κτιρίων του Δήμου, είτε στο συνεδριακό κέντρο αυτού, με εισηγητές ειδικούς επιστήμονες και προσκεκλημένους όλους τους πολίτες του Δήμου.



Εικόνα 5.4 – Αειφόρο Σχολείο

5.2 Δημοτικός Φωτισμός

Η εξοικονόμηση ενέργειας από το Δημοτικό Φωτισμό, μπορεί να επιτευχθεί ξανά με την αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων Hg των δρόμων, πλατειών και δημοσίων χώρων με αντίστοιχης φωτεινότητας λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές των λαμπτήρων εξοικονόμησης, μπορεί να επιτευχθεί μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι και 60% από την αντικατάσταση. Επειδή όμως το κόστος για την άμεση αντικατάσταση των λαμπτήρων που ήδη χρησιμοποιούνται είναι μεγάλο, προτείνεται η άμεση

αντικατάσταση του 50% των υπαρχόντων λαμπτήρων και η σταδιακή αντικατάσταση του υπόλοιπου 40% των συμβατικών λαμπτήρων Hg μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους. Προτείνεται επίσης το 10% των λαμπτήρων του Δήμου να αντικατασταθεί με ηλιακά φώτα δρόμου (SPL), τα οποία είναι ανεξάρτητα του δικτύου της Δ.Ε.Η, αφού φέρουν στη διάταξή τους Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ώστε να έχουν απόλυτη ενεργειακή αυτονομία. Έτσι λοιπόν μπορεί να αφαιρεθεί από την συνολική κατανάλωση για το φωτισμό το 10% αφού οι ηλιακοί αυτοί λαμπτήρες δεν έχουν καμία εξάρτηση από το διασυνδεδεμένο σύστημα. Ταυτόχρονα ενισχύεται η διείσδυση των Α.Π.Ε στο Δήμο Αλιάρτου κάτι το οποίο κρίνεται ως σημαντικό από το Σύμφωνο των Δημάρχων.

Στο κεφάλαιο 4, η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το δημοτικό φωτισμό υπολογίστηκε ίση με 450,5 MWh. Έτσι λοιπόν:

- Ένα μέρος αυτής της ενέργειας εξοικονομείται άμεσα με την αντικατάσταση των μισών από τους υπάρχοντες λαμπτήρες με ενεργειακούς. Άρα υποθέτοντας ρεαλιστικό ποσοστό εξοικονόμησης το 55%, η ενέργεια που θα εξοικονομηθεί από αυτή τη δράση θα είναι ίση με $0,55 * 0,5 * 450,542 = 123,9$ MWh άμεσα μέσα στο έτος 2012, που σημαίνει μείωση κατά 142,4 tn CO₂ ανά έτος.
- Για το υπόλοιπο 40% των λαμπτήρων, όπως αναφέρθηκε παραπάνω η αντικατάσταση θα γίνει σταδιακά. Υπολογίζεται ότι θα ολοκληρωθεί το έτος 2014 όταν και θα λήξει η περίοδος ζωής τους. Άρα από το 2014 και μετά από αυτή τη δράση θα επιτευχθεί εξοικονόμηση ίση με $0,4 * 0,55 * 450,542 = 99,1$ MWh. Άρα λαμβάνοντας υπόψη και τα έτη μέχρι το 2014 θα εξοικονομείται ενέργεια ίση με $(7/8,5) * 99,119 = 81,6$ MWh ανά έτος, άρα θα υπάρχει μείωση εκπομπών CO₂ κατά 93,8 tn CO₂.
- Για το 10% των λαμπτήρων που θα αντικατασταθούν με ηλιακούς που φέρουν φωτοβολταϊκό πλαίσιο εξοικονομείται ενέργεια ίση με $0,1 * 450,542 = 45,1$ MWh για κάθε έτος και μείωση εκπομπών ίση με 51,8 tn CO₂. Η διάρκεια ζωής αυτών των φωτιστικών διατάξεων εκτιμάται περίπου στις 18000 ώρες, έχουν υψηλή απόδοση στη χώρα μας λόγω της υψηλής ηλιοφάνειας και προτείνεται να αντικαταστήσουν λαμπτήρες που βρίσκονται σε σημεία όπου απαιτείται να υπάρχει φωτισμός καθ' όλη τη διάρκεια της νύχτας, ακόμα και τις πρώτες πρωινές ώρες (πχ κόμβοι, διασταυρώσεις οδών, κεντρικές πλατείες και κεντρικά σημεία των οικισμών). Έτσι ενισχύεται περισσότερο η προσπάθεια εξοικονόμησης

ενέργειας αφού τη θέση των λαμπτήρων που λειτουργούν για μεγαλύτερη διάρκεια θα λαμβάνουν πλέον οι ηλιακοί των μηδενικών ρύπων. Επειδή όμως το κόστος των συγκεκριμένων διατάξεων είναι μεγάλο λόγω της φωτοβολταϊκής συστοιχίας και του ρυθμιστή που περιλαμβάνει, προτείνεται ως δράση χαμηλότερης προτεραιότητας για την εξοικονόμηση από το φωτισμό.



Εικόνα 5.5 – Φωτοβολταϊκή κολώνα φωτισμού δρόμου

Στον πίνακα 5.3 που ακολουθεί παρουσιάζεται η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ από το δημοτικό φωτισμό βάσει των δράσεων που προτείνονται παραπάνω. Για τον υπολογισμό της μείωσης των εκπομπών CO₂ πολλαπλασιάζονται οι τιμές της ενέργειας επί τον συντελεστή μετατροπής που είναι ίσος με 1,149 tn CO₂ / MWh.

Πίνακας 5.3 – Εξοικονόμηση Ενέργειας στο Δημοτικό Φωτισμό

Δράσεις – Δημοτικός Φωτισμός	Εξοικονόμηση Ενέργειας – Μείωση εκπομπών CO ₂			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας ανά έτος (MWh)	Εξοικονόμηση Ενέργειας το 2020 (MWh)	Μείωση Εκπομπών CO ₂ ανά έτος (tn CO ₂)	Μείωση Εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn CO ₂)
Άμεση αντικατάσταση 50% των συμβατικών λαμπτήρων	123,9	433,6	142,4	498,3
Σταδιακή αντικατάσταση συμβατικών λαμπτήρων	81,6	285,7	93,8	328,3
Αντικατάσταση				

10% των λαμπτήρων με ηλιακούς	45,1	157,7	51,8	181,2
ΣΥΝΟΛΟ	250,3	877,0	287,9	1007,7

Μέρος της χρηματοδότησης για την πραγματοποίηση αυτών των δράσεων μπορεί να γίνει καταρχάς μέσω του προγράμματος «Εξοικονομώ». Ο Δήμος μπορεί να αναλάβει επίσης από τους δικούς του πόρους την κάλυψη ενός μέρους του κεφαλαίου που χρειάζεται για την αντικατάσταση των λαμπτήρων, αφού η απόσβεση μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας από τους λογαριασμούς της Δ.Ε.Η που οφείλει να πληρώνει θα είναι γρήγορη. Ο Δήμος μπορεί επίσης μέσω διαγωνισμού να αναθέσει σε ιδιωτικές ενεργειακές εταιρείες την πραγματοποίηση αυτών των δράσεων, εξοφλώντας τις εταιρείες αυτές από την αξία της εξοικονόμησης που θα προκύπτει μετά την πραγματοποίησή τους.

Για τις δράσεις αυτές υπολογίζεται ένα αρχικό κόστος της τάξης των 100.000€. Η εξοικονόμηση χρημάτων είναι ίση με 30.036€ το έτος, άρα η ΚΠΑ για διάρκεια ζωής της επένδυσης ίση με 20 χρόνια θα είναι: 230.698,1€.

5.3 Οικιακός Τομέας

Από το 4ο κεφάλαιο και τον πίνακα 4.32 είναι φανερό ότι οι εκπομπές CO₂ του οικιακού τομέα καταλαμβάνουν μεγάλο ποσοστό από αυτό των συνολικών εκπομπών του Δήμου Αλιάρτου. Γι' αυτό και η ανάγκη μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης και εν συνεχεία των εκπομπών CO₂ στις οικίες του Δήμου κρίνεται ως επιτακτική. Για την επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης, είναι δυνατό να ενταχθεί μέρος των οικιών του Δήμου Αλιάρτου σε θεσμοθετημένα προγράμματα του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, όπως το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' Οίκων»⁽²⁶⁾ και το «Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Κτηριακές Εγκαταστάσεις»⁽²⁸⁾. Μέσω των προγραμμάτων αυτών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα τεχνολογία η οποία σχετίζεται με την διείσδυση των Α.Π.Ε στις κατοικίες αλλά και με άλλες δράσεις για την εξοικονόμηση της ενέργειας με τελικό σκοπό πάντα την μείωση των εκπομπών CO₂ του οικιακού τομέα. Κάτι τέτοιο δεν έχει μόνο περιβαλλοντικά οφέλη αλλά και

οικονομικά για τον κάθε ιδιώτη, αφού εξοικονομώντας ενέργεια, μειώνει και το κεφάλαιο που δαπανά ετησίως για αυτή.

5.3.1 Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον»

Σύμφωνα με τον «Οδηγό Εφαρμογής του Προγράμματος Εξοικονόμηση κατ' Οίκον»⁽²⁶⁾ του ΥΠ.Ε.Κ.Α, ο τομέας των κτιρίων και ο τομέας των μεταφορών αποτελούν τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας στη χώρα, με τα κτίρια στην Ελλάδα να ευθύνονται για το 36 % της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Η ηλεκτρική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα συμμετέχει κατά 27% στο σύνολο της τελικής κατανάλωσης του Μ.Ο. της πενταετίας 2001-2005 του οικιακού τομέα, ενώ το υπόλοιπο 73% δαπανάται για τις θερμικές ανάγκες, κυρίως για θέρμανση χώρων και ζεστό νερό χρήσης. Η εικόνα αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στην παλαιότητα των κτιρίων, καθώς και στην ενεργειακή συμπεριφορά των κατοίκων. Υφίσταται, επομένως, ιδιαίτερος σημαντική ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό τομέα αλλά και μεγάλο περιθώριο για αυτή. Με γνώμονα τα παραπάνω, σχεδιάστηκε και το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον». Το πρόγραμμα αυτό, βασίζεται στο νέο Ευρωπαϊκό Κανονισμό (ΕΚ), αριθ. 397/2009 (ΕΕ L126/21.05.2009) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 6ης Μαΐου 2009, με τον οποίο τροποποιείται ο Κανονισμός αριθ. 1080/2006, βάσει του οποίου παρέχεται η δυνατότητα χρηματοδότησης, μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης, δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια του οικιακού τομέα καθώς και στον Κανονισμό αριθ. 539/2010 της 16ης Ιουνίου 2010 (ΕΕ L158/24.6.2010), με τον οποίο τροποποιείται ο Κανονισμός αριθ. 1083/2006, βάσει του οποίου παρέχεται η δυνατότητα δαπανών από τα διαρθρωτικά ταμεία για τη χρηματοδότηση Ταμείων ή άλλων συστημάτων κινήτρων σχετικών με τις ανωτέρω δράσεις.



Εικόνα 5.6 – Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον»

Το Πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)) και από Εθνικούς Πόρους, μέσω των Περιφερειακών Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (ΠΕΠ) και των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων «Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα» (Ε.Π.Α.Ε.) και «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» (Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α.) του ΕΣΠΑ 2007-2013.

