



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 Μάνδρας-Ειδυλλίας**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κωνσταντίνος Ι. Χατζής

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2015



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 Μάνδρας-Ειδυλλίας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κωνσταντίνος Ι. Χατζής

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την ... Ιουλίου 2015.

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

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

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

Αθήνα, Ιούλιος 2015

.....
Κωνσταντίνος Ι. Χατζής

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

Copyright © Κωνσταντίνος Ι. Χατζής, 2015.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

Πρόλογος

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη προσχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια για μία αγροτική περιοχή στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων. Για τον σκοπό αυτό επιλέχθηκε ο Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας. Για τον Δήμο αυτό πραγματοποιήθηκε απογραφή ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών CO₂, καθώς και παρουσίαση προτάσεων για την προώθηση της αειφόρου ενέργειας στην κατεύθυνση της πράσινης ανάπτυξης.

Η διπλωματική εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2014-2015 στα πλαίσια των ερευνών του εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης. Το προαναφερθέν εργαστήριο υπάγεται στον Τομέα Ηλεκτρονικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε υπό την επίβλεψη του κ. Ιωάννη Ψαρρά, καθηγητή του Ε.Μ.Π. της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών στον οποίο και οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες για την ανάθεση ενός ιδιαίτερος ενδιαφέροντος θέματος και για την βοήθεια του.

Επιπλέον, θα ήθελα ιδιαίτερα να ευχαριστήσω την κα. Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου, διδάκτορα του Ε.Μ.Π., η οποία με την πολύτιμη βοήθεια της, την υπομονή και την συνεχή καθοδήγηση της αποτέλεσε άριστη σύμβουλος καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά και τον Δήμαρχο του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας, κ. Γεώργιο Δρίκο για την άμεση ανταπόκριση στην πρόσκληση συνεργασίας και την υποστήριξή του.

Κλείνοντας θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην οικογένειά μου για την αμέριστη υποστήριξή της σε κάθε βήμα και επιλογή μου και για όσα μου έχει προσφέρει και διδάξει σε όλη την μέχρι τώρα πορεία μου.

Αθήνα, Ιούλιος 2015

Κωνσταντίνος Ι. Χατζής

Περίληψη

Το Σύμφωνο των Δημάρχων αποτελεί μια Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία μέσω της οποίας τοπικές και περιφερειακές αρχές δεσμεύονται εθελοντικά να μειώσουν τουλάχιστον κατά 20% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, εντός των γεωγραφικών τους ορίων, έως το 2020.

Με βάση τις οδηγίες του Συμφώνου, οι δήμοι που συμμετέχουν καλούνται να υποβάλουν ένα εγκεκριμένο από το δημοτικό συμβούλιο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), το οποίο περιλαμβάνει την απογραφή των εκπομπών του δήμου, καθώς και τις δράσεις με τις οποίες σκοπεύει να πετύχει τον προηγούμενο στόχο.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας του Νομού Αττικής. Αρχικά, γίνεται μια καταγραφή του ενεργειακού αποτυπώματος και των αντίστοιχων εκπομπών του Δήμου για το έτος 2011, αξιοποιώντας στοιχεία από τιμολόγια καυσίμων, στατιστικά στοιχεία καθώς και μελέτες. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση και ανάλυση ρεαλιστικών προτάσεων από πλευράς του δήμου σε όλους τους τομείς ενεργειακής κατανάλωσης για τη μείωση των εκπομπών CO₂. Οι προτάσεις αυτές περιλαμβάνουν πιο ενεργή συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στα όρια του δήμου και μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞΕΝ) με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου και την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών.

Λέξεις κλειδιά:

Σύμφωνο των Δημάρχων, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Ενεργειακό Αποτύπωμα, Απογραφή Εκπομπών CO₂, Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση, Κλιματική Αλλαγή, Αειφόρος Ανάπτυξη, Βελτίωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας, Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Abstract

The Covenant of Mayors is a mainstream European movement involving local and regional authorities, voluntarily committing to reduce by at least 20% the greenhouse gas emissions within their territorial limits by 2020.

According to the directives of the Covenant, the municipalities that decide to participate are called upon to submit a local council approved Sustainable Energy Action Plan (SEAP), which includes the municipality's Baseline Emission Inventory and the actions which the local authority intends to implement in order to achieve the previous target.

The purpose of this thesis is to develop a draft sustainable action plan for the rural municipality of Mandra-Eidyllia. Firstly, the energy footprint and emissions of the municipality for the year 2011 are estimated. For this purpose, fuel and electricity invoices are utilized, along with statistical data for the prefecture and studies for the estimation of the consumptions where no accurate energy consumption data are being kept. Then, practical and realistic actions to be implemented by the local authority in all the municipality's energy consuming sectors are presented, targeting to the reduction of the CO₂ emissions through a more active participation of the Renewable Energy Sources (RES) and Rational Use of Energy (RUE) technologies. These actions target to the improvement of the municipality's energy efficiency and the satisfaction of its CO₂ reduction target.

Keywords:

Covenant of Mayors, Sustainable Energy Action Plan (SEAP), Energy Footprint, Baseline Emission Inventory, Final Energy Consumption, Climate Change, Sustainable Development, municipality of Mandra-Eidyllia.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	5
Περίληψη.....	7
Abstract	8
Κεφάλαιο 1	13
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής.....	14
1.2 Στάδια Υλοποίησης.....	16
1.3 Δομή της Εργασίας.....	17
Κεφάλαιο 2	19
2.1 Εισαγωγή.....	21
2.2 Η σημασία των υποστηρικτικών δομών στο Σύμφωνο	22
2.2.1 Οι Συντονιστές και Υποστηρικτές του Συμφώνου	22
2.2.2 Το έργο Energy For Mayors	23
2.3 Η εξάπλωση του Συμφώνου των Δημάρχων.....	25
2.3.1 Επικρατούσα Κατάσταση	25
2.3.2 Τα έργα για την εξάπλωση του Συμφώνου των Δημάρχων.....	26
2.4 Ανάλυση ορισμένων δραστηριοτήτων των έργων.....	29
Κεφάλαιο 3	33
3.1 Περιγραφή του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.....	35
3.2 Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας.....	36
3.2.1 Δημοτικό Διαμέρισμα Μάνδρας	36
3.2.2 Δημοτικό Διαμέρισμα Βιλίων.....	38
3.2.3 Δημοτικό Διαμέρισμα Ερυθρών.....	39
3.2.4 Δημοτικό Διαμέρισμα Οινόης	41
3.3 Δημογραφικά Χαρακτηριστικά.....	42
3.4 Οικονομική Δραστηριότητα δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας	46
3.5 Κλιματολογία Δήμου	51
3.6 Ενεργειακός Τομέας – ΑΠΕ.....	56
Κεφάλαιο 4	59
4.1 Αρχικές Παραδοχές	61
4.1.1 Έτος Αναφοράς.....	61

4.1.2 Συντελεστές Εκπομπών	61
4.2 Καταναλώσεις σε Γεωργία – Κτηνοτροφία	62
4.2.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	63
4.2.2 Κατανάλωση πετρελαίου	63
4.3 Κατανάλωση σε Κτίρια , Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία	67
4.3.1 Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις	67
4.3.2 Κατοικίες.....	73
4.3.3 Κτίρια και Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα.....	90
4.3.4 Δημοτικός Φωτισμός.....	92
4.4 Δημοτικές-Δημόσιες-Ιδιωτικές Μεταφορές.....	94
4.4.1 Δημοτικός Στόλος	94
4.4.2 Δημόσιες Μεταφορές.....	97
4.4.3 Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές.....	99
4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	101
4.6 ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ.....	102
4.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO2.....	103
4.8 Σχολιασμός Αποτελεσμάτων	107
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	113
5.1 Εισαγωγή	115
5.2 Αγροτικός Τομέας.....	115
5.2.1 Γενικά.....	115
5.2.2 Δράσεις.....	115
5.3 Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.....	132
5.3.1 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	132
5.3.2 Κατοικίες.....	155
5.3.3 Κτίρια, Εγκαταστάσεις/Εξοπλισμός τριτογενούς τομέα	168
5.3.4 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	176
5.4 Μεταφορές.....	183
5.4.1 Δημοτικός στόλος.....	184
5.4.2 Δημόσιες Μεταφορές.....	191
5.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	193
5.5 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	199
5.5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Σταθμών	200

Κεφάλαιο 6	205
6.1 Συμπεράσματα	206
6.2 Προοπτικές	207

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής

Η κλιματική αλλαγή και η καταστροφή του περιβάλλοντος θεωρούνται από τα σημαντικότερα προβλήματα του σύγχρονου πολιτισμού σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, οι έντονες βροχοπτώσεις, οι καύσωνες, οι ξηρασίες, οι τυφώνες παρουσιάζουν έξαρση τα τελευταία χρόνια. Όλα αυτά συμβαίνουν γιατί οι άνθρωποι επιζητούν συνεχώς, με ένα αλόγιστο τρόπο, την ανάπτυξη και την ευημερία. Η ανάπτυξη, όμως, και η πρόοδος είναι συμβατές μόνο όταν διασφαλίζονται και ανανεώνονται τα φυσικά θεμέλια της ζωής, όταν το παρόν δεν υποθηκεύει το μέλλον.