Δικαίωμα συμμετοχής στο Πρόγραμμα έχουν μόνο φυσικά πρόσωπα που:

- έχουν δικαίωμα κυριότητας (πλήρους ή ψιλής) ή επικαρπίας σε επιλέξιμη κατοικία.
- πληρούν τα εισοδηματικά κριτήρια των παρακάτω κατηγοριών Α ή Β .
 - Οφελούμενοι κατηγορίας Α: οι οφελούμενοι των οποίων το ατομικό δηλωθέν εισόδημα δεν ξεπερνά τις 40.000 € ή το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα δεν ξεπερνά τις 60.000 €.
 - Οφελούμενοι κατηγορίας Β: οι οφελούμενοι των οποίων το ατομικό δηλωθέν εισόδημα είναι μεγαλύτερο των 40.000 € και δεν ξεπερνά τις 60.000 € ή το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα είναι μεγαλύτερο των 60.000 € και δεν ξεπερνά τις 80.000 €.

Τα κίνητρα για ενεργειακή εξοικονόμηση που προσφέρει το πρόγραμμα προς τους δικαιούχους είναι: Επιδότηση επιτοκίου, επιχορήγηση κεφαλαίου και κάλυψη του κόστους των ενεργειακών επιθεωρήσεων. Συγκεκριμένα, οι οφελούμενοι των δύο κατηγοριών Α και Β εντάσσονται κατ' αντιστοιχία στις ακόλουθες κατηγορίες κινήτρων:

- Κατηγορία κινήτρων Α: Επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, δάνειο ύψους 65% με επιδότηση επιτοκίου 100% και επιχορήγηση ύψους 35%.
- Κατηγορία κινήτρων Β: Επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, δάνειο ύψους 85% με επιδότηση επιτοκίου 100% και επιχορήγηση ύψους 15%.

Ο επιλέξιμος προϋπολογισμός ανά αίτηση οφελούμενου δεν μπορεί να υπερβαίνει τις 15.000 € συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ και τέλος καλύπτεται από το Πρόγραμμα το ελάχιστο κόστος των δύο ενεργειακών επιθεωρήσεων. Οι κατηγορίες των

δράσεων-παρεμβάσεων που καλύπτει το πρόγραμμα φαίνονται στην εικόνα 5.7 που ακολουθεί, όπως αυτές ορίζονται από το συγκεκριμένο οδηγό:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ
1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και συστημάτων σκίασης	1.Α. Συρόμενα ή επάλληλα 1.Β. Ανοιγόμενα 1.Γ. Μόνο υαλοπίνακες 1.Δ. Εξωτερικά συστήματα σκίασης και εξώφυλλα
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου συμπεριλαμβανομένου του δώματος / στέγης και της πιλοτής	2.Α. Εξωτερική θερμομόνωση δώματος 2.Β. Εξωτερική θερμομόνωση λοιπού κελύφους & πιλοτής 2.Γ. Εσωτερική θερμομόνωση
3. Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης και συστήματος παροχής ζεστού νερού χρήσης.	3.Α. Κεντρικό σύστημα θέρμανσης 3.Β. Ατομικός (επιτοίχιος) καυστήρας - λέβητας 3.Γ. Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης 3.Δ. Σύστημα με κύρια χρήση Α.Π.Ε. ή ΣΗΘΥΑ 3.Ε. Ηλιακά συστήματα για παροχή ζεστού νερού χρήσης

Εικόνα 5.7 – Κατηγορίες παρεμβάσεων προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκων»

Για τους κατοίκους του Δήμου Αλιάρτου, απαιτείται η ενημέρωσή τους όσον αφορά το δικαίωμα συμμετοχής τους στο πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκων» και η γνωστοποίηση προς αυτούς του συνολικού κέρδους που μπορούν να έχουν από την εξοικονόμηση ενέργειας που θα επιτευχθεί μετά από την εφαρμογή των προτεινόμενων δράσεων.

Στον πίνακα 5.4 παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ που προκύπτει στο Δήμο Αλιάρτου, με την προϋπόθεση ότι ένα 5% των νοικοκυριών δεχτούν να συμμετέχουν στο πρόγραμμα έπειτα από ενημέρωση – στόχος ο οποίος είναι εφικτός.

Πίνακας 5.4 – Ενεργειακή εξοικονόμηση – Μείωση εκπομπών CO₂ από συμμετοχή στο πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ’ οίκων» για τον οικιακό τομέα Δήμου Αλιάρτου.

Κατηγορία: Θέρμανση	Ποσοστό Εξοικονόμησης Ενέργειας (* 100 %)	Ποσοστό Εφαρμογής (*100%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh ανά έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn ανά έτος)
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	0,47	0,05	174,9	201,0
Θερμομόνωση οροφής	0,10	0,05	37,2	42,8
Διπλά υαλοστάσια	0,17	0,05	63,3	72,7
Κεντρικό σύστημα θέρμανσης	0,20	0,05	74,4	85,5
Θερμοστάτες Αντιστάθμισης	0,03	0,05	11,2	12,8
Θερμοστάτες Χώρων	0,03	0,05	11,2	12,8
Σύνολο			372,2	427,7

Για τον υπολογισμό της ενέργειας που εξοικονομείται και την συμπλήρωση της 4ης στήλης του πίνακα, πολλαπλασιάζεται η συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στο Δήμο από πετρέλαιο θέρμανσης επί το ποσοστό εξοικονόμησης από κάθε δράση και εν συνεχεία επί το ποσοστό εφαρμογής στις οικίες του Δήμου. Η ενέργεια που εξοικονομείται πολλαπλασιάζεται τέλος επί τον συντελεστή μετατροπής σε ισοδύναμους tn CO₂ που είναι ίσος με 0,279 tn CO₂ / MWh, εφόσον αφορά πετρέλαιο θέρμανσης και είναι ίση με 119,3 tn CO₂ το έτος.

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας το έτος 2020 θα δίνεται από το γινόμενο:

$$\frac{(2020 - 2013)}{2} [\text{έτη}] * [\text{Μείωση εκπομπών CO}_2 \text{ t / έτος}]$$
 άρα θα είναι ίση με **417,6 tn CO₂**

5.3.2 Ενημέρωση – Εκπαίδευση Πολιτών για Εξοικονόμηση Ενέργειας

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, απαραίτητη προϋπόθεση για την εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα είναι η διάθεση για αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των ίδιων των εμπλεκόμενων πολιτών που απαρτίζουν τον τομέα αυτό. Ο Δήμος Αλιάρτου, μπορεί μέσω εκπαιδευτικών σεμιναρίων που θα λάβουν χώρα στα σχολεία ή στο συνεδριακό κέντρο, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, να επιτύχει την ενημέρωση των πολιτών και την αφύπνισή τους όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση και τους τρόπους εξοικονόμησης

αυτής. Αντίστοιχα, προτείνεται να εκδοθεί ενημερωτικό φυλλάδιο το οποίο θα διανέμεται δωρεάν στους δημότες και θα περιέχει προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και περιγραφή των προγραμμάτων στα οποία μπορεί να συμμετέχει το κάθε νοικοκυριό, όπως για παράδειγμα το πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον» και το «χτίζοντας το μέλλον» που σχετίζονται με παρεμβάσεις εντός των κτιρίων. Για την αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των δημοτών, μπορούν να προταθούν μέτρα μηδενικού οικονομικού κόστους, όπως η λελογισμένη χρήση των οικιακών συσκευών αλλά και άλλα που απαιτούν την δαπάνη χρημάτων όπως η αντικατάσταση των λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης. Συγκεκριμένα:

- Για τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς με σκοπό την μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ανά οικία, οι κάτοικοι μπορούν να ενημερωθούν σχετικά με τις θετικές συνέπειες που μπορεί να προσφέρει η αλλαγή αυτή όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για την τσέπη τους. Με λελογισμένη χρήση των οικιακών συσκευών, με τη λειτουργία του κλιματισμού με τον αποδοτικότερο τρόπο (πχ με σωστό αερισμό του σπιτιού και με οικονομική λειτουργία των κλιματιστικών σωμάτων), με την προώθηση των οικολογικών τρόπων θέρμανσης (πχ ενεργειακά τζάκια), με τη μείωση της σπατάλης νερού χρήσης (για πλύσιμο) και θέρμανσης αλλά και την αντικατάσταση παλιών ηλεκτρικών συσκευών με νέες αποδοτικότερες ενεργειακά, εκτιμάται ότι μπορεί να επιτευχθεί μέχρι και 10% εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στον οικιακό τομέα και 10% εξοικονόμηση της ενέργειας που καταναλώνεται για λόγους ψύξης, θέρμανσης, νερού. Θεωρείται επίσης ότι το 10% των συνολικών νοικοκυριών θα αλλάξει την ενεργειακή του συμπεριφορά μετά την ενημέρωση – εκπαίδευση αλλά και φυλλάδια που θα μοιράσει ο Δήμος, στόχος που θεωρείται εφικτός. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές των πινάκων 4.30 και 4.32 προκύπτουν: $0,1 * 0,10 * 7340,4 = 73,4$ MWh εξοικονόμησης από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, δηλαδή 84,3 tn CO₂ ανά έτος και $0,1 * 0,10 * 7444,4 = 74,4$ MWh εξοικονόμησης ενέργειας για την ψύξη – θέρμανση, δηλαδή 85,5 tn CO₂ ανά έτος. Οπότε συνολικά η μείωση των εκπομπών CO₂ λόγω της ενημέρωσης των πολιτών εκτιμάται ίση με 169,8 tn CO₂ ανά έτος. Άρα το 2020 εκτιμάται μείωση: **594,4 tn CO₂**
- Μία ενδεικτική δράση που απαιτεί μηδενικό κόστος και μπορεί να υιοθετηθεί σχεδόν από το σύνολο των κατοίκων, είναι το κλείσιμο των τηλεοράσεων και από

τη λειτουργία αναμονής. Μία μέση τηλεόραση κατά τη λειτουργία αναμονής έχει ισχύ 8W. Σύμφωνα με τη βάση δεδομένων της Eurodata TV⁽²⁹⁾, το μέσο νοικοκυριό στην Ευρώπη παρακολουθεί τηλεόραση για 3,48 ώρες την ημέρα. Άρα οι συσκευές παραμένουν σε λειτουργία αναμονής 20,52 ώρες ανά ημέρα. Εκτιμάται ότι υπάρχει 1 συσκευή τηλεόρασης κατά μέσο όρο σε κάθε νοικοκυριό. Αν λοιπόν το 70% των νοικοκυριών στις 1866 οικίες του Δήμου Αλιάρτου πειστεί να κλείνει τις τηλεοράσεις και από την αναμονή, τότε εκτιμάται εξοικονόμηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά:

$$8W * 360 \text{ ημέρες} * 20,52 \text{ ώρες/ημέρα} * 1866 \text{ κατοικίες} * 0,7 = 77193285,120 \text{ Wh} = 77,193 \text{ MWh}, \text{ δηλαδή } 88,695 \text{ tn CO}_2 \text{ ανά έτος, άρα } \mathbf{310,4 \text{ tn CO}_2} \text{ το 2020. Είναι φανερό ότι από μία τόσο απλή και άνευ κόστους δράση, εξοικονομείται σημαντικό ποσοστό ενέργειας στον οικιακό τομέα.}$$

- Υπολογίζεται επίσης ότι μετά την ενημέρωση και την εκπαίδευση από ειδικούς φορείς και φυλλάδια, το 20% των νοικοκυριών θα υιοθετήσει τη δράση για αλλαγή των λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης. Το μέτρο αυτό εξοικονομεί μέχρι και 60% της κατανάλωσης ενέργειας για το φωτισμό, επειδή όμως το κόστος για την αλλαγή μπορεί να επιβαρύνει οικονομικά όσα νοικοκυριά δεν έχουν ενταχθεί σε κάποιο από τα προγράμματα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον» και «Χτίζοντας το μέλλον», θα ληφθεί ως ποσοστό εξοικονόμησης το 40% της ηλεκτρικής ενέργειας για το φωτισμό, αφού σε πολλές περιπτώσεις η αντικατάσταση θα γίνει σταδιακά μετά το πέρας ζωής των υπαρχόντων λαμπτήρων.. Σύμφωνα με τη μελέτη της Helesco σχετική με την εκτίμηση του αποτυπώματος του CO₂ των ελληνικών νομών από ενεργειακές χρήσεις του οικιακού τομέα⁽²³⁾, για το φωτισμό καταναλώνεται το 13,7% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα. Άρα η ενεργειακή εξοικονόμηση μετά από αυτή τη δράση θα είναι ίση με: $0,2 * 0,4 * 0,137 * 7340,4 = 80,5 \text{ MWh}$ ανά έτος, άρα μείωση 92,4 tn CO₂ ανά έτος, οπότε το 2020 θα επιτευχθεί από το μέτρο μείωση ίση με **323,5 tn CO₂**.