Τις αιτίες των περιβαλλοντικών προβλημάτων πρέπει να τις αναζητήσει κανείς στις σχέσεις του ανθρώπου με τη φύση και του ανθρώπου με τον άνθρωπο. Η λύση των προβλημάτων αυτών θα προκύψει μέσα από συλλογικές δράσεις των πολιτικών ηγετών, των κυβερνήσεων, των βιομηχανιών και των πολιτών σ' ολόκληρο τον κόσμο. Γι' αυτό, χρειάζεται εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής και των συνεπειών της καθώς και προβολή των τρόπων αντιμετώπισής τους, αλλάζοντας κάποιες συνήθειες στην καθημερινή ζωή.

Ο έλεγχος της κλιματικής αλλαγής παραμένει, χωρίς αμφιβολία, μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει σήμερα η ανθρωπότητα.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση βρίσκεται στην πρώτη γραμμή των διεθνών προσπαθειών για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών. Οι προσπάθειες αυτές πραγματοποιούνται υπό την προστασία της Σύμβασης «Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές», που υπογράφηκε στη διάσκεψη του Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992 και του Πρωτοκόλλου του Κιότο του 1997, που θέτει στόχους για τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στις ανεπτυγμένες χώρες. Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει λάβει περαιτέρω μέτρα για να βοηθήσει τις χώρες-μέλη της ΕΕ να τηρήσουν τους στόχους του Κιότο. Οι κυβερνήσεις θέτουν όρια στις εκπομπές αερίων, στη βιομηχανία και την παραγωγή ενέργειας. Άλλα μέτρα που έχουν ληφθεί από την ΕΕ σκοπό έχουν τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις και ηλεκτρικές συσκευές κτιρίων και μεμονωμένων σπιτιών.

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το περιβάλλον και την ενέργεια συνοψίζεται με τη φράση «Στόχοι 20-20-20 για το 2020». Οι αριθμοί αυτοί αντιστοιχούν στα πιο κάτω:

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 20%, σε σχέση με τις εκπομπές του 1990, μέχρι το 2020. Το ποσοστό μπορεί να ανέλθει και στο 30% εάν υιοθετήσουν τα μέτρα αυτά χώρες μη κράτη-μέλη της ΕΕ.
- Αύξηση του ποσοστού χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (αιολική, ηλιακή, βιομάζα κ.λπ.) στο 20% της ολικής παραγωγής ενέργειας. Το ανάλογο ποσοστό σήμερα στην ΕΕ είναι 8,5%, δηλαδή είναι υπερδιπλάσιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης μέσω του περιορισμού της κατανάλωσης ενέργειας κατά 20%, σε σχέση με τα επίπεδα που προβλέπονται για το 2020.

Η ΕΕ πιστεύει ότι χρειάζεται μια νέα φιλόδοξη συμφωνία σε πλανητικό επίπεδο, ώστε να κλιμακωθεί η αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος. Προκειμένου η παγκόσμια

θέρμανση να μη λάβει επικίνδυνες διαστάσεις, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε όλο τον πλανήτη θα πρέπει να μειωθούν μέχρι το 2050 στο ήμισυ περίπου των τιμών του 1990 και οι εκπομπές στις αναπτυσσόμενες χώρες κατά 60-80%. Ήδη πολλές εταιρείες προσπαθούν να παράγουν τα προϊόντα τους με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον. Οι κατασκευαστές αυτοκινήτων προσπαθούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα των καυσίμων των αυτοκινήτων, που πωλούνται στην ΕΕ, αφού η καλύτερη αποδοτικότητα καυσίμων σημαίνει και λιγότερες εκπομπές CO₂.

Σε αυτή την κατεύθυνση το 2008, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέπτυξε το Σύμφωνο των Δημάρχων προκειμένου να προωθήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες που καταβάλλονται από τις τοπικές αρχές για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη βιώσιμη ενέργεια. Πράγματι, οι τοπικές κυβερνήσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ιδιαίτερα εάν ληφθεί υπόψη ότι το 80% της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ συνδέονται με την αστική δραστηριότητα.

Χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά του, καθώς πρόκειται για τη μοναδική κίνηση που κινητοποιεί τοπικούς και περιφερειακούς φορείς γύρω από την εκπλήρωση των στόχων της ΕΕ, το Σύμφωνο των Δημάρχων παρουσιάζεται από τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα ως ένα εξαιρετικό μοντέλο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης.

Οι υπογράφοντες το Σύμφωνο έχουν ως αρχική υποχρέωση να συντάξουν μια βασική απογραφή καταναλώσεων ενέργειας και εκπομπών αερίων ρύπων εντός των συνόρων τους. Στη συνέχεια, οφείλουν να υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να αναλάβουν, προκειμένου να μετατρέψουν την πολιτική δέσμευσή τους σε συγκεκριμένα μέτρα και έργα.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και η απογραφή των εκπομπών για το Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας του Νομού Αττικής και εν συνεχεία η ανάπτυξη ρεαλιστικών προτάσεων – δράσεων με σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μέθοδοι καταγραφής και ανάλυσης των δεδομένων καθώς και ο τρόπος σύνταξης του Προσχεδίου Δράσης, ακολουθούν τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις που υπαγορεύονται από το Σύμφωνο.

1.2 Στάδια Υλοποίησης

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε την περίοδο 2014-2015. Τα στάδια υλοποίησης της διπλωματικής αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω.

1^ο στάδιο : Ανάλυση διπλωματικής – μελέτη του Συμφώνου των Δημάρχων

Σε αυτό το στάδιο αναζητήθηκαν πληροφορίες σχετικά με τους περιβαλλοντικούς στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μελετήθηκε το Σύμφωνο των Δημάρχων, η μεθοδολογία που έπρεπε να ακολουθηθεί για την ανάπτυξη ενός προσχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια, οι υποχρεώσεις και τα οφέλη σε περίπτωση ένταξης του δήμου καθώς και οι χρηματοδοτικοί μηχανισμοί για τη στήριξη των δράσεων εξοικονόμησης.

2^ο στάδιο: Προσέγγιση του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Σε αυτή τη φάση της υλοποίησης πραγματοποιήθηκε συνάντηση με το δήμαρχο του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας, όπου παρουσιάστηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά του Συμφώνου και επισημάνθηκε η σκοπιμότητα της διπλωματικής εργασίας, καθώς και η σημαντική συμβολή της στην ανάπτυξη του Δήμου σε περίπτωση συμμετοχής στο πρόγραμμα. Επίσης, αναλύθηκαν οι προοπτικές συνεργασίας με τις αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες προκειμένου να ληφθούν τα κατάλληλα δεδομένα για την διεξαγωγή της παρούσας διπλωματικής. Εκ μέρους του Δήμου υπήρξε ενδιαφέρον και προθυμία για συνεργασία.

3^ο στάδιο: Ανάλυση των χαρακτηριστικών του Δήμου

Στο στάδιο αυτό συλλέχθηκαν γεωγραφικά, ιστορικά, πολιτιστικά, οικονομικά και ενεργειακά στοιχεία για κάθε δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας και για το δήμο γενικά. Πηγή άντλησης των εν λόγω δεδομένων αποτέλεσε το διαδίκτυο και η διαδικτυακή πύλη του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας αλλά και κατάλληλοι φορείς όπως η Ελληνική Στατιστική Αρχή, το υποκατάστημα της ΔΕΗ Ελευσίνας, ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Ερυθρών. Επίσης επιλέχθηκε το έτος βάσης, το οποίο σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου έπρεπε να είναι όσο πλησιέστερα γίνεται στο 1990. Ωστόσο, το βασικό κριτήριο για την επιλογή του έτους είναι να είναι το παλαιότερο για το οποίο υπάρχουν πλήρη και αξιόπιστα στοιχεία.

4^ο στάδιο: Καταγραφή τελικών ενεργειακών καταναλώσεων

Στη συγκεκριμένη φάση υλοποίησης αντλήθηκαν τα κατάλληλα δεδομένα προκειμένου να καταγραφούν οι ενεργειακές καταναλώσεις και να σκιαγραφηθεί η ενεργειακή κατάσταση του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Σκοπός του εν λόγω σταδίου ήταν ο υπολογισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε τοπικό επίπεδο. Χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων. Οι φορείς από τους οποίους συλλέχθηκαν οι απαραίτητες αυτές πληροφορίες ήταν: η Οικονομική και η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου, το υποκατάστημα της ΔΕΗ Ελευσίνας, ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Ερυθρών, η Ελληνική Στατιστική Αρχή, η διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, η Διεύθυνση Οργάνωσης & Πληροφορικής του Υπουργείου Υποδομών,

Μεταφορών & Δικτύων, καθώς και δημοσιοποιημένες μελέτες για εκτιμήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε αυτό το στάδιο .