5.3.3 Φωτοβολταϊκά στις Οικιακές Στέγες

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, στα πλαίσια της εξοικονόμησης ενέργειας, προωθεί και την παραγωγή καθαρής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ώστε αυτή να καλύπτει το 20%

της συνολικά παραγόμενης ενέργειας το 2020. Στη χώρα μας, το πλαίσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε ορίζεται από τους Νόμους 3468/2006 για την «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε και ΣΗΘΥΑ», 3734/2009 για την «Προώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων μορφών ενέργειας» και 3851/2010 για την «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής». Σε αυτή την κατεύθυνση, το 2009 εγκαινιάστηκε το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις Στέγες»⁽³⁰⁾, που αφορά την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στις οροφές των κτιρίων του οικιακού και του τριτογενή τομέα με εγκατεστημένη ισχύ μέχρι 10 KWp. Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις, τα οποία έχουν στην κυριότητα τους το χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το Φωτοβολταϊκό Σύστημα. Προϋποθέσεις για την ένταξη φωτοβολταϊκού συστήματος στο Πρόγραμμα είναι:

- 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 χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ενδεικτικά ηλιοθερμικά, 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 (πχ. στο πλαίσιο ΕΠ του ΕΣΠΑ) και γενικότερα οποιουδήποτε άλλου προγράμματος χρηματοδότησης.



Εικόνα 5.8 – Φωτοβολταϊκά πλαίσια σε κεραμοσκεπή

Για την ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος, ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση προς την Δ.Ε.Η. Τα έξοδα αγοράς και εγκατάστασης των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων χρεώνονται στον ίδιο τον ιδιώτη, όμως υπάρχει η δυνατότητα πληρωμής αυτών μέσω δανείου. Πολλά δάνεια χορηγούνται πλέον από τράπεζες ιδιωτικές και κρατικές για την ενίσχυση της πράσινης ενέργειας με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων, τα οποία καλύπτουν το 100% των εξόδων. Η αποπληρωμή των δανείων μπορεί να γίνεται από τα χρήματα που κερδίζει ο ιδιώτης από την τιμή πώλησης προς την Δ.Ε.Η της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγει το σύστημά του. Συγκεκριμένα:

- η τιμή αποζημίωσης της παραγόμενης ενέργειας από Φ/Β είναι: 0,55 €/KWh
- η τιμή που αγοράζει ο ιδιώτης ενέργεια από τη Δ.Ε.Η είναι: 0,12 €/KWh
- Βάση των «Οδηγιών για την Εγκατάσταση Φ/Β Συστημάτων σε Κτηριακές Εγκαταστάσεις»⁽²⁸⁾ για την εγκατάσταση 1 KWp φωτοβολταϊκών, χρειάζονται περίπου 10 τ.μ. / KWp για κεραμοσκεπή και 15 τ.μ. / KWp για δώμα.
- Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών για την περιοχή του Δήμου Αλιάρτου, είναι ίση με 1350 (KWh/έτος)/KWp όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 5.3.1.
- Το κόστος ανά εγκατεστημένο KWp κυμαίνεται περίπου στα 4000 €/KWp μη συμπεριλαμβανομένης της πιθανής ασφάλισης του φωτοβολταϊκού εξοπλισμού από δολιοφθορά και καταστροφή.

- Ο προσανατολισμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων πρέπει να είναι νότιος με κλίση 30 μοιρών ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση από την πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας στους φωτοβολταϊκούς συλλέκτες.

Είναι φανερό ότι από την διαφορά της τιμής αποζημίωσης από την τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ο ιδιώτης που επενδύει σε φωτοβολταϊκό σύστημα μπορεί να έχει μεγάλο οικονομικό όφελος ως σταθερό εισόδημα από την επένδυση, κάνοντας απόσβεση σε μικρό χρονικό διάστημα. Γι' αυτό το λόγο ο Δήμος Αλιάρτου αλλά και ο κάθε Δήμος, στην προσπάθεια ενημέρωσης – εκπαίδευσης των πολιτών γύρω από θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, είναι απαραίτητο να ενημερώσει τους πολίτες και για την περίπτωση του προγράμματος «Φωτοβολταϊκά στις Στέγες» και τα κέρδη που μπορεί να προσφέρει αυτό τόσο στην εξοικονόμηση χρημάτων για τον πολίτη αλλά και στο περιβάλλον.

Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή, στο Δήμο Αλιάρτου, ο οικιακός τομέας περιλαμβάνει 1868 κτίρια⁽⁷⁾, που η πλειοψηφία αυτών είναι με κεραμοσκεπή.

- Με επιφάνεια οροφής μεγαλύτερη των 100 m² είναι 660 από αυτά τα σπίτια. Από αυτά, στο 80% που είναι χτισμένο με υλικά τούβλα, μπετόν ή τσιμέντο μπορούν να εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά συστήματα. Εκτιμάται ότι ύστερα από την ενημέρωση των πολιτών, ένα 5% των νοικοκυριών μπορεί να πειστεί στο να επενδύσει στα Φωτοβολταϊκά και να συμμετέχει στο πρόγραμμα. Ένας τέτοιος στόχος είναι φυσικά εφικτός και αντιστοιχεί τελικά σε αριθμό περίπου 40 σπιτιών στα οποία θα προταθεί η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών. Επειδή η επιφάνεια των συγκεκριμένων κατοικιών είναι μεγαλύτερη των 100 m², γίνεται η υπόθεση ότι σε όλες τις περιπτώσεις εγκαθίσταται η μέγιστη δυνατή φωτοβολταϊκή ισχύς που είναι ίση με 10 KWp. Έτσι υπάρχουν συνολικά εγκατεστημένα στην κατηγορία αυτή 25*10 = 250 KWp. Για μέση απόδοση 1350 (KWh/έτος)/KWp, θα παράγεται συνολικά ηλεκτρική ενέργεια ίση με 250*1350 = 337500 KWh, δηλαδή 337,500 MWh ανά έτος από τις φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις των συγκεκριμένων κατοικιών.
- Για οικιακά κτίρια με επιφάνεια μικρότερη των 100 m² προτείνεται η εγκατάσταση κατά μέσο όρο 7 KWp σε άλλα 35 σπίτια. Άρα η συνολική

εγκατεστημένη ισχύς της κατηγορίας αυτής θα είναι $35 \times 7 = 245 \text{ KWp}$ που δίνει παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ίση με 330750 KWh , δηλαδή $330,750 \text{ MWh}$.

Συνολικά λοιπόν θα παράγονται από τα εγκατεστημένα Φωτοβολταϊκά Συστήματα στον οικιακό τομέα του Δήμου Αλιάρτου $668,250 \text{ MWh}$ ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχούν σε μείωση εκομπών CO_2 κατά: $668,250 \text{ MWh} \times 1.149 (\text{tn CO}_2/\text{MWh}) =$
767,8 tn CO₂.

Για μία κατοικία στην περιοχή του Αλιάρτου με:

- Αξιοποιήσιμη επιφάνεια κεραμοσκεπής 100 m^2
- Εγκατάσταση μέχρι και 10 KWp από Φωτοβολταϊκά
- Μέση απόδοση περιοχής λιση με 13500 KWh ετησίως
- Πώληση στη ΔΕΗ με $0,55 \text{ €/KWh}$
- Κόστος εγκατάστασης ίσο με 4000 €/KWp , δηλαδή 40000 € συνολικά
- 100% δανειοδότηση από τράπεζα δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου με ετήσιο επιτόκιο 4% και διάρκεια αποπληρωμής 25 έτη
- 135 € ανά έτος για συντήρηση εξοπλισμού

υπολογίζεται ότι τα έσοδα του ιδιοκτήτη θα είναι ίσα με 6750 € ανά έτος. Το συνολικό κόστος δανείου θα είναι ίσο με 61640 € με μέση ετήσια δόση ίση με 2600 € . Επομένως το καθαρό κέρδος ανά έτος του ιδιοκτήτη θα είναι ίσο με 4150 € το έτος. Η Κ.Π.Α της επένδυσης για 25 έτη διάρκειας θα είναι ίση με $120.783,7\text{€}$.

Ένα μέσο ελληνικό νοικοκυριό καταναλώνει ετησίως 16950 KWh ηλεκτρικής ενέργειας, για την οποία πληρώνει $0,12 \text{ €/KWh}$, άρα δαπανά 2034 € ετησίως. Είναι φανερό ότι με την επένδυση στα Φωτοβολταϊκά, το ίδιο νοικοκυριό όχι μόνο ανακουφίζεται από τις δαπάνες για την ενέργεια, αλλά ως παραγωγός αυτής βγάζει κέρδος ενώ την ίδια στιγμή συμμετέχει στην προσπάθεια που γίνεται για βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και επίτευξη των στόχων της χώρας όσον αφορά τη διείσδυση των Α.Π.Ε στην ηλεκτροπαραγωγή. Ακόμα και σε περίπτωση που κάποιος

ιδιώτης θελήσει να επενδύσει σε Φωτοβολταϊκό Σύστημα χωρίς την σύναψη δανείου με τράπεζα, από τα παραπάνω νούμερα προκύπτει ότι σε 6 περίπου χρόνια θα έχει πετύχει την απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου που ξόδεψε και από κει και πέρα θα κερδίζει το 100% των εσόδων της ηλεκτροπαραγωγής. Στον πίνακα 5.5 που ακολουθεί, υπάρχει η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO₂ που μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή των παραπάνω δράσεων και μέτρων που προτείνονται για τον Οικιακό Τομέα του Δήμου Αλιάρτου

Πίνακας 5.5 – Εξοικονόμηση και μείωση εκπομπών CO₂ έπειτα από δράσεις – μέτρα στον Οικιακό Τομέα του Δήμου Αλιάρτου

Δράσεις – Μέτρα		Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh / έτος)	Μείωση Εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ / έτος)	Μείωση Εκπομπών CO ₂ το 2020 (tn CO ₂)
Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' Οίκων»		1126,3	1281,3	2802,9
Ενημέρωση – Εκπαίδευση πολιτών	Φυλλάδια, σεμινάρια ενημέρωσης	147,8	639,9	2239,6
	Κλείσιμο αναμονής συσκευών	77,2	88,7	310,4
	Αλλαγή λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης	80,5	92,4	323,5
«Φωτοβολταϊκά στις Στέγες»		668,3	767,8	2.687,4
ΣΥΝΟΛΟ		2.511,1	2.870,1	8.363,8

5.4 Μεταφορές

Σύμφωνα με τη μελέτη του τμήματος Περιβάλλοντος και Μεταφορών του Κ.Α.Π.Ε⁽³¹⁾ οι παρεμβάσεις στον τομέα των Μεταφορών ενός Δήμου μπορούν να γίνουν στους παρακάτω τρεις άξονες:

- Παρεμβάσεις σε οχήματα του Δημοτικού Στόλου.
- Παρεμβάσεις στη δημοτική/δημόσια συγκοινωνία.
- Παρεμβάσεις στις μετακινήσεις ιδιωτικών και εμπορικών οχημάτων εντός του Δήμου.