5^ο στάδιο: Παρουσίαση δράσεων για τη μείωση των εκπομπών και την αειφόρο ανάπτυξη

Μετά από επεξεργασία και σχολαστική παρατήρηση των αποτελεσμάτων της απογραφής των καταναλώσεων και των εκπομπών, μελετήθηκαν πιθανές δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης αέριων ρύπων. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην υπάρχουσα κατάσταση του Δήμου, καθώς και στις δυνατότητες - προοπτικές που διαθέτει για βελτίωση της ενεργειακής διαχείρισης και απόδοσης. Αυτό το στάδιο είναι σημαντικό, καθώς εξετάζει σε τι βαθμό μπορεί ο Δήμος να εκπληρώσει τους στόχους και τις δεσμεύσεις του Συμφώνου των Δημάρχων. Να σημειωθεί ότι σε αρκετές δράσεις πραγματοποιείται οικονομοτεχνική μελέτη προκειμένου να προσδιορισθεί αν είναι βιώσιμη ή όχι.

6^ο στάδιο: Συμπεράσματα και προοπτικές

Στο τελευταίο στάδιο της εργασίας παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξήχθησαν κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής. Μάλιστα προσδιορίστηκαν οι προοπτικές που υπάρχουν ώστε με χρήση της συγκεκριμένης μελέτης να αναπτυχθεί σημαντικά ο Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας.

1.3 Δομή της Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από 6 κεφάλαια, το θέμα κάθε ενός από τα οποία παρουσιάζεται συνοπτικά παρακάτω:

- 1^ο κεφάλαιο: Αναφέρεται το αντικείμενο της εργασίας, τα απαιτούμενα στάδια για την υλοποίησή της και ο τρόπος με τον δομείται η έκτασή της.
- 2^ο κεφάλαιο: Περιγράφεται η εξάπλωση του Συμφώνου των Δημάρχων σε γείτονες χώρες της νότιας και ανατολικής Ευρώπης
- 3^ο κεφάλαιο: Περιλαμβάνει την παρουσίαση του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας, την περιγραφή των δημοτικών ενοτήτων, την ανάλυση των δημογραφικών, των κοινωνικών και των οικονομικών χαρακτηριστικών του δήμου, την παράθεση των κλιματικών δεδομένων της περιοχής και την αποτύπωση των υποδομών της με έμφαση στον ενεργειακό τομέα.
- 4^ο κεφάλαιο: Πραγματοποιείται καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και στη συνέχεια υπολογισμός των εκπομπών CO₂ από κάθε δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα εντός του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Με άλλα λόγια, αξιοποιούνται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τους κατάλληλους φορείς, προκειμένου να δημιουργηθεί το ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου. Να

σημειωθεί ότι αρχικά αναφέρονται οι συντελεστές που απαιτούνται για τον προσδιορισμό των εκπομπών

- 5^ο κεφάλαιο: Προτείνονται δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα και ανάπτυξης ΑΠΕ σύμφωνα με τις δυνατότητες του Δήμου. Οι δράσεις αναλύονται, εκτιμάται η μείωση των εκπομπών CO₂ από την εφαρμογή τους και παράλληλα υπολογίζεται το κόστος και εκτιμάται η οικονομική βιωσιμότητα της κάθε δράσης όπου αυτό είναι δυνατό. Στόχος είναι η μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων τουλάχιστον κατά 20% μέχρι το 2020 σε σχέση με τους ρύπους που υπολογίστηκαν κατά το έτος βάσης.
- 6^ο κεφάλαιο: Πραγματοποιείται σύνοψη των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την παρούσα εργασία και γίνεται αναφορά στις προοπτικές εφαρμογής και εξέλιξης της μελέτης με γνώμονα την αειφόρο ανάπτυξη του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Κεφάλαιο 2

Εξάπλωση του Συμφώνου των Δημάρχων στο Νότο και την Ανατολή

2.1 Εισαγωγή

Μετά την έγκριση, το 2008, της δέσμης μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια της ΕΕ το 2008, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέπτυξε το Σύμφωνο των Δημάρχων προκειμένου να προωθήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες που καταβάλλονται από τις τοπικές αρχές για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη βιώσιμη ενέργεια. Πράγματι, οι τοπικές κυβερνήσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ιδιαίτερα εάν ληφθεί υπόψη ότι το 80% της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ συνδέονται με την αστική δραστηριότητα.

Χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά του, καθώς πρόκειται για τη μοναδική κίνηση του είδους της που κινητοποιεί τοπικούς και περιφερειακούς φορείς γύρω από την εκπλήρωση των στόχων της ΕΕ, το Σύμφωνο των Δημάρχων παρουσιάζεται από τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα ως ένα εξαιρετικό μοντέλο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης.

Προκειμένου να μετατρέψουν την πολιτική δέσμευσή τους σε συγκεκριμένα μέτρα και έργα, οι υπογράφωντες το Σύμφωνο αναλαμβάνουν κυρίως να συντάξουν μια Βασική Απογραφή Εκπομπών και να υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, ένα Σχέδιο Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να αναλάβουν[2].

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

Σε καθημερινή βάση παρέχεται βοήθεια σε θέματα προώθησης, καθώς επίσης τεχνική και διοικητική βοήθεια, στους υπογράφωντες το Σύμφωνο και στους διαμεσολαβητές από το Γραφείο Συμφώνου των Δημάρχων (CoMO) το οποίο διαχειρίζεται μια κοινοπραξία δικτύων που εκπροσωπούν τις τοπικές και περιφερειακές αρχές.

Το έργο Energy for Mayors [3] ήταν το πρώτο έργο του προγράμματος ΙΕΕ με ιδιαίτερη έμφαση στους Συντονιστές και Υποστηρικτές, βοηθώντας τους να υποστηρίξουν την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια με την προώθηση και την ενίσχυση της εφαρμογής της πρωτοβουλίας του Συμφώνου των Δημάρχων. Μια μεγάλη ομάδα έργου, αποτελούμενη από 15 εταίρους, συνεργάστηκε για τη συμμετοχή 15 Ευρωπαϊκών πόλεων και κωμοπόλεων στον αειφόρο ενεργειακό σχεδιασμό, στην εξοικονόμηση ενέργειας, στην αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Υποστήριξε περισσότερους από 80 επιλεγμένους Δήμους στην ανάπτυξη και στην εφαρμογή των δικών τους Σχεδίων

Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ), αλλά και στη συμμετοχή των πολιτών και των τοπικών φορέων στη διαδικασία.

Λόγω της μεγάλης επιτυχίας του Συμφώνου των Δημάρχων ξεκίνησε προσπάθεια για την εξάπλωσή του σε χώρες της Ανατολής και του Νότου.

Αντικείμενο του κεφαλαίου είναι η εξάπλωση του συμφώνου των δημάρχων στην Ανατολή (πρώην χώρες της Σοβιετικής Ένωσης) και στο Νότο (Αλγερία, Τυνησία, Μαρόκο, Παλαιστίνη, Λίβανος κλπ.)

2.2 Η σημασία των υποστηρικτικών δομών στο Σύμφωνο

2.2.1 Οι Συντονιστές και Υποστηρικτές του Συμφώνου

Οι Υπογράφωντες το Σύμφωνο δεν διαθέτουν πάντοτε τα επαρκή εργαλεία και τους πόρους για να συντάξουν τη Βασική Απογραφή Εκπομπών, να εκπονήσουν το σχετικό Σχέδιο Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια και να χρηματοδοτήσουν τις δράσεις που αναφέρονται στο τελευταίο. Σε αυτό το πλαίσιο, επαρχίες, περιφέρειες, δίκτυα και ομάδες δήμων θα παίξουν κρίσιμο ρόλο βοηθώντας τους υπογράφοντες να τηρήσουν τις δεσμεύσεις τους.

Σημαντικό ρόλο στο Σύμφωνο των Δημάρχων (CoM) διαδραματίζουν οι Συντονιστές και Υποστηρικτές του Συμφώνου (παλαιότερα αναφέρονταν ως Δομές Υποστήριξης του Συμφώνου). Το ρόλο αυτό έχουν οργανισμοί, οι οποίοι υποστηρίζουν τους υπογράφοντες το Σύμφωνο στην προσπάθειά τους για εκπλήρωση των φιλόδοξων στόχων τους, αλλά και προωθούν το Σύμφωνο των Δημάρχων στην σφαίρα επιρροής τους. Η βοήθειά τους είναι απαραίτητη, ειδικά για τους Δήμους που έχουν την πολιτική βούληση να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν ένα ΣΔΑΕ, αλλά μπορεί να στερούνται τις απαραίτητες δεξιότητες και / ή πόρους για να το κάνουν μόνοι τους.

Συντονιστές του Συμφώνου (Covenant Coordinators) είναι δημόσιες αρχές (π.χ. επαρχίες, περιφέρειες, ενώσεις Δήμων) που παρέχουν στρατηγική καθοδήγηση αλλά και οικονομική και τεχνική υποστήριξη στους Δήμους που εντάσσονται στο Σύμφωνο. Αυτή η ομάδα χωρίζεται περαιτέρω σε δύο ομάδες:

- Εδαφικοί Συντονιστές - εθνικές αποκεντρωμένες διοικήσεις συμπεριλαμβανομένων επαρχιών, περιφερειών και ενώσεων Δήμων
- Εθνικοί Συντονιστές - εθνικοί δημόσιοι φορείς, συμπεριλαμβανομένων των εθνικών ενεργειακών κέντρων και εθνικών υπουργείων/υπηρεσιών ενέργειας

Οι εθνικοί και εδαφικοί Συντονιστές θεωρούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως βασικοί σύμμαχοι του Γραφείου του Συμφώνου των Δημάρχων (CoMO), δεδομένου ότι διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην προσέγγιση των τοπικών αρχών στην επικράτεια τους και στην παροχή στους Υπογράφοντες τεχνικής, οικονομικής, διοικητικής και πολιτικής υποστήριξης, προκειμένου να εκπληρώσουν τις δεσμεύσεις τους.

Υποστηρικτές Συμφώνου (Covenant Supporters) είναι ευρωπαϊκά, εθνικά ή περιφερειακά δίκτυα και ενώσεις τοπικών αρχών. Χρησιμοποιούν την εμπειρία τους και τις δεξιότητες των ομάδων συμφερόντων, καθώς και την επικοινωνία και τις ευκαιρίες δικτύωσης για την προώθηση του Συμφώνου και την υποστήριξη των δεσμεύσεων των υπογραφόντων τους (συνήθως τα μέλη των Υποστηρικτών).

Οι Υποστηρικτές του Σύμφωνου είναι επίσης ζωτικής σημασίας εταίροι του Γραφείου του Συμφώνου, ιδίως αν ληφθεί υπόψη η ικανότητά τους να προσαρμόζουν τους στόχους του Συμφώνου και τα μηνύματά του με ένα τρόπο που έχει νόημα στις τοπικές συνθήκες. Αρκετοί από αυτούς διαθέτουν επίσης τεχνική εμπειρογνομosύνη και καθοδηγούν τις τοπικές κυβερνήσεις τους μέσα από μια πρακτική διαδικασία για την επίτευξη των δεσμεύσεων τους.

Το έργο των Συντονιστών και Υποστηρικτών περιλαμβάνει:

- προώθηση του Συμφώνου μεταξύ Δήμων και υποβοήθηση τους να συμμετάσχουν σε αυτή την πρωτοβουλία,
- παροχή βοήθειας στους Υπογράφοντες το Σύμφωνο στη διαδικασία εκπόνησης του ΣΔΑΕ (π.χ. στην κατάρτιση της ΑΕΑ, στην ανάπτυξη και εφαρμογή του ΣΔΑΕ, στην κινητοποίηση της κοινωνίας των πολιτών, στη μόχλευση χρηματοδότησης),
- διευκόλυνση της ανταλλαγής εμπειριών μεταξύ των Υπογραφόντων το Σύμφωνο, καθώς και μεταξύ των υπογραφόντων και των υποψήφιων υπογραφόντων πόλεων, έτσι ώστε να μπορούν να μάθουν ο ένας από τον άλλο, να προχωρούν μαζί και να μοιραστούν τις βέλτιστες πρακτικές τους, διαδραματίζοντας διαμεσολαβητικό ρόλο μεταξύ των Δήμων και του Γραφείου του Συμφώνου.

2.2.2 Το έργο Energy For Mayors

Το έργο Energy for Mayors ήταν μοναδικό. Ήταν το πρώτο συγχρηματοδοτούμενο έργο του προγράμματος ΙΕΕ, με ιδιαίτερη έμφαση στους Συντονιστές και Υποστηρικτές του Συμφώνου, υποστηρίζοντας παράλληλα τις τοπικές αρχές στην άσκηση της τοπικής δράσης για το κλίμα. Ο γενικός στόχος του ήταν να υποστηρίξει τους φορείς αυτούς με πρακτικό τρόπο για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια και να τους παροτρύνει να συμμετάσχουν στο Σύμφωνο των Δημάρχων.

Τα πιο σημαντικά σημεία του έργου είναι τα εξής:

Εκπαίδευση των Συντονιστών και Υποστηρικτών του Συμφώνου

Ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα αναπτύχθηκε για να αυξήσει τη γνώση και την ικανότητα των ΣΣ & ΥΣ - βοηθώντας τους να βελτιώσουν την υποστήριξη των τοπικών αρχών τους σε όλο το φάσμα των δράσεων που σχετίζονται με τη διαδικασία εκπόνησης ΣΔΑΕ. Στο πλαίσιο της ανάπτυξης των ικανοτήτων πραγματοποιήθηκαν τέσσερις εκδηλώσεις. Οι εκδηλώσεις κατάρτισης περιελάμβαναν εκπαιδευτικά σεμινάρια και πραγματοποιήθηκαν στις πόλεις: Huelva(Ισπανία), Γένοβα(Ιταλία), Κρακοβία(Πολωνία), Βρυξέλλες(Βέλγιο).

Εκπαίδευση των Δήμων

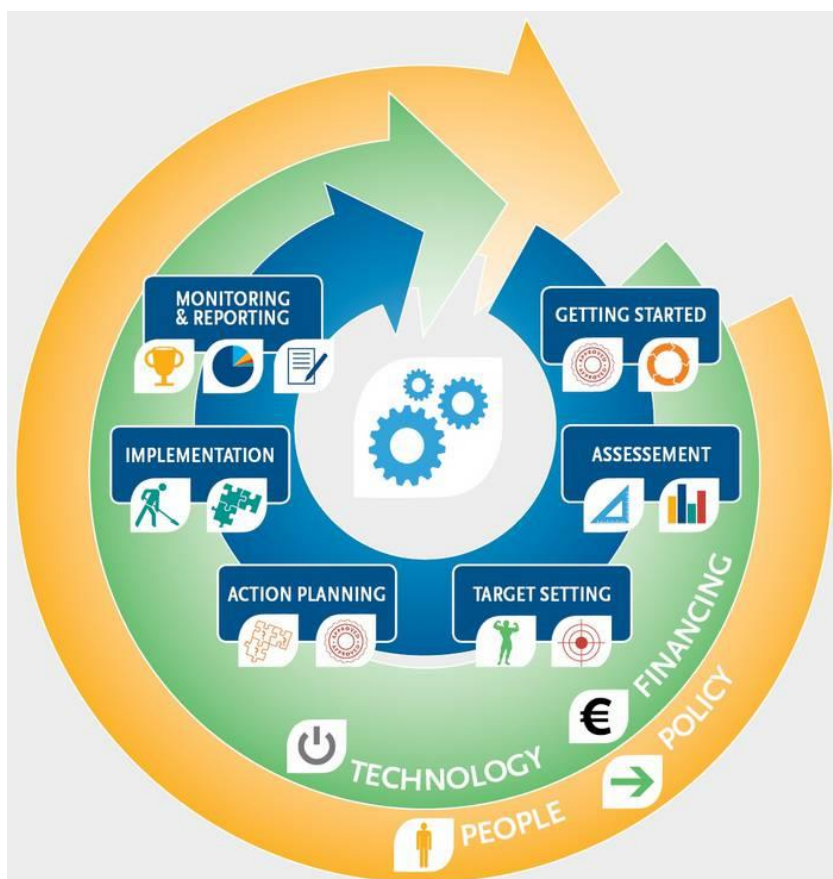
Ο ρόλος μιας τοπικής αρχής στην ανάπτυξη και την εφαρμογή των ΣΔΑΕ είναι σημαντικός-συμμετέχοντας ως ηγέτης της κοινότητας, πάροχος υπηρεσιών και ως χρήστης ενέργειας σε δικές του δραστηριότητες. Σε κάθε περιοχή του έργου τουλάχιστον δύο εκπαιδευτικά σεμινάρια διοργανώθηκαν για τους Δήμους. Εδώ οι εκπρόσωποί τους - κυρίως τεχνικό προσωπικό - έμαθαν πώς να συντάξουν μια ΑΕΑ, πώς να αναπτύξουν ένα ΣΔΑΕ, πώς να κινητοποιήσουν την τοπική κοινωνία σχετικά με τις τοπικές πηγές ενέργειας καθώς και τον τρόπο απόκτησης κεφαλαίων για ενεργειακά έργα. Επίσης, εξοικειώθηκαν με πιθανές λύσεις και τεχνολογίες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και χρήσης ανανεώσιμων πηγών.

Ανάπτυξη μίας online Εργαλειοθήκης για συγκέντρωση σημαντικού υλικού

Μία διαδικτυακή Εργαλειοθήκη Μεθοδολογιών για το Κλίμα και την Ενέργεια αναπτύχθηκε από το ICLEI Europe και τους εταίρους με στόχο να βοηθήσει τους ΟΤΑ και τους συνεργάτες τους, ιδίως τους Συντονιστές & Υποστηρικτές του Συμφώνου, σε διάφορα θέματα σχετικά με τα Σχέδια Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ). Η Εργαλειοθήκη είναι εύκολα και ελεύθερα προσβάσιμη ηλεκτρονικά και προσφέρει πληθώρα υλικού σε πολλές γλώσσες.