5.4.1 Δημοτικός Στόλος

Η εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας στο δημοτικό στόλο του Δήμου Αλιάρτου μπορεί να φέρει όχι μόνο αποτελέσματα σχετικά με την βελτίωση του ενεργειακού αποτυπώματος του Δήμου αλλά και να λειτουργήσει κυρίως ως παράδειγμα για την ενεργειακή συμπεριφορά των δημοτών και άλλων ενδιαφερόμενων πολιτών. Υπάρχουν μεσοπρόθεσμες δράσεις οι οποίες είναι χαμηλού κόστους και μπορούν να βοηθήσουν άμεσα στην προσπάθεια για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων αλλά και μακροπρόθεσμες όπως η ανανέωση οχημάτων του δημοτικού στόλου με άλλα φιλικότερα προς το περιβάλλον όσον αφορά την κατανάλωση.

5.4.1.1 Αντικατάσταση Παλαιών Οχημάτων με Ενεργειακά Αποδοτικότερα

Η αντικατάσταση παλαιών οχημάτων που καταναλώνουν σημαντικά ποσά ενέργειας λόγω του μεγάλου αριθμού χιλιομέτρων που διανύουν για τις ανάγκες του Δήμου Αλιάρτου, μπορεί να επιφέρει οικονομικό όφελος μακροπρόθεσμα στο Δήμο, ωστόσο η επιρροή τους στην βελτίωση του ενεργειακού αποτυπώματος δεν μπορεί να είναι τόσο αποτελεσματική, διότι ο συνολικός αριθμός των οχημάτων που χρησιμοποιεί ο Δήμος είναι μικρός. Ταυτόχρονα, λόγω οικονομικής κρίσης θεωρείται δύσκολο να δαπανηθούν τόσο μεγάλα κονδύλια όσο απαιτούνται για την αγορά πολλών νέων οχημάτων, γεγονός που θα μπορούσε να δώσει καλύτερα αποτελέσματα. Για το λόγο αυτό, προτείνεται η αντικατάσταση δύο εκ των καταναλωτικότερων οχημάτων του στόλου, του απορριμματοφόρου μάρκας MERCEDES και του αστικού λεωφορείου IVECO που χρησιμοποιείται για τις ανάγκες των δημόσιων μεταφορών εντός των οικισμών του Δήμου. Τα δύο αυτά οχήματα κινούνται με καύσιμο το πετρέλαιο. Προτείνεται η αντικατάστασή τους μέχρι το έτος 2015 με νέα οχήματα αντίστοιχου κυβισμού και ίδιας λειτουργίας που ως καύσιμο θα χρησιμοποιούν Φυσικό Αέριο.

Στον νομό Βοιωτίας και συγκεκριμένα στην περιοχή της Θήβας η οποία απέχει μερικά χιλιόμετρα από το Δήμο Αλιάρτου, υπάρχει πρατήριο καυσίμων με δυνατότητα ανεφοδιασμού και σε Φυσικό Αέριο, έτσι η καθημερινή χρήση των παραπάνω οχημάτων είναι εφικτή.

Συγκεκριμένα, το απορριματοφόρο κατανάλωσε 9655 lt πετρελαίου το 2009 που ισοδυναμούν με 96550 KWh και το λεωφορείο 3533 lt πετρελαίου, δηλαδή 35330 ισοδύναμες KWh. Από την προαναφερόμενη μελέτη του τμήματος Περιβάλλοντος και Μεταφορών του Κ.Α.Π.Ε μπορεί να επιτευχθεί μείωση στην κατανάλωση καυσίμου μέχρι και 50% με τη χρήση Φυσικού Αερίου ή διπλού καυσίμου (Φυσικού Αερίου και βενζίνης) στα οχήματα. Οπότε μετά την αντικατάσταση των συγκεκριμένων οχημάτων με άλλα που καταναλώνουν Φυσικό Αέριο εκτιμάται ότι η κατανάλωσή τους σε ισοδύναμες KWh θα είναι το έτος της αντικατάστασης ίση με 48275 KWh και 17665 KWh για το απορριματοφόρο και το λεωφορείο αντίστοιχα. Στο 50% θα μειωθεί και το κόστος σε χρήματα που δαπανά ο Δήμος για τον ανεφοδιασμό των συγκεκριμένων οχημάτων. Η μείωση των εκπομπών CO₂ από τη συγκεκριμένη δράση θα είναι ίση με 17,6 tn CO₂ ανά έτος (πολλαπλασιάζοντας την κατανάλωση σε MWh επί 0,267 που είναι ο συντελεστής μετατροπής σε ισοδύναμους τόνους CO₂ από πετρέλαιο) και εκτιμάται ότι η αντικατάσταση θα γίνει στα τέλη του 2013. Η συνολική εξοικονόμηση από το συγκεκριμένο μέτρο θα είναι ίση με: **52,8 tn CO₂** το 2020.

Με την αντικατάσταση των δύο αυτών οχημάτων εξοικονομούνται 6.591,7 lt πετρελαίου κίνησης. Με μέση τιμή πετρελαίου κίνησης αυτή τη στιγμή στην περιοχή του Αλιάρτου ίση με 1,359€/lt, προκύπτει εξοικονόμηση 8958,2€ το έτος. Με σχετική έρευνα στο διαδίκτυο προκύπτει ότι η μέση τιμή αγοράς ενός νέου απορριματοφόρου ίδιου κυβισμού με κινητήρα Φ.Α κοστίζει περίπου 40000€ ενώ η τιμή του αστικού λεωφορείου κυμαίνεται κοντά στα 30000€. Έτσι για συνολικό κόστος επένδυσης τα 70.000€ και διάρκεια ζωής της τα 10 έτη, η Κ.Π.Α της επένδυσης θα είναι ίση με 7.011,8€.

Απορριματοφόρα Φυσικού Αερίου έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη στο Δήμο Θεσσαλονίκης αλλά και στο Δήμο Περιστερίου στην Αττική. Λεωφορεία αστικών μετακινήσεων Φυσικού Αερίου χρησιμοποιούνται από την Ε.Θ.Ε.Λ στο νομό Αττικής.

Ο Δήμος Αλιάρτου μπορεί να έρθει σε επικοινωνία με τους παραπάνω Δήμους και την Ε.Θ.Ε.Λ για συμβουλές όσον αφορά την τεχνογνωσία και τον τρόπο παραγωγείας και αγοράς των συγκεκριμένων οχημάτων.

5.4.1.2 Εκπαίδευση Οδηγών για Οικολογική Οδήγηση (eco driving)

Το eco driving είναι μία καινοτομία του Κ.Α.Π.Ε, με σκοπό την καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης όσον αφορά την οδηγική συμπεριφορά των ελλήνων. Βάσει της ιστοσελίδας του eco driving, από την οικολογική οδήγηση μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση μέχρι και 15% του καυσίμου. Ο Δήμος Αλιάρτου μπορεί να αναθέσει σε σχολή οδήγησης την εκπαίδευση των οδηγών του Δημοτικού Στόλου σχετικά με τις μεθόδους του eco driving. Η εκπαίδευση αυτή μπορεί να γίνει σε συνεδρίες εντός του 2012. Η εξοικονόμηση καυσίμων επακόλουθα φέρνει και την μείωση εκπομπών CO₂ από τις μετακινήσεις του δημοτικού στόλου. Για 15% εξοικονόμηση και 133,2 tn εκπεμπόμενου CO₂ το 2009, μειώνονται οι εκπομπές του CO₂ 19,9 tn CO₂ ανά έτος. Η συνολική μείωση το 2020 υπολογίζεται ίση με 69,9 tn



Εικόνα 5.9 – Eco Driving

Το eco driving προτείνει τρόπους οικολογικότερης οδήγησης μηδενικού κόστους προς τους οδηγούς, όπως για παράδειγμα η οδήγηση με σταθερή ταχύτητα, η ομαλή επιβράδυνση, το σβήσιμο του κινητήρα στις στάσεις, τη συνετή χρήση του

κλιματισμού εντός του αυτοκινήτου κλπ. Για την διεξαγωγή των σεμιναρίων εκπαίδευσης των οδηγών του Δήμου Αλιάρτου από ιδιωτική σχολή οδήγησης, απαιτούνται κάποια έξοδα τα οποία μπορεί ο Δήμος να πληρώσει από τους δικούς του πόρους. Ωστόσο, η δράση αυτή μπορεί να καλυφθεί οικονομικά από το πρόγραμμα «Εξοικονομώ»⁽²⁴⁾ στο οποίο και προδιαγράφεται ως πρακτική για την μείωση των εκπομπών σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης. Το πρόγραμμα είχε προκηρυχθεί πριν περίπου 2 χρόνια αλλά δεν υλοποιήθηκε ποτέ ως τώρα. Το 2011 όμως ενεργοποιήθηκε ξανά, άρα ο Δήμος Αλιάρτου μπορεί να συνδυάσει την παραπάνω προτεινόμενη δράση με το συγκεκριμένο πρόγραμμα για την οικονομική κάλυψη.

5.4.2 Ιδιωτικές Μεταφορές – Μεταφορές Τριτογενούς Τομέα.

5.4.2.1 Eco Driving για ιδιώτες

Μέσω φυλλαδίων ενημέρωσης, ο Δήμος Αλιάρτου μπορεί να απευθυνθεί και στους οδηγούς των Ιδιωτικών Οχημάτων αλλά και στους οδηγούς οχημάτων του εμπορικού – τριτογενούς τομέα με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών CO₂ και σε αυτή την κατηγορία των Μεταφορών. Ένα σημαντικό κριτήριο για την συμμετοχή των οδηγών πολιτών σε αυτή την προσπάθεια, είναι το ότι με μηδενικό ατομικό κόστος έχουν πολλαπλά οφέλη, τόσο οικονομικά αφού θα δαπανούν λιγότερα χρήματα για τα καύσιμά τους, όσο και τεχνολογικά αφού με την οικολογική οδήγηση τα οχήματα καταπονούνται το λιγότερο δυνατό. Παράλληλα με τα παραπάνω έρχονται και τα περιβαλλοντικά οφέλη, αφού οι ίδιοι οι πολίτες συμμετέχουν ενεργά στην βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών διαβίωσης της περιοχής τους. Εκτιμάται ότι μετά την ενημέρωση, ένα 30% των πολιτών θα αρχίσει να ακολουθεί τις οδηγίες του eco-driving. Οπότε για 15% εξοικονόμηση καυσίμων που προσφέρει το eco-driving η συνολική μείωση των εκπομπών CO₂ για τον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών και αυτών του τριτογενούς τομέα αναμένεται ίση με: $0,3 \cdot 0,15 \cdot 1740,10 = 78,3$ tn CO₂ από βενζίνη και $0,30 \cdot 0,15 \cdot 1910,50 = 86$ tn CO₂ από πετρέλαιο, δηλαδή συνολικά **164,3 tn CO₂**.