Η Εργαλειοθήκη δημιουργήθηκε για να:

- i. συγκεντρώνει διαθέσιμο υλικό σχετικά με τοπικές δράσεις για το κλίμα και την ενέργεια
- ii. ενισχύει την τοπική αυτοδιοίκηση - από τη στοχοθέτηση στην παρακολούθηση, από τη χρηματοδότηση δράσεων ως την συμμετοχή των πολιτών.
- iii. προσφέρει χρήσιμο διαδικτυακό υλικό στους Δήμους (π.χ. αποτελεσματικές διαδικασίες, καλές πρακτικές, βίντεο, εργαλεία)
- iv. συλλέγει πηγές σε όλες τις ευρωπαϊκές γλώσσες και να είναι ουδέτερο γλωσσικά μέσω της χρήσης των εικονογραμμάτων
- v. επιτρέπει στους δημιουργούς / ιδιοκτήτες του υλικού να μοιραστούν, να προωθήσουν και να βοηθήσουν τους άλλους με αυτό
- vi. γίνει μια συνολική, ενημερωμένη βάση δεδομένων για τις τοπικές κυβερνήσεις



Εικόνα 2.1: Ο κύκλος αντανάκλα τα τυπικά βήματα σε μια διαδικασία ΣΔΑΕ

2.3 Η εξάπλωση του Συμφώνου των Δημάρχων

Η εξάπλωση του Συμφώνου των δημάρχων πραγματοποιείται μέσω φορέων, οργανισμών, του διαδικτύου και διάφορων εκδηλώσεων.

2.3.1 Επικρατούσα Κατάσταση

Τα τελευταία χρόνια καταβάλλεται ιδιαίτερη προσπάθεια για την εξάπλωση του Συμφώνου των Δημάρχων σε χώρες της Ανατολής και ου Νότου. Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει τους υπογράφοντες του Συμφώνου σε αυτές τις χώρες. Οι πληροφορίες αντλήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων [2].

Πίνακας 2.1: Υπογράφοντες χώρες της Ανατολής

Χώρα	Αριθμός Υπογραφόντων	Ένταξη	Απλοί υπογράφοντες	Υποβολή ΣΔΑΕ
Αρμενία	10	2009	9	1
Αζερμπαϊτζάν	1	2012	1	-
Λευκορωσία	11	2012	7	4
Βοσνία Ερζεγοβίνη	15	2009	1	14
Βουλγαρία	24	2008	2	22
Εσθονία	6	2009	4	2
Γεωργία	9	2010	4	5
Καζακστάν	8	2013	7	1
Λετονία	19	2009	-	19
Λιθουανία	14	2008	-	14
Μολδαβία	21	2012	11	10
Πολωνία	35	2009	4	31
Ρουμανία	56	2008	12	44
Σερβία	6	2011	5	1
Τατζικιστάν	1	2013	-	1
Σύνολο	236	-	67	169

Πίνακας 2.2: Υπογράφοντες χώρες του Νότου

Χώρα	Αριθμός Υπογραφόντων	Ένταξη	Απλοί υπογράφοντες	Υποβολή ΣΔΑΕ
Αλγερία	2	2014	2	-
Ισραήλ	4	2014	4	-
Λίβανος	6	2014	6	-
Μαρόκο	4	2011	3	1
Παλαιστίνη	4	2013	4	-
Τυνησία	4	2013	4	-
Σύνολο	24	-	23	1

Με βάση τους παραπάνω πίνακες παρατηρείται ότι το Σύμφωνο είναι αρκετά πιο διαδεδομένο στις χώρες της Ανατολής παρά στις χώρες του Νότου. Όμως ο αριθμός των υπογραφόντων δήμων είναι αρκετά μικρός σχέση με το σύνολο τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις χώρες της Ανατολής το μεγαλύτερο ποσοστό των υπογραφόντων δήμων έχει υποβάλλει ΣΔΑΕ σε αντίθεση με το Νότο όπου μόνο ένας δήμος έχει υποβάλλει.

Από τα υποβληθέντα ΣΔΑΕ των χωρών Ανατολής και Νότου όλου δείχνουν να επιτυγχάνουν το στόχο της μείωσης του 20% του CO₂. Παρόλα αυτά περίπου το 35%

από τα σχέδια έχει γίνει αποδεκτό από τη Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Τα υπόλοιπα βρίσκονται στο στάδιο της αξιολόγησης.

2.3.2 Τα έργα για την εξάπλωση του Συμφώνου των Δημάρχων

2.3.2.1 Cleaner and Energy Saving - Mediterranean Cities (CES-MED)

Το έργο CES-MED [4] που χρηματοδοτείται στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πολιτικής Γειτονίας της ΕΕ (ENP) και είναι σύμφωνο με την επιθυμία να συνάψουν στενές διμερείς σχέσεις με γείτονες χώρες της Ευρώπης, ξεκίνησε το 2013 και η διάρκειά του θα είναι 36 μήνες. Εκτός από τα οικονομικά οφέλη των στενότερων δεσμών, η ΕΕ και τα κράτη μέλη δεν μπορούν να επιτύχουν τους ενεργειακούς, μεταναστευτικούς και περιβαλλοντικούς στόχους, χωρίς τη συνεργασία με άλλες χώρες και κυρίως τις γειτονικές χώρες που βρίσκονται πιο κοντά στην ΕΕ. Το CES-MED μπορεί να περιγραφεί ως η κύρια κινητήρια δύναμη για τη συνεργασία μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των γειτονικών της χωρών που σχηματίζουν ένα δακτύλιο γύρω από την Ένωση. Αυτές είναι οι χώρες από τη Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αφρική.

Το "Cleaner and Energy Saving - Mediterranean Cities" είναι ένα σχέδιο χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ και έχει συσταθεί για να παρέχει εκπαίδευση και τεχνική βοήθεια προς τοπικές και εθνικές αρχές στην περιοχή του Νότου, με στόχο να τους βοηθήσει να ανταποκριθούν πιο ενεργά στις ενεργειακές προκλήσεις.

Η προσπάθεια αυτή περιλαμβάνει επίσης την αύξηση της ευαισθητοποίησης του τοπικού πληθυσμού όσον αφορά τις τοπικές ενεργειακές προκλήσεις, την ανταλλαγή γνώσεων και την οικοδόμηση μακροχρόνιων συνεργασιών μεταξύ των τοπικών αρχών στην ΕΕ και στην περιοχή του Νότου.

Οι στόχοι του CES-MED είναι:

- Κατάρτιση και τεχνική βοήθεια στη διαμόρφωση και εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών, όπως αυτές που υπονοείται να προσχωρήσουν στο Σύμφωνο των Δημάρχων, καθώς και προετοιμασία Σχεδίων Δράσης Αειφόρου Ενέργεια
- Στήριξη των τοπικών αρχών στο Νότου ώστε να ανταποκριθούν περισσότερο ενεργά στις ενεργειακές προκλήσεις
- Ανάπτυξη των ικανοτήτων των τοπικών αρχών να καταρτίσουν και να εφαρμόσουν πιο βιώσιμες τοπικές πολιτικές, όπως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μέτρα ενεργειακής απόδοσης για την μείωση των εκπομπών CO₂, καθώς και αποτελεσματική διαχείριση υδάτων και αποβλήτων, φιλικές προς το περιβάλλον δημόσιες μεταφορές, κ.λπ.

Όσον αφορά τη λειτουργία του, το CES-MED παρέχει εκπαίδευση και τεχνική βοήθεια σε επιλεγμένο αριθμό τοπικών αυτοδιοικήσεων σε κάθε δικαιούχο χώρα για τη χάραξη και την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών, όπως αυτές που αναφέρονται στο Σύμφωνο των Δημάρχων, καθώς και την προετοιμασία Σχεδίων Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ). Το έργο:

- Παρέχει βοήθεια εμπειρογνομόνων, κατάρτιση για την Τοπική Αυτοδιοίκηση και την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών για την προετοιμασία ολοκληρωμένων σχεδίων για την επίλυση των προβλημάτων στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,

την ενεργειακή απόδοση, το νερό και τη διαχείριση των αποβλήτων, τις δημόσιες μεταφορές και την κινητικότητα, καθώς και τη βιώσιμη πολεοδομία

- Χτίζει αποτελεσματικές συνεργασίες μεταξύ εθνικών και τοπικών αρχών προς την αειφόρο ανάπτυξη
- Οργανώνει περιφερειακές εκδηλώσεις δικτύωσης και σεμινάρια
- Υποστηρίζει τις τοπικές αρχές στη διαδικασία της προετοιμασίας και εφαρμογής των πολιτικών βιώσιμης ανάπτυξης και τους βοηθά να προσχωρήσουν στο Σύμφωνο των Δημάρχων
- Παρέχει πληροφορίες και διεξάγει δραστηριότητες ευαισθητοποίησης για τις πόλεις και τους τοπικούς πληθυσμούς

2.3.2.2 Sustainable Urban Energy in the ENPI region (SURE)

Το έργο SURE [5] θα βοηθήσει δύο πόλεις, στη Λευκορωσία και το Μαρόκο στη δημιουργία διακρατικών δικτύων και ικανοτήτων να αναπτύξουν δικά τους σχέδια αειφόρου δράσης για την ενέργεια (ΣΔΑΕ). Επίσης θα βοηθήσει στην προετοιμασία να εφαρμόσουν πιλοτικές δράσεις και να οργανώσουν δραστηριότητες ευαισθητοποίησης του κοινού για να βοηθήσουν ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων και οι δικαιούχοι να κατανοήσουν τις επιλογές που είναι στη διάθεσή τους. Δύο πόλεις της ΕΕ, η Murcia (Ισπανία) και το Friedrichshafen (Γερμανία), οι οποίες έχουν μεγάλη εμπειρία στον αστικό ενεργειακό σχεδιασμό, θα καθοδηγούν το Polotsk και το Salé μέσα από διαδικασίες που πληρούν τις προϋποθέσεις να συμπεριληφθούν στο Σύμφωνο. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να μοιραστεί με άλλους.

Σκοπός του έργου είναι η αύξηση της ενεργειακής αποτελεσματικότητας και της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο Polotsk και το Salé από την προσχώρησή τους στο Σύμφωνο των Δημάρχων. Επίσης στοχεύει να βελτιώσει την ενεργειακή συμπεριφορά όλων των σχετιζόμενων ομάδων και οι δύο αυτές πόλεις να αποτελέσουν παράδειγμα και για άλλες πόλεις της Ανατολής και του Νότου.

Τα αποτελέσματα του συγκεκριμένου έργου είναι:

- Το Polotsk και το Salé έχουν προσχωρήσει στο Σύμφωνο των Δημάρχων και έχουν σχεδιαστεί ΣΔΑΕ τους
- Άλλες πόλεις χρησιμοποιούν ως παράδειγμα το Polotsk και το Salé για την ενεργειακή τους βελτίωση
- Δημιουργούνται δίκτυα και εταιρικές σχέσεις μεταξύ πόλεων της Ανατολής και του Νότου

Οι κύριες δραστηριότητες του έργου είναι :

- Δημιουργία διακρατικών δικτύων και η οργάνωση δραστηριοτήτων (ανταλλαγές, σεμινάρια)
- Εκπόνηση σχεδίων δράσης για βιώσιμη ενέργεια (έρευνα, εργαστήρια, τοπικές διαβουλεύσεις)
- Προετοιμασία και εφαρμογή πιλοτικών δράσεων
- Οργάνωση δραστηριοτήτων ευαισθητοποίησης του κοινού (συνέδρια, ημέρες ενέργειας, δημοσιεύσεις, κ.λπ.)

Το συγκεκριμένο έργο έχει διάρκεια 30 μήνες και το κόστος του ανέρχεται στα 791.725 €, όπου τα 616.725 € είναι συνεισφορά της ΕΕ.

2.3.2.3 Supporting the participation of Eastern Partnership and Central Asian Cities in the Covenant of Mayors

Το έργο [6] αποσκοπεί στην ενθάρρυνση και υποστήριξη των τοπικών αρχών στις χώρες της Ανατολικής Εταιρικής Σχέσης και της Κεντρικής Ασίας στην προσπάθειά τους να επιτύχουν και να εφαρμόσουν μια πιο βιώσιμη τοπική ενεργειακή πολιτική, υποστηρίζοντας πόλεις που υπογράφουν το Σύμφωνο των Δημάρχων, βάσει της οποίας δεσμεύονται εθελοντικά οι ίδιοι να προχωρήσουν πέραν των στόχων της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ με μείωση κατά τουλάχιστον 20% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Ένας βασικός στόχος είναι να επιφέρει σημαντική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ σε δήμους, καθώς και αύξηση των μέτρων τους χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ενεργειακής απόδοσης.

Σκοπός του έργου είναι να λειτουργεί με πόλεις της περιοχής για να τους βοηθήσει να υπογράψουν το Σύμφωνο των Δημάρχων και στη συνέχεια να καταρτίσει και να εφαρμόσει τα Σχέδια Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ) ή παρόμοιες ενέργειες. Το ΣΔΑΕ είναι ένα εργαλείο σχεδιασμού όπου περιγράφονται τα πρακτικά μέτρα και οι πολιτικές που έχουν υπογράψει ότι θα εφαρμοστούν για την επίτευξη των στόχων τους. Το έργο λειτουργεί επίσης για την αύξηση της ικανότητας των τοπικών και περιφερειακών αρχών για την αντιμετώπιση των αλλαγών που σχετίζονται με τα ενεργειακά ζητήματα του κλίματος και ειδικότερα στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την επίτευξη των ΣΔΑΕ.

Υποστηρίζει επίσης τις τοπικές αρχές κατά την παρουσίαση του ΣΔΑΕ ή παρόμοιων προγραμμάτων / πολιτικών για τα διεθνή χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και, ενδεχομένως, το Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων Γειτονίας για επενδύσεις. Ολοκληρώνει επίσης έργα επίδειξης για την ενεργειακή απόδοση / τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, που συνδέονται με την εφαρμογή του προγράμματος του ΣΔΑΕ. Γενικότερα, το πρόγραμμα επιδιώκει να αυξήσει την ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τα θέματα της κλιματικής αλλαγής και τη δημιουργία μακροπρόθεσμων εταιρικών σχέσεων μεταξύ των τοπικών/περιφερειακών αρχών στην ΕΕ και στην περιοχή της Ανατολής και του Νότου, καθώς εργάζονται μαζί για να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν το πρόγραμμα του εκάστοτε σχεδίου δράσης.

Το έργο χωρίζεται σε τρεις κύριες συνιστώσες, μια πρόσκληση υποβολής προτάσεων (4.000.000 €) με στόχο κυρίως τις τοπικές αρχές και το δίκτυο των πόλεων στην περιοχή, μια σύμβαση τεχνικής βοήθειας (2.150.000 €), καθώς και μια συμφωνία Διοίκηση με το Κοινό Κέντρο Ερευνών της ΕΚ (ΚΚΕρ) (350.000€)

Οι κύριες δραστηριότητες του έργου είναι:

- Δύο περιφερειακά γραφεία έχουν συσταθεί: ένα στο Λβιβ (Ουκρανία) και ένα στην Τιφλίδα (Γεωργία)
- Ενημέρωση και υπηρεσίες υποστήριξης για όλες τις πόλεις (π.χ. προετοιμασία των ενημερωτικών πακέτων, υποστήριξη για την οργάνωση των τοπικών

«Ημερών Ενέργειας» και άλλα θεματικά εργαστήρια, γραφείο υποστήριξης που παρέχει πληροφορίες για το Σύμφωνο των Δημάρχων και την κλιματική αλλαγή, μεθοδολογίες και κατευθυντήριες γραμμές για την έναρξη των ΣΔΑΕ, διάφορα μέτρα εφαρμογής και εκπαιδευτικό υλικό).

- Παρέχει άμεση βοήθεια εμπειρογνομόνων και κατάρτιση στις πόλεις, συλλόγους της πόλης, δικτύων και άλλων πιθανών ενδιαφερομένων, με ρόλο στην προετοιμασία και εφαρμογή των ΣΔΑΕ ή άλλες παρόμοιες δράσεις βιώσιμης ενέργειας σε επίπεδο πόλης.
- Ανταλλαγές βέλτιστων πρακτικών μέσω περιφερειακών εκδηλώσεων δικτύωσης και σεμινάρια.
- Βοηθά στην προετοιμασία επενδύσεων σύμφωνα με το ΣΔΑΕ ή άλλες βιώσιμες ενεργειακές δράσεις σε τοπικό επίπεδο.
- Καλλιέργεια εταιρικών σχέσεων μεταξύ πόλεων / τοπικών αρχών στις χώρες εταίρους

Τα παραπάνω έργα χρηματοδοτήθηκαν από ευρωπαϊκά το πρόγραμμα “European Neighbourhood Partnership Instrument (ENPI)” [7], το οποίο είναι ο κύριος χρηματοδοτικός μηχανισμός μέσω του οποίου παρέχεται βοήθεια προς τις γειτονικές χώρες της ΕΕ. Το ENPI άρχισε να λειτουργεί από την 1η Ιανουαρίου 2007 και είναι η κύρια πηγή χρηματοδότησης για τις 17 χώρες-εταίρους (δέκα μεσογειακές και έξι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, συν τη Ρωσία). Αντικαθιστά νωρίτερα μέσα χρηματοδότησης συμπεριλαμβανομένων TACIS για την Ανατολική και MEDA στα νότια .