5.4.2.1 Χρήση Βιοκαυσίμων

Σύμφωνα με το ΥΠ.Ε.Κ.Α⁽²⁰⁾, στα πλαίσια πολιτικής για την προώθηση των καθαρότερων καυσίμων και οχημάτων στις οδικές μεταφορές, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ήδη τον στόχο της υποκατάστασης του 20% των συμβατικών καυσίμων που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές με εναλλακτικά καύσιμα μέχρι το 2020. Για τον σκοπό αυτό η Ε.Ε έχει ήδη προβεί σε έκδοση Οδηγιών, αποφάσεων και προτάσεις οδηγιών για την προώθηση της αγοράς των εναλλακτικών καυσίμων στα κράτη-μέλη:

- Μέχρι το 2010, το 5,75% των καυσίμων μεταφορών πρέπει να αποτελείται από βιοκαύσιμα, (οδηγία 2003/30/EK), με την ενδεχόμενη προοπτική να αυξηθεί η αναλογία αυτή σε 8% μέχρι το 2015. Στο Χάρτη Πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας⁽³²⁾ προτείνεται ο καθορισμός ενός ελάχιστου δεσμευτικού στόχου για τα βιοκαύσιμα στο 10% όσον αφορά τα καύσιμα οχημάτων μέχρι το 2020.
- δημιουργία πλαισίου για την μείωση ή απαλλαγή των βιοκαυσίμων ή άλλων εναλλακτικών καυσίμων όπως φυσικό αέριο, υγραέριο από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης στον οποίο υπόκεινται τα συμβατικά υγρά καύσιμα. (Οδηγία 2003/96/EK).
- πρόταση οδηγίας COM(2005) 261, 5.07.2005 για την φορολόγηση επιβατικών οχημάτων ανάλογα με τις εκπομπές CO₂, προκειμένου να ενθαρρυνθεί η αγορά καθαρών και περισσότερο ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων.
- Πρόταση οδηγίας COM(2005) 634, 21.12.2005 η οποία θα προβλέπει την προώθηση καθαρών οχημάτων οδικής μεταφοράς για τη μείωση των ρύπων με υποχρεωτική ποσόστωση καθαρών οχημάτων «Enhanced environmentally friendly vehicle» («EEV») (directive 2005/55/EC/20.10.2005) στη προμήθεια βαρέων οχημάτων για φορείς δημόσιας διοίκησης. Οι δημόσιοι οργανισμοί-φορείς θα υπόκειται στην υποχρέωση να διαθέτουν ελάχιστη ποσόστωση 25% των ετήσιων προμηθειών τους (αγορές ή χρηματοοικονομική μίσθωση) οχημάτων άνω των 3,5 τόνων για «βελτιωμένα και σεβόμενα το περιβάλλον οχήματα».
- Σύμφωνα με την στρατηγική της ΕΕ για τις εκπομπές CO₂ στα ελαφρά οχήματα μεταφοράς εμπορευμάτων, θα πρέπει να επιτευχθούν για τα σχετικά καινούργια

οχήματα κατά μέσον όρο εκπομπές CO₂ 140 g/km μέχρι το 2008/09 και 120 g/km μέχρι το 2012.

Η προώθηση λοιπόν των βιοκαυσίμων μέσω του βιοντίζελ έχει ήδη επεκταθεί σε όλη την Ελλάδα, με αποτέλεσμα και στο Δήμο Αλιάρτου να περιέχεται ποσοστό βιοκαυσίμου στα καύσιμα κίνησης που διανέμονται από τα πρατήρια προς τους ιδιοκτήτες των ιδιωτικών οχημάτων. Το ίδιο συμβαίνει φυσικά και με τα οχήματα των Δημοσίων Μεταφορών αλλά και με αυτά του Δημοτικού Στόλου. Ως παρούσα τιμή του ποσοστού συμμετοχής του βιοντίζελ στα καύσιμα θεωρείται το 6%, εφόσον σύμφωνα με το ΥΠ.Ε.Κ.Α το 2010 αυτό ήταν ίσο με 5,75%. Εφόσον το 2015 εκτιμάται ότι το ποσοστό αυτό θα φτάσει στο 8% και ο δεσμευτικός στόχος για το 2020 είναι ίσος με 10%, για την συγκεκριμένη μελέτη εκτιμάται ότι το ποσοστό του βιοντίζελ στα ελληνικά καύσιμα είναι 7% κατά μέσο όρο στη διάρκεια αυτής της δεκαετίας. Έτσι λοιπόν, οι εκπομπές CO₂ που προκαλούνται από το πετρέλαιο και την βενζίνη κίνησης στο Δήμο Αλιάρτου, θα μειωθούν κατά 7% ανά έτος μέχρι το 2020. Αυτό το μέτρο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ανάπτυξη του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρα Ενέργεια, αφού έχει μηδενικό κόστος για το Δήμο και είναι προϊόν κρατικής πολιτικής. Έτσι, οι εκπομπές CO₂ θα μειωθούν κατά

- $0,07 \cdot 3650,6 = 255,542$ tn CO₂ στον τομέα των Ιδιωτικών μεταφορών και τον μεταφορών του Τριτογενούς τομέα.
- $0,07 \cdot 704,60 = 49,322$ tn CO₂ στον τομέα των Δημοσίων μεταφορών.
- $0,07 \cdot 126,71 = 133,180$ tn CO₂ στο Δημοτικό Στόλο.

Άρα συνολικά θα μειωθούν οι εκπομπές CO₂ λόγω της διείσδυσης των βιοκαυσίμων κατά 438,044 tn ανά έτος. Στον πίνακα 5.6 που ακολουθεί παρουσιάζεται η συνολική μείωση εκπομπών CO₂ για τον τομέα των μεταφορών για το 2020.

Πίνακας 5.6 – Μείωση εκπομπών CO₂ στον τομέα Μεταφορών Δήμου Αλιάρτου

Δράσεις στον Τομέα Μεταφορών	Μείωση Εκπομπών CO₂ το 2020 (tn)
Δημοτικός Στόλος	52,8
Δημόσιες Μεταφορές	49,3
Ιδιωτικές Μεταφορές / τριτογενή τομέα	163,4
Σύνολο	531

5.5 Γεωργία

Ο Δήμος Αλιάρτου είναι ένας κατ' εξοχήν αγροτικός Δήμος και η οικονομία της ευρύτερης περιοχής στηρίζεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στην αγροτική ανάπτυξη. Από τις αρχές του περασμένου αιώνα μάλιστα μετά και την αποξήρανση της λίμνης της Κωπαΐδας, ο χαρακτήρας αυτός ενισχύθηκε ακόμη περισσότερο μιας και δημιουργήθηκαν νέες καλλιεργήσιμες εκτάσεις και εντός του Δήμου Αλιάρτου. Το πότισμα των μεγάλων γεωργικών εκτάσεων εντός του Δήμου γίνεται με νερό που αντλείται από γεωτρήσεις άντλησης ύδατος. Σύμφωνα με τον Οδηγό του Μυρμηγκιού του Κ.Α.Π.Ε⁽⁹⁾, στην Ελλάδα το 86% των υδάτινων πόρων που αντλούνται προορίζεται για γεωργική χρήση, έναντι του 10% και του 4% για οικιακή και βιομηχανική χρήση αντίστοιχα. Σε σχετική μελέτη του Πολυτεχνείου Κρήτης και του Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε⁽³³⁾ εκτιμάται ότι από το νερό άρδευσης που αντλείται, μόνο το 55% χρησιμοποιείται από την καλλιέργεια, ενώ 12% χάνεται κατά τη μεταφορά, το 8% κατά την εφαρμογή του στον αγρό και το 25% χάνεται λόγω υπέρ-άρδευσης. Οι δράσεις οι οποίες είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν στο Δήμο Αλιάρτου οφείλουν να κινούνται γύρω από την προσεχτική κατανάλωση νερού για άρδευση των γεωργικών εκτάσεων αλλά και τη βελτίωση των μεθόδων άντλησης του νερού.

Ενδεικτικά μέτρα που μπορούν να προταθούν για την αποτελεσματικότερη άρδευση είναι τόσο προς το Δήμο όσο και προς τους αγρότες είναι:

- Μείωση των απωλειών νερού με τη βελτίωση ή αντικατάσταση του δικτύου μεταφοράς και διανομής του νερού.
- Υποχρεωτική εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων άρδευσης (σταγόνες, κλπ) που εξοικονομούν νερό, μετά από σχετική μελέτη.
- Σχεδιασμό της άρδευσης με βάση τις συνθήκες της περιοχής (κλίμα, έδαφος) και τις ανάγκες σε νερό της καλλιέργειας.
- Λειτουργία ενός συστήματος ενημέρωσης των αγροτών για το σχεδιασμό της
- άρδευσης και τις ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό.
- Εφαρμογή τεχνικών άρδευσης για αποφυγή της αλάτωσης των εδαφών.
- Άρδευση συνήθως κατά τις βραδινές ώρες για μείωση των απωλειών λόγω εξάτμισης.

Για την προώθηση αυτών των τεχνικών απαιτείται εκπαίδευση των αγροτών και των διαχειριστών των τεχνολογιών γύρω από την άρδευση. Για το λόγο αυτό ο Δήμος μπορεί να διοργανώσει και πάλι σεμινάρια ενημέρωσης και εκπαίδευσης των αγροτών και των ενδιαφερόμενων καλώντας ως εισηγητές ανθρώπους του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων αλλά και ειδικούς γεωπόνους επιστήμονες. Έχει υπολογιστεί στο 4ο Κεφάλαιο ότι η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για την βαμβακοκαλλιέργεια σχετίζεται στο σύνολό της με την άρδευση και οι εκπομπές της είναι ίσες με 8.144,3 tn CO₂. Εκτιμάται ότι με την εφαρμογή των μέτρων που θα προταθούν από τους ειδικούς επιστήμονες – εκπαιδευτές των αγροτών του Δήμου, μπορεί να εξοικονομηθεί μέχρι και 10% ενέργεια από την άρδευση, άρα κατά αντίστοιχο ποσοστό θα μειωθούν και οι εκπομπές. Η μείωση αυτή θα είναι ίση με $0,1 * 8144,3 = 814,4$ tn CO₂ μετά το έτος εφαρμογής. Αν οι δράσεις αυτές ολοκληρωθούν εντός του 2012, τότε η εκτιμώμενη μείωση εκπομπών το 2020 θα είναι ίση με **2.850,5 tn CO₂**.