2.4 Ανάλυση ορισμένων δραστηριοτήτων των έργων

Ορισμένες από τις δραστηριότητες των έργων είναι οι εξής:

Τοπικά Φόρουμ

Μία από τις βασικές υποχρεώσεις όσων υπογράφουν το Σύμφωνο είναι η κινητοποίηση της κοινωνίας των πολιτών γύρω από κοινούς στόχους για την ενέργεια και η εξασφάλιση της υποστήριξής τους για το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ) που αναπτύσσεται και εφαρμόζεται στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων (ΣτΔ). Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του προγράμματος είναι απαραίτητο να συμμετάσχουν ενεργά οι πολίτες και οι τοπικοί φορείς στη διαδικασία του ΣΔΑΕ. Προκειμένου να βοηθηθούν οι Δήμοι με “πλήρη υποστήριξη” σε αυτή την κατεύθυνση οργανώθηκαν τα Τοπικά Φόρουμ Ενέργειας. Κατά τη διάρκεια του φόρουμ οι συμμετέχοντες έμαθαν για το ΣτΔ και τις δεσμεύσεις που αναλαμβάνει ο Δήμος τους, υπογράφοντας το Σύμφωνο. Προσκλήθηκαν επίσης να λάβουν μέρος σε μια συζήτηση για την ενεργειακή κατάσταση του Δήμου και τους πιθανούς τρόπους για τη βελτίωσή της. Στα φόρουμ κλήθηκαν να συμμετάσχουν διαφορετικές ομάδες ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων εκπροσώπων από διάφορες δημοτικές υπηρεσίες, εταιρειών ενέργειας, μεταφορικών εταιρειών, οικοδομικών συνεταιρισμών, επιχειρήσεων, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, μη κυβερνητικών οργανώσεων, αρχιτεκτόνων και άλλων μηχανικών, οικονομικών παραγόντων, τοπικών μέσων ενημέρωσης και της κοινωνίας των πολιτών. Αυτό επέτρεψε στους εκπροσώπους του Δήμου να γνωρίσουν τις απόψεις των διαφόρων τοπικών φορέων πριν από την ανάπτυξη ενός λεπτομερούς ΣΔΑΕ.

Κατά τη διάρκεια των φόρουμ συζητήθηκαν πολλά διαφορετικά θέματα, συμπεριλαμβανομένων των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών του τομέα της τοπικής ενέργειας και προτάθηκαν τρόποι για τη βελτίωσή της. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να παρουσιάσουν τις απόψεις τους σχετικά με τη στρατηγική του Δήμου για την αειφόρο ενέργεια και να προτείνουν λύσεις και δραστηριότητες που θα ήθελαν να συμπεριληφθούν στο ΣΔΑΕ. Τα Τοπικά Φόρουμ Ενέργειας που οργανώθηκαν στο έργο Energy for Mayors αποδείχθηκε ότι ήταν πολύ επιτυχημένα. Βοήθησαν τις δημοτικές αρχές να κατανοήσουν καλύτερα την τοπική ενεργειακή κατάσταση και τις ανάγκες των πολιτών τους. Ως εκ τούτου ήταν σε θέση να αναπτύξουν ΣΔΑΕ καλά προσαρμοσμένα στο τοπικό πλαίσιο και να εξασφαλίσουν την υποστήριξη των πολιτών για το σχέδιο. Κατά τη διάρκεια του φόρουμ, οι πολίτες και οι τοπικοί φορείς, όχι μόνο ήρθαν σε επαφή με τις δράσεις και τα σχέδια των Δήμων τους σχετικά με την αειφόρο ενεργειακή ανάπτυξη, αλλά επίσης ενημέρωσαν τις δημοτικές αρχές σχετικά με τις προσδοκίες τους στον τομέα αυτό και εξέφρασαν την προθυμία τους να συμμετάσχουν ενεργά στην εφαρμογή και παρακολούθηση των ΣΔΑΕ.

Ημέρες Ενέργειας

Ένας άλλος τρόπος κινητοποίησης της κοινωνίας των πολιτών γύρω από τους στόχους της ενέργειας είναι η διοργάνωση Ημερών Ενέργειας - τοπικές εκδηλώσεις με στόχο την ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα όπως η ενεργειακή απόδοση, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η αλληλεξάρτηση μεταξύ της ενέργειας και της κλιματικής αλλαγής. Οι Ημέρες Ενέργειας βοηθούν στην αύξηση της συμμετοχής των πολιτών στη διαδικασία των ΣΔΑΕ, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη του στόχου 20% για τη μείωση του CO₂ έως το 2020.

Οι εταίροι των έργων βοήθησαν τους επιλεγμένους ως «πλήρως υποστηριζόμενους» Δήμους στη διοργάνωση Ημερών Ενέργειας, ώστε να συμμετάσχουν οι πολίτες σε σχετικές με την ενέργεια δραστηριότητες. Οι εκδηλώσεις είχαν πολλές διαφορετικές μορφές και περιελάμβαναν διάφορες δραστηριότητες, όπως εργαστήρια, εκθέσεις, εκπαιδευτικές επισκέψεις, ποδηλατοδρομίες, ημέρες ελεύθερης εισόδου, φόρουμ, διαγωνισμούς για τα σχολεία και για το ευρύ κοινό. Συχνά, οι εκδηλώσεις συνδέθηκαν με άλλες δημοφιλείς τοπικές εκδηλώσεις για να αποκτήσουν ένα ευρύτερο ακροατήριο.

Πολλές διαφορετικές ομάδες ενεπλάκησαν στις Ημέρες Ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων σχολείων και παιδικών σταθμών, τοπικών επιχειρήσεων, τοπικών μέσων ενημέρωσης, ΜΚΟ και του ευρύτερου κοινού. Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η συμμετοχή των παιδιών και των νέων που έχουν τη μεγαλύτερη δυνατότητα για να αλλάξουν τις ενεργειακές τους συνήθειες και να ενθαρρύνουν τις οικογένειες τους να κάνουν το ίδιο.

Οι Ημέρες Ενέργειας που διοργανώθηκαν βοήθησαν τις τοπικές αρχές να:

- παρουσιάσουν τη δέσμευσή τους στη στήριξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια σε τοπικό επίπεδο
- ενισχύσουν τους δεσμούς με τους πολίτες και να τους εμπλέξουν στην υλοποίηση τοπικών πολιτικών και δράσεων για το κλίμα και την ενέργεια
- προωθήσουν τη χρήση βιώσιμων μορφών ενέργειας
- δείξουν στους πολίτες πώς να εξοικονομούν ενέργεια στην καθημερινή ζωή.

Σε κάθε περίπτωση οι Ημέρες Ενέργειας βοήθησαν στην αύξηση της ευαισθητοποίησης για την ενέργεια των διαφόρων ομάδων ενδιαφερομένων με ένα διασκεδαστικό τρόπο.

Παρακάτω δίνεται μια περίληψη από μερικές ενδιαφέρουσες δραστηριότητες που διοργανώθηκαν στις Ημέρες Ενέργειας :

Ημέρες Ενέργειας στο Dzierżoniów, Πολωνία (24-25.09.2011)

Στο Dzierżoniów οι Ημέρες Ενέργειας ήταν μέρος της εκδήλωσης XVII Επιχειρηματικών Παρουσιάσεων του Dzierżoniów (XVII Dzierżoniowskie Prezentacje Gospodarcze), η οποία αποσκοπεί στη στήριξη των τοπικών επιχειρήσεων. Με την εμπλοκή περίπου 1500 συμμετεχόντων, συμπεριλαμβανομένων των εκπροσώπων των τοπικών επιχειρήσεων, των ΜΚΟ, των βιοτεχνών και των πολιτών, βοήθησε με το να επικεντρωθεί η προσοχή στο θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και μέσω της εξαιρετικής κάλυψης που δόθηκε από τα ΜΜΕ.

Οι διοργανωτές των Ημερών Ενέργειας του Dzierżoniów προετοίμασαν πολλές δράσεις για τους συμμετέχοντες, οι οποίες συμπεριέλαβαν:

- ένα εκθεσιακό περίπτερο όπου οι εκπρόσωποι του Δήμου και του εταίρου του έργου PNEC προσέφεραν πρακτικές συμβουλές για την εξοικονόμηση ενέργειας,
- παραδείγματα τεχνολογιών, π.χ. ενεργειακά αποδοτικοί λαμπτήρες που θα μπορούσαν να συγκριθούν με τους παραδοσιακούς λαμπτήρες, μετρητές ενέργειας και ηλιακοί συλλέκτες,
- έναν εξομοιωτή οικολογικής οδήγησης, όπου ο καθένας θα μπορούσε να ελέγξει πόσο οικολογικά οδηγεί και να μάθει πώς να το κάνει πιο αποτελεσματικά όσον αφορά την ενέργεια.

Εβδομάδα Ενέργειας στο Ζάγκρεμπ, Κροατία (14-19.05.2012)

Η παραδοσιακή Εβδομάδα Ενέργειας του Ζάγκρεμπ διοργανώνεται κάθε χρόνο από το 2010 από την Υπηρεσία για την Ενέργεια, το Περιβάλλον και τη Βιώσιμη Ανάπτυξη της πόλης του Ζάγκρεμπ σε συνεργασία με την Περιφερειακή Υπηρεσία Ενέργειας της Βορειο-Δυτικής Κροατίας (REGEA) και 70 άλλους εταίρους.