Για τη λειτουργία του συστήματος τηλε-ενημέρωσης των αγροτών μπορεί να ακολουθηθεί το παράδειγμα της Κρήτης. Στην περιοχή της Κρήτης αναπτύχθηκε στα πλαίσια του προγράμματος BEWARE ένα τέτοιο πληροφοριακό σύστημα ενημέρωσης των αγροτών για τον ορθό σχεδιασμό της άρδευσης, βασισμένο σε ρεαλιστικά δεδομένα σχετικά με το κλίμα, το έδαφος και τις καλλιέργειες. Οι αγρότες

μπορούν με ένα απλό τηλεφώνημα να ενημερωθούν για την καταλληλότητα της συγκεκριμένης στιγμής όσον αφορά την άρδευση. Η ενημέρωση γίνεται μέσω αυτομάτου τηλεφωνητή και συστήματος αναγνώρισης φωνής. Το πρόγραμμα αυτό χρηματοδοτείται από την Ε.Ε και την Περιφέρεια Κρήτης. Σύμφωνα με τη μελέτη του Δρ Χατζουλάκη Κωνσταντίνου⁽³⁴⁾ μπορεί να επιτευχθεί από 9 μέχρι 20% εξοικονόμηση νερού άρδευσης από τη λειτουργία του συστήματος και μετά. Στην εικόνα 5.6 φαίνονται οι δυνατότητες εξοικονόμησης νερού άρδευσης όπως επίσημα ανακοινώνονται στη μελέτη του Ινστιτούτου Ελιάς για συγκεκριμένες καλλιέργειες.

Κατανάλωση νερού άρδευσης στους αποδεικτικούς άρδευσης			
Καλλιέργεια	Συμβουλευτική άρδευση (mm)	Εμπειρική άρδευση (mm)	Οικονομία νερού (%)
Αβοκάντο	545	681	20,0
Πορτοκαλιά	501	586	14,5
Ελιά	228	244	9,3
Αμπέλι	452	540	16,3

Εικόνα 5.10 – Δυνατότητες εξοικονόμησης ύδατος μέσω συστήματος τηλε-ενημέρωσης.

Λόγω του διαφορετικού κλίματος του νομού Βοιωτίας από την Κρήτη, εκτιμάται ότι από το μέτρο αυτό θα έχει μικρότερα αποτελέσματα από την Κρήτη. Έστω λοιπόν ότι θα επιτευχθεί 7% εξοικονόμηση νερού άντλησης από το σύστημα όσον αφορά την ελαιουργία και 10% στην αμπελουργία. Στον πίνακα 5.22, οι εκπομπές CO₂ για την ελαιουργία είναι 59,82 tn CO₂ και για τα αμπέλια 8961,1 tn CO₂. Άρα μπορεί να επιτευχθεί μείωση ίση με 4,2 tn CO₂ για τις ελιές και 896,1 tn CO₂ για τα αμπέλια, δηλαδή συνολικά 900,3 tn CO₂ ανά έτος. Αναμένεται το σύστημα να λειτουργήσει από το 2013 και μετά, άρα το 2020 η μείωση θα είναι ίση με **3151,1 tn CO₂**.

Πίνακας 5.7 – Μείωση εκπομπών CO₂ στον τομέα Γεωργίας Δήμου Αλιάρτου

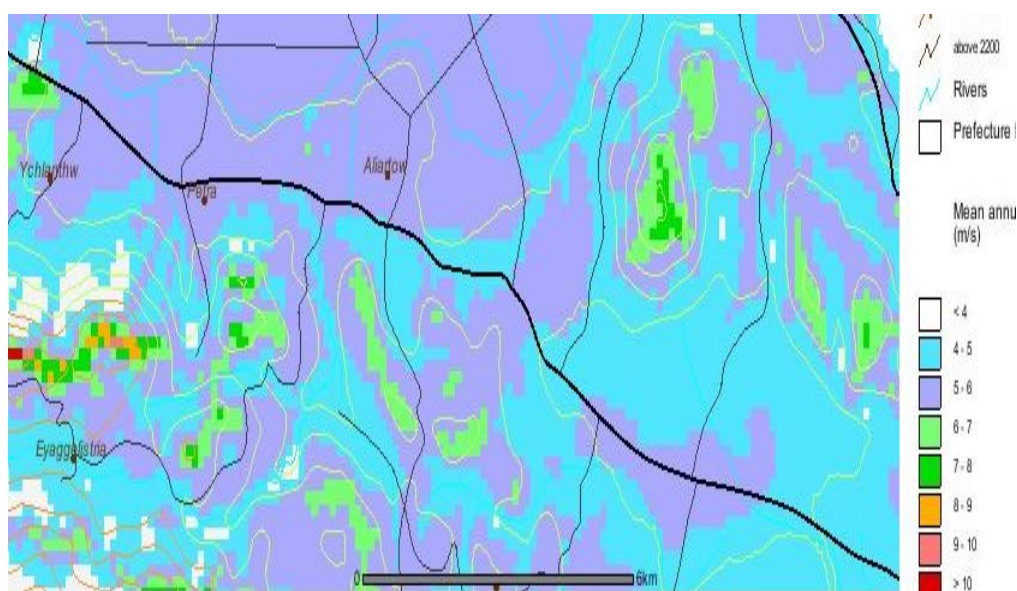
Δράσεις στον Τομέα Γεωργίας	Μείωση Εκπομπών CO₂ το 2020 (tn)
Εκπαίδευση για αποδοτικότερη άρδευση	2850,5
Σύστημα τηλε-ενημέρωσης αγροτών	3151,1
Σύνολο	6001,6

5.6 Άλλες Δράσεις – Προτάσεις

5.6.1 Αιολική Ενέργεια

Σύμφωνα με την Απόφαση της Ρ.Α.Ε υπ' αριθμόν 1522/2011⁽³⁵⁾ έχει χορηγηθεί άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από αιολικό σταθμό ισχύος 39 MW στη θέση «Πουρνάρι» της 6ης Δημοτικής Ενότητας Αλιάρτου το 2011. Η εγκατάσταση αυτή δεν είναι δυνατό να ληφθεί υπόψη στο Σχέδιο Δράσης Αειφόρας Ενέργειας διότι η εγκατεστημένη της ισχύς ξεπερνάει τα 20 MW που είναι το όριο του Συμφώνου των Δημάρχων για την Αιολική Ενέργεια.

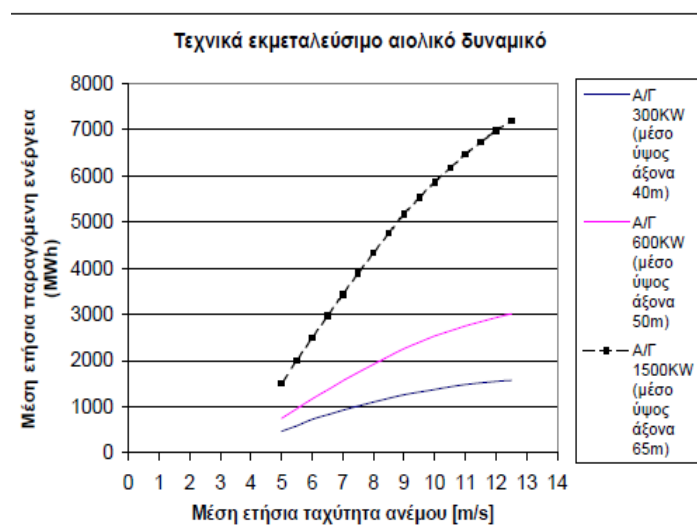
Επειδή όμως στα γεωγραφικά όρια του Δήμου Αλιάρτου υπάρχουν περιοχές με ευνοϊκές ταχύτητες ανέμου, σχεδιάζεται από το Δήμο μία εναλλακτική περίπτωση αιολικού πάρκου εντός της περιοχής του. Στην εικόνα 5.11 φαίνεται ο αιολικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Αλιάρτου, όσον αφορά τις ταχύτητες ανέμου.



Εικόνα 5.11 – Χάρτης αιολικού δυναμικού Δήμου Αλιάρτου

Τα στοιχεία του χάρτη προέρχονται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Στις ορεινότερες περιοχές του Δήμου, όπως αυτή βορείως της κοινότητας της

Ευαγγελίστριας, σημειώνονται ετήσιες μέσες ταχύτητες ανέμου της τάξης των 6-8 m/s. Στην εικόνα 5.8 δίνεται το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό σε συνάρτηση με την ταχύτητα του ανέμου όσον αφορά τον ελλαδικό χώρο, όπως αυτό προκύπτει από την έρευνα του Υπουργείου Ανάπτυξης⁽³⁷⁾. Στο ίδιο γράφημα παρουσιάζεται η μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια σε MWh σε συνάρτηση με την ταχύτητα ανέμου για τρεις διαφορετικούς τύπους ανεμογεννητριών.



Εικόνα 5.12 – Μέσο ετήσιο αιολικό δυναμικό συναρτήσει ταχύτητας ανέμου, Ελλάδα.

Προτείνεται η αγορά και η εγκατάσταση μίας ανεμογεννήτριας των 300 KW σε χώρο που ανήκει στο Δήμο κοντά στην περιοχή της Ευαγγελίστριας. Με μία μετριοπαθή εκτίμηση αναμένεται μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου ίση με 6,5 m/s σύμφωνα με τον χάρτη αιολικού δυναμικού της εικόνας 5.7, άρα η ανεμογεννήτρια θα παράγει ετησίως κατά μέσο όρο περίπου 700 MWh. Για την παραγωγή 1 MWh ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές μονάδες εκπέμπονται 1,149 tn CO₂ άρα για παραγωγή πράσινης ενέργειας από την ανεμογεννήτρια, θα αφαιρεθεί από τις συνολικές ετήσιες εκπομπές CO₂ του Δήμου το ποσό που παράγει η ανεμογεννήτρια πολλαπλασιασμένο με αυτό το συντελεστή. Το ποσό αυτό είναι ίσο με 804,3 tn CO₂ ανά έτος. Αναμένεται η λειτουργία της ανεμογεννήτριας να ξεκινήσει το 2013 για λόγους κόστους και εγκατάστασης. Η συνολική μείωση εκπομπών CO₂ το 2020 θα είναι ίση με **2815,1** tn CO₂ το 2020.

Το κόστος της συγκεκριμένης δράσης είναι αρκετά μεγάλο και δύσκολο να καλυφθεί από τους ίδιους πόρους του Δήμου. Ταυτόχρονα, δεν υπάρχει κάποιο πρόγραμμα κρατικό ή της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο οποίο να μπορεί να ενταχθεί η δράση. Προτείνεται η από κοινού συμμετοχή στη δράση του Δήμου μαζί με εταιρεία

ιδιωτικού συμφέροντος που θα μοιραστούν αρχικά το κόστος και εν συνεχεία το όφελος από την πώληση της παραγόμενης ενέργειας στη Δ.Ε.Η. Η μείωση των εκπομπών CO₂ που μόλις εκτιμήθηκε είναι αρκετά μεγάλη και μπορεί να βοηθήσει το Δήμο στην επίτευξη του στόχου του για το 2020.

5.6.2 Ενημέρωση – Εκπαίδευση ατόμων Τριτογενούς τομέα

Με λελογισμένη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών, με τη λειτουργία του κλιματισμού με αποδοτικότερο τρόπο (πχ με σωστό αερισμό των χώρων και με οικονομική λειτουργία των κλιματιστικών σωμάτων), με την προώθηση των οικολογικών τρόπων θέρμανσης (πχ ενεργειακά τζάκια), με τη μείωση της σπατάλης νερού χρήσης (για πλύσιμο) και θέρμανσης αλλά και την αντικατάσταση παλιών ηλεκτρικών συσκευών με νέες αποδοτικότερες ενεργειακά, εκτιμάται ότι μπορεί να επιτευχθεί μέχρι και 10% εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται όχι μόνο στον Οικιακό Τομέα όπως αναφέρθηκε παραπάνω, αλλά και στον Τριτογενή. Ο Δήμος Αλιάρτου μπορεί στα πλαίσια των σεμιναρίων εκπαίδευσης των πολιτών όσον αφορά τον Οικιακό Τομέα, να διοργανώσει παράλληλες συνεδρίες που αφορούν τον Τριτογενή Τομέα της περιοχής. Λόγω των δύσκολων οικονομικών συγκυριών, η υιοθέτηση μίας πιο βιώσιμης ενεργειακά συμπεριφοράς χωρίς άμεσες δαπάνες, αποτελεί προτεραιότητα για τα άτομα που εμπλέκονται στις υπηρεσίες του τριτογενούς τομέα, γι' αυτό και εκτιμάται ότι το 25% αυτών θα εφαρμόσουν τις παραπάνω προτάσεις. Έτσι μπορεί να επιτευχθεί μείωση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ίση με $0,1 * 0,05 * 19.915 = 497,875$ MWh το έτος, δηλαδή μείωση εκπομπών CO₂ κατά 572,1 tn το έτος.. Δεδομένου ότι οι αλλαγές αυτές θα ξεκινήσουν από το μέσον του 2012, αναμένεται συνολική μείωση εκπομπών ίση με **2002,2 tn CO₂**

Στον πίνακα 5.8 φαίνονται οι αναμενόμενες μειώσεις εκπομπών CO₂ το 2020 γενικά για κάθε κατηγορία που αναλύθηκε στις προηγούμενες παραγράφους.

Πίνακας 5.8 – Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας

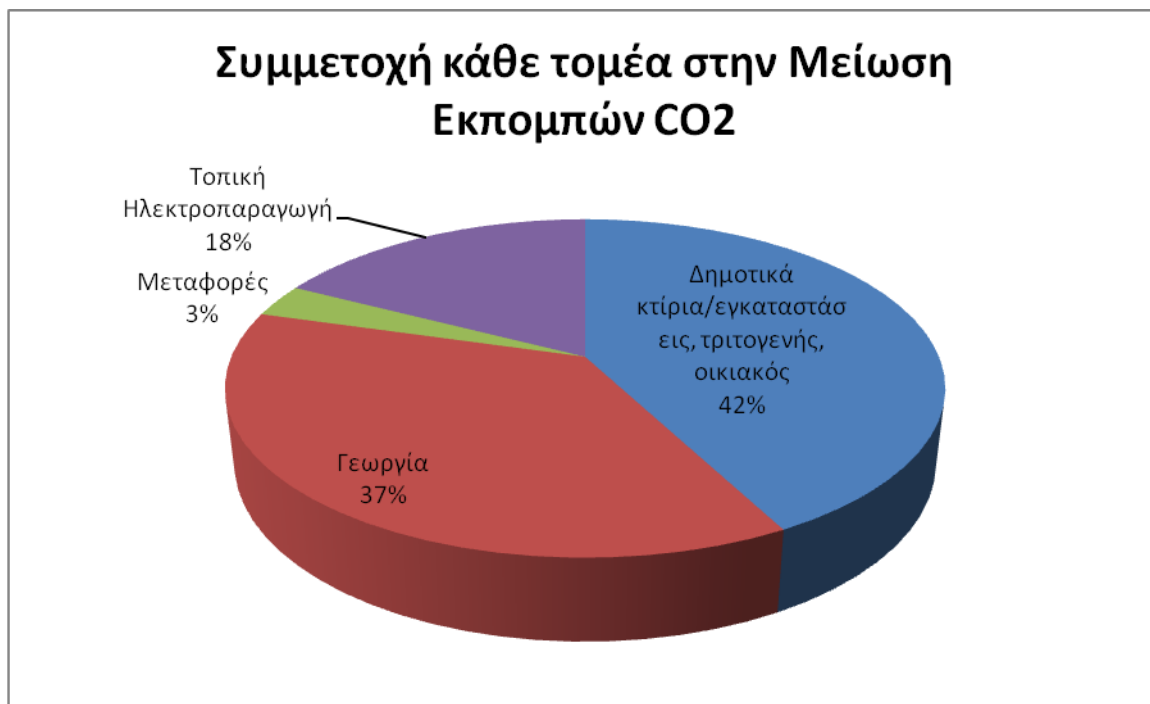
ΤΟΜΕΙΣ και πεδία δράσης	ΒΑΣΙΚΕΣ δράσεις/μέτρα <u>ανά πεδίο δράσης</u>	Υλοποίηση [χρόνος έναρξης και λήξης]	Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) (Ευρώ)	Αναμενόμενη <u>από κάθε</u> μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας	Αναμενόμενη <u>από κάθε</u> μέτρο παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές	Αναμενόμενη <u>από κάθε</u> μέτρο μείωση CO2 [t/έτος]	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας	Στόχος τοπικής παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές	Στόχος μείωσης CO2
				[MWh/έτος]	[MWh/έτος]		<u>ανά τομέα</u> [MWh] το 2020	<u>ανά τομέα</u> [MWh] το 2020	<u>ανά</u> <u>τομέα</u> [t] το 2020
ΓΕΩΡΓΙΑ							5.223,3		6.001,6
<i>Όλες οι κατηγορίες καλλιιεργειών</i>	Εκπαίδευση για αποδοτικότερη άρδευση βαμβακοκαλλιιεργειών	2013-2020		708,8		814,4			
	Σύστημα τηλε-ενημέρωσης αγροτών	2013-2020		783,6		900,3			
ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:							4.445,3	724,6	6.823,3
<i>Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις</i>	Αντικατάσταση Λαμπτήρων πυρακτώσεως με ενεργειακούς	2013-2014	154.158	9,3		10,7			
	Δράσεις στο Γυμνάσιο Αλιάρτου	2012-2013	122.132	19	11,2	21,8			
<i>Κατοικίες</i>	Φωτοβολταϊκά σε στέγες	2013-2020	120.783	668,3	668,3	767,8			
	Ενημέρωση - Εκπαίδευση πολιτών	2012-2013		147,8		169,8			
	"Εξοικονόμηση κατ' οίκων"	2013-2020		427,7		119,3			
<i>Τριτογενής Τομέας Δημοτικός δημόσιος φωτισμός</i>	Ενημέρωση - Εκπαίδευση πολιτών	2012-2020		99,5		572,1			
	Φωτοβολταϊκοί Λαμπτήρες Οδών	2011-2014	230.698	250,3	45,1	288			

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:							2.003,80		508,4
<i>Δημοτικός στόλος</i>	Αγορά ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων	2015-2020	7.011,8	65,4		17,6			
	Εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης	2012-2013		52,8		52,8			
	<i>Αύξηση χρήσης Βιοκαυσίμων</i>	Βιοκαύσιμα	2011-2020		1640,6				
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ:							2.450	2.450	2.815
<i>Αιολική Ενέργεια</i>	Ανεμογεννήτρια	2013-2020		700	700	804,3			
			ΣΥΝΟΛΟ:			8.633,42			

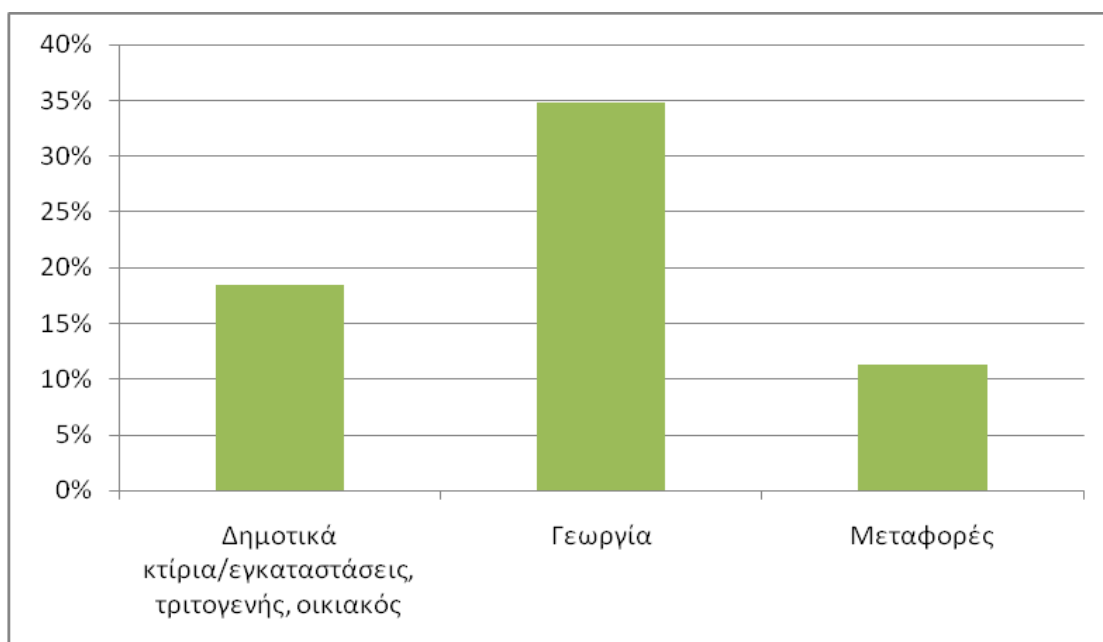
5.7 Τελικός Στόχος Μείωσης Εκπομπών CO₂

Λαμβάνοντας υπόψη τις συνολικές εκπομπές CO₂ το 2009 του πίνακα 4.32 που είναι ίσες με 58724,3 tn CO₂, προκύπτει ο αναμενόμενος – εκτιμώμενος στόχος που μπορεί να οριστεί για το Σχέδιο Δράσης Αειφόρας Ενέργειας του Δήμου Αλιάρτου. Ο στόχος αυτός είναι ίσος με $16148,3/58724,3 = 0,275$. Άρα με την εφαρμογή όλων αυτών των δράσεων, μπορεί να επιτευχθεί μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων από CO₂ ίση με **27,5%**. Ο στόχος αυτός είναι αποδεκτός διότι ξεπερνάει το ελάχιστο δυνατό 20% που ορίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Σύμφωνο των Δημάρχων. Αφαιρώντας από τις δράσεις για τη μείωση των εκπομπών την τοπική ηλεκτροπαραγωγή από την ανεμογεννήτρια, δράση η οποία απαιτεί υψηλό για την εποχή κόστος, ο στόχος πέφτει στο ποσοστό του **22,7%** που είναι και πάλι αποδεκτό και πιο ρεαλιστικό από την προηγούμενη τιμή.

Στα επόμενα δύο διαγράμματα που ακολουθούν, παρουσιάζεται η συμμετοχή των δράσεων για κάθε τομέα στη μείωση των εκπομπών CO₂ και το ποσοστό της μείωσης του κάθε τομέα σε σχέση με τις εκπομπές του, μετά την εφαρμογή των δράσεων αντίστοιχα.



Εικόνα 5.13 – Συμμετοχή δράσεων ανά τομέα στη Μείωση Εκπομπών CO₂ για το Δήμο Αλιάρτου το 2020.



Εικόνα 5.14 – Ποσοστό μείωσης εκπομπών CO₂ κάθε τομέα σε σχέση με τις δικές του εκπομπές για το Δήμο Αλιάρτου το 2020.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

6.1 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν μετά την ολοκλήρωση της Βασικής Απογραφής Εκπομπών και την πρόταση δράσεων για μείωση των εκπομπών είναι τα εξής:

- Υπάρχουν μεγάλες παραδοχές κατά τη διαδικασία της απογραφής των καταναλώσεων και εν συνεχεία των εκπομπών CO₂. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη ενός κεντρικού οργανισμού του ελληνικού συστήματος για την τοπική αυτοδιοίκηση, ο οποίος θα μπορούσε να συλλέγει δεδομένα και στοιχεία για τις ενεργειακές καταναλώσεις των Δήμων και άλλων δημοσίων οντοτήτων. Στοιχεία αντλήθηκαν από έγγραφα της Δ.Ε.Η, από πληροφορίες που παρέχει ο ίδιος ο Δήμος, από δημόσιες υπηρεσίες και διαδικτυακά, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει μία ενιαία βάση και στρατηγική για τον τελικό υπολογισμό. Τα τελικά αποτελέσματα προσεγγίζουν αρκετά τις πραγματικές τιμές κατανάλωσης και εκπομπών, ωστόσο λόγω των παραδοχών και των ελλείψεων σε δεδομένα για αρκετούς τομείς της καθημερινής λειτουργίας του Δήμου, απέχουν σε κάποιο βαθμό. Είναι δεδομένο ότι σε περίπτωση που ο Δήμος συμμετέχει μελλοντικά στο Σύμφωνο των Δημάρχων και η παρούσα εργασία λειτουργήσει ως προσχέδιο δράσης, θα πρέπει να μελετηθούν εκ νέου τα ίδια στοιχεία, ώστε να μην υπάρξει μεγάλη απόκλιση λόγω διασποράς διαφορετικών στοιχείων μελέτης.
- Λόγω της γεωγραφικής θέσης του Δήμου Αλιάρτου που βρίσκεται εντός της πιο ψυχρής ζώνης του θερμοκρασιακού χάρτη της Ελλάδας, είναι αναμενόμενο οι συντελεστές θερμότητας και οι καταναλώσεις πετρελαίου και άλλων καυσίμων θέρμανσης να είναι μεγάλοι. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης με Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια άλλων Δήμων της χώρας που έχουν υποβληθεί ήδη και αναρτώνται στην ιστοσελίδα του Συμφώνου, παρατηρούνται μεγάλες διαφορές κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης σε σχέση με δήμους της νότιας και της νησιωτικής Ελλάδας, ακόμα και με μεγαλύτερο πληθυσμό από το Δήμο Αλιάρτου.
- Οι συντελεστές μετατροπής σε ισοδύναμους τόννους CO₂ για τον τομέα της Γεωργίας της Ελλάδας, είναι πολύ υψηλότεροι σε σχέση με αυτούς γειτονικών χωρών με το ίδιο κλίμα (όπως η Ιταλία και η Τουρκία). Αυτό προκύπτει από τη

μελέτη του Γεωπονικού τμήματος του Α.Π.Θ⁽¹⁷⁾ καθώς και από αντίστοιχη του Γεωπονικού τμήματος του πανεπιστημίου της Antalya στην Τουρκία⁽¹⁸⁾. Κάτι τέτοιο αντικατοπτρίζει την παλαιότητα των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια αγροτικών προϊόντων στην Ελλάδα αλλά και την ακριβότερη τιμή των καυσίμων σε σχέση με τις γειτονικές χώρες. Και στο Δήμο Αλιάρτου, φάνηκε ότι κατά 2ο στη σειρά έρχεται το ποσοστό της Γεωργίας, όσον αφορά την συμμετοχή όλων των τομέων στην συνολική ενεργειακή κατανάλωση.

6.2 Προοπτικές

Υπάρχουν δυνατότητες για βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου Αλιάρτου με σχετικά χαμηλό κόστος. Για να επιτευχθεί ο στόχος μείωσης των εκπομπών ίσος ή μεγαλύτερος του 20% που ορίζει το Σύμφωνο των Δημάρχων απαιτείται οπωσδήποτε η δαπάνη χρημάτων, η οποία όμως μέσω δανείων αλλά και εργαλείων χρηματοδότησης του Συμφώνου μπορεί να ελαττωθεί κατά πολύ και να μην βαρύνει τα έξοδα του Δήμου, δεδομένης της δύσκολης οικονομικής κατάστασης που βρίσκεται η χώρα τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι η προοπτική της δημιουργίας ενός κεντρικού φορέα στήριξης των αρχών τοπικής αυτοδιοίκησης σε σχέση με τα ενεργειακά τους προβλήματα, θα μπορούσε να τονώσει την προσπάθεια για την τελειοποίηση αντίστοιχων μελετών, οι οποίες με τη σειρά τους δίνουν ώθηση στις προσπάθειες για μία περισσότερο αειφόρο και πράσινη ανάπτυξη. Είτε με την προτυποποίηση των κανόνων και των μεθόδων για την απογραφή των καταναλώσεων και των εκπομπών, είτε με την τοποθέτηση ειδικού προσωπικού για τα ενεργειακά θέματα σε κάθε Δήμο, είτε με την κατασκευή λογισμικών δεδομένων και παρακολούθησης των διάφορων στοιχείων, η διαδικασία της απογραφής των βασικών εκπομπών θα μπορούσε να γίνει ευκολότερη και αποδοτικότερη.

Ο Δήμος Αλιάρτου εν τέλει αποτελεί έναν χαρακτηριστικό αγροτικό Δήμο της Ελλάδας, με αποτέλεσμα η ανάπτυξή του να πρέπει να είναι ακόμη περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον, εφόσον βασίζεται σε αυτό. Ήδη από πλευράς Δήμου έχουν αρχίσει να γίνονται έργα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και την πράσινη ανάπτυξη. Στα σχέδια του Δήμου είναι η τοποθέτηση Φωτοβολταϊκών Πλαισίων στην οροφή του Δημοτικού Σχολείου, δράση η οποία έχει καθυστερήσει χρονικά λόγω της γενικής δύσκολης οικονομικής κατάστασης της χώρας. Επίσης ήδη

έχει αρχίσει η αντικατάσταση δημοσίων λαμπτήρων με οικολογικούς, δράση η οποία προτείνεται και σε αυτή την εργασία.

Η εργασία αυτή τέλος, θα μπορούσε να αποτελέσει βάση για μία αναλυτικότερη μελέτη σχετική με το ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου, με σκοπό την ένταξή του στο Σύμφωνο των Δημάρχων, γεγονός που θα λειτουργήσει και ως κίνητρο για την ολοκλήρωση αρκετών από τις παραπάνω δράσεις που προτείνονται αλλά ταυτόχρονα θα συνεισφέρει στην ανάπτυξη της οικολογικής συνείδησης των δημοτών αλλά και στην αλλαγή της καταναλωτικής τους συμπεριφοράς όσον αφορά την ενέργεια.

Βιβλιογραφία

1. **Covenant of Mayors**, <http://www.eumayors.eu>
2. **Υπουργείο Ανάπτυξης**, *Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης*, Αθήνα 2008.
3. **Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας**, *σενάριο αναφοράς*.
4. **Joint Research Center**, *Existing Methodologies and Tools for the Development and the Implementation of Sustainable Energy Action Plans*.
5. **Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος**, *Τεχνική Οδηγία 20701-3/2010 Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών*, Αθήνα 2010.
6. **Covenant of Mayors**, *How to develop a Sustainable Energy Action Plan Guideline*.
7. **Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ)**, www.statistics.gr
8. **PEPESEC Project**, www.pepeseec.eu
9. **Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**, *Ο Οδηγός του Μυρμηγκιού, Energy Ambassadors (IEE/08/446)*.
10. **Υπουργείο Ανάπτυξης**, *Εθνικό Ισοζύγιο για την Ενέργεια 2008*
11. **Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης**, **Κ. Παπακώστας**, **Ν. Κυριάκης**, **Δ. Οικονόμου**, *Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών 36 Ελληνικών Πόλεων*.
12. **Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**, *Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2006*, Αθήνα 2006.
13. **Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής**, *Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής*.
14. **Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης**, *Οδηγία 2009/33/EK σχετικά με την πρόωθηση καθαρών και ενεργειακώς αποδοτικών οχημάτων οδικών μεταφορών*.
15. **Ευρωπαϊκή Επιτροπή**, *Οδηγία IC-8 για τις σιδηροδρομικές μεταφορές*.
16. **Υπουργείο Γεωργίας**, *τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης Νομού Βοιωτία*.

17. **Κ.Α Τσατσαρέλης**, *Energy Requirements for Cotton Production in Central Greece*, Γεωπονικό Τμήμα Α.Π.Θ, Θεσσαλονίκη 1991.
18. **M. Canakci, M. Topakci, I Akinci, A. Ozmerzi**, *Energy use pattern of some field crops and vegetable production: Case study for Antalya Region, Turkey, Antalya 2004*, Akdeniz University.
19. **Χριστόφης Κορωναίος**, *Περιβαλλοντική Διαχείριση στη Γεωργία*, ΕΜΘΠΜ/Α.Π.Θ.
20. **Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής**, *Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια*.
21. **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)**, www.ipcc.ch
22. **Αθηνά Γάγλια**, *Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας – Υπολογιστικές Μέθοδοι Ενεργειακών Επιθεωρήσεων στα Κτίρια*, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.
23. **Hellenic Energy Services Company (HELESCO)**, Εκτίμηση του αποτυπώματος CO₂ των ελληνικών νομών από ενεργειακές χρήσεις του οικιακού τομέα το 2010.
24. **Υπουργείο Ανάπτυξης**, *Πρόγραμμα Εξοικονομώ*.
25. **Ευρωπαϊκή Επιτροπή**, Joint Research Center.
26. **Υπουργείο Ενέργειας Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής**, *Πρόγραμμα Εξοικονόμηση κατ' Οίκον*.
27. **Υπουργείο Ενέργειας Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής**, *Πράσινο Σχολείο*.
28. **Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**, *Οδηγίες Εγκατάστασης Φ/Β Συστημάτων σε Κτηριακές Εγκαταστάσεις*.
29. **Eurodata TV**, <http://www.mediametrie.com/eurodatatv/>
30. **Υπουργείο Ενέργειας Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής**, *Φωτοβολταϊκά στις Στέγες*.
31. **Γρηγόρης Ζωΐδης**, *Απογραφή Εκπομπών και Παρεμβάσεις στον Τομέα των Μεταφορών*, Τμήμα Περιβάλλοντος και Μεταφορών Κ.Α.Π.Ε.
32. **Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων**, *Χάρτης Πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Βρυξέλες 2007.

33. **Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε**, *Ορθολογική Διαχείριση του Νερού Άρδευσης: Αναγκαιότητα για Αειφόρο Αγροτική Ανάπτυξη*.
34. **Δρ Κωνσταντίνος Χατζουλάκης**, *Συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης των αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών*, Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Φυτών Χανίων.
35. **Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας**, *Απόφαση υπ' αριθμόν 1522/2011*.
36. **Ιωάννης Ψαρράς, Κωνσταντίνος Πατλιτζιάνας**, *Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική*, Αθήνα 2006.
37. **Υπουργείο Ανάπτυξης**, *Αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στα νησιά του νοτίου Αιγαίου*.
38. **Εφημερίδα της Κυβερνήσεως**, ΦΕΚ Β' 1644/22.07.2011 παράρτημα ΙΙΙ
39. **Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών**, *Κατανάλωση Ενέργειας στα Ελληνικά Κτίρια*.
40. **Πρόγραμμα Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες**
41. **Googlearth**, *χάρτες, αποστάσεις*.
42. **Wikipedia**, *the free encyclopedia*.