Κάτω από το μήνυμα «Ανάπτυξη ΝΑΙ, Ρύπανση ΟΧΙ!» η Εβδομάδα Ενέργειας του Ζάγκρεμπ εκφράζει την ανάγκη να πραγματοποιούνται ενέργειες σε παγκόσμιο επίπεδο, προκειμένου να καταστεί δυνατή η συνεχής ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, αλλά ταυτόχρονα να αποφεύγονται οι αρνητικές πτυχές τους.

Η τελευταία Εβδομάδα Ενέργειας του Ζάγκρεμπ (14-19 Μαΐου 2012) ήταν ένας συνδυασμός 38 διαφορετικών εκπαιδευτικών εκδηλώσεων και δράσεων (διεθνή συνέδρια, ημέρες ελεύθερης εισόδου, προγράμματα για παιδιά και φοιτητές, σεμινάρια, παρουσιάσεις) που περιελάμβαναν όλα τα στρώματα της κοινωνίας. Η εκδήλωση ολοκληρώνεται παραδοσιακά με την Ημέρα Πληροφόρησης της Ε.Ε. στην κεντρική πλατεία η οποία επιτρέπει στους πολίτες να μάθουν για την ενεργειακή απόδοση, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα καθαρά καύσιμα, την προστασία του κλίματος και για άλλα θέματα.

Η Εβδομάδα Ενέργειας του Ζάγκρεμπ αναγνωρίζεται ως μια μοναδική προσέγγιση για τη συμμετοχή των πολιτών στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής.

Ημέρες Ενέργειας στη Λιθουανία

Στο πλαίσιο του έργου Energy for Mayors Days το ΚΡΕΑ συνδιοργάνωσε Ημέρες Ενέργειας σε οκτώ Δήμους της Λιθουανίας: Akmene, Anykščiai, Pakruojis, Jurbarkas, Kaunas, Šilalė, Elektrėnai και Trakai.

Η κύρια προσοχή στράφηκε στην νέα γενιά. Κατά τη διάρκεια των Ημερών Ενέργειας τα παιδιά διδάχθηκαν πώς να εξοικονομούν ενέργεια στο σχολείο και στο σπίτι. Έμαθαν να

σβήνουν το φως όταν βγαίνουν από την αίθουσα, να εξοικονομούν θερμική ενέργεια μονώνοντας τα παράθυρα και να χρησιμοποιούν λιγότερο νερό ενώ πλένονται.

Για να παρουσιαστεί το θέμα της ενεργειακής αποδοτικότητας με ένα φιλικό τρόπο, τα παιδιά συμμετείχαν σε διάφορες δράσεις και καθήκοντα - γράφοντας συνθήματα και ποιήματα, προετοιμάζοντας αφίσες και σχέδια κλπ. Τα παιδιά έλαβαν επίσης μέρος σε ένα κουίζ και κέρδισαν βραβεία (αποδοτικούς λαμπτήρες, καραμέλες κ.λπ.). Στο τέλος των συναντήσεων προβλήθηκαν εκπαιδευτικά κινούμενα σχέδια. Στους εκπαιδευτικούς επίσης δόθηκαν βιβλία για την εξοικονόμηση ενέργειας, ώστε να μπορούν να συνεχίσουν την εργασία στο θέμα αυτό με τα παιδιά.

Κεφάλαιο 3

Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας

3.1 Περιγραφή του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Ο Δήμος Μάνδρας – Ειδυλλίας [8] είναι δήμος της περιφέρειας Αττικής που συστήθηκε με το νόμο 3852/2010 (πρόγραμμα Καλλικράτης) από την συνένωση των Δήμων Μάνδρας, Βιλίων, Ερυθρών και της κοινότητας Οινόης. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 426,26 τετραγωνικά χιλιόμετρα (αποτελεί το μεγαλύτερο σε έκταση δήμο της δυτικής Αττικής) και ο πληθυσμός του 20.098 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2001.

Πίνακας 3.1: Πληθυσμός-Απογραφή 1991 , 2001 & 2011

Δημοτικό Διαμέρισμα	Απογραφή 1991	Απογραφή 2001	Απογραφή 2011
Μάνδρα	11.343	12.792	
Βίλια	3.412	3.125	
Ερυθρές	3.519	3.226	
Οινόη	495	765	
Σύνολο	18.769	20.098	17.890

Κάθε δημοτικό διαμέρισμα αποτελείται από επιμέρους οικισμούς. Το δημοτικό διαμέρισμα Μάνδρας αποτελείται από τους οικισμούς **Μάνδρας, Άγιος Γεώργιος, Άγιος Σωτήρ, Άγιος Χαράλαμπος, Διόδια, Θέα, Λεύκα, Λούτσα, Μονή Οσίου Μελετίου, Νέα Ζωή, Παλαιοχώρι και Πουρνάρι**. Το δημοτικό διαμέρισμα Βιλίων αποτελείται από τους οικισμούς **Βίλια, Αγία Παρασκευή, Άγιος Κωνσταντίνος, Άγιος Νεκτάριος, Αιγόςθενα, Άνω Αλεποχώρι, Βένιζα, Κάτω Αλεποχώρι, Κρύο Πηγάδι, Λούμπα, Μύτικας, Προφήτης Ηλίας και Ψάθα**. Τα δημοτικά διαμερίσματα Ερυθρών και Οινόης αποτελούνται από τους οικισμούς Ερυθρών και Οινόης αντίστοιχα.

Ο Δήμος Μάνδρας – Ειδυλλίας συνορεύει νοτιοδυτικά με τον καλλικρατικό δήμο Μεγάρων και νοτιοανατολικά με τον καλλικρατικό δήμο Ελευσίνας. **Έδρα του νέου δήμου είναι η πόλη της Μάνδρας**. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η γεωγραφική θέση του δήμου .



Εικόνα 3.1: Γεωγραφική θέση δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας

3.2 Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας

Ο καλλικρατικός δήμος Μάνδρας – Ειδυλλίας δημιουργήθηκε την 1η Ιανουαρίου 2011 από την ένωση των καποδιστριακών δήμων Μάνδρας, Βιλίων, Ερυθρών και της κοινότητας Οινόης όπως προαναφέρθηκε. Θεωρείται σκόπιμη η ξεχωριστή μελέτη των επιμέρους δημοτικών διαμερισμάτων καθώς παρουσιάζουν αρκετές μορφολογικές, κλιματολογικές και οικονομικές διαφορές.

Πίνακας 3.2: Έκταση δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Έκταση (km ²)
Μάνδρα	206,00
Βίλια	146,14
Ερυθρές	100,00
Οινόη	

3.2.1 Δημοτικό Διαμέρισμα Μάνδρας

Ο Δήμος Μάνδρας ήταν δήμος της Δυτικής Αττικής ο οποίος λειτούργησε στο διάστημα 1946-2010 οπότε και καταργήθηκε με την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης. Ήταν ο δεύτερος μεγαλύτερος σε έκταση δήμος της δυτικής Αττικής μετά τον δήμο Μεγαρέων με έκταση 206 Km². Ο δήμος Μάνδρας βρισκόταν ανάμεσα στους δήμους Μεγαρέων, Ασπροπύργου και Βιλίων και εκτεινόταν από την Πάρνηθα μέχρι τον Σαρωνικό. Αποτελούνταν από ένα δημοτικό διαμέρισμα που περιλαμβάνει πολλούς οικισμούς(αναφέρθηκαν παραπάνω). Όλοι οι οικισμοί του δήμου ήταν μικροί με εξαίρεση την Μάνδρα που έχει πληθυσμό 10.947 κατοίκους και αποτελούσε την έδρα του δήμου. Ο δήμος στο μεγαλύτερο τμήμα του περιλάμβανε βιομηχανική περιοχή με εξαίρεση το βόρειο τμήμα του προς τα όρη Πάστρα, Πατέρας και Πάρνηθα όπου καλύπτεται από πευκοδάση.



Εικόνα 3.2: Δημοτικό Διαμέρισμα Μάνδρας

Ιστορικά και πολιτιστικά στοιχεία

Η πόλη της Μάνδρας αποτελεί την τρίτη κατά σειρά έδρα του Δήμου αφού η ιστορία αυτού του τόπου χάνεται στα χρόνια της αρχαιότητας. Οι πρώτοι κάτοικοι της περιοχής καθώς και η πρώτη πόλη που ιδρύθηκε, σύμφωνα με ιστορικές πηγές εντοπίζονται στην πόλη «Ελευθεραί» (Ελευθερές). Την πόλη αυτή αναφέρει και ο Πausanias στα «Αττικά», ενώ ερείπια της ακρόπολης της σώζονται ακόμα και σήμερα.

Στις Ελευθερές λατρευόταν ο θεός Διόνυσος και σύμφωνα με ιστορικές αναφορές θεωρείται ότι από εδώ διαδόθηκε η λατρεία του Διονύσου στην Αθήνα. Είναι πασίγνωστο το άγαλμα που φιλοξενούταν στην Ακρόπολη των Αθηνών και ονομαζόταν Διόνυσος ο Ελευθερεύς, ονομασία η οποία είχε διττή ερμηνεία Διόνυσος ο Ελευθερωτής και ο Διόνυσος από τις Ελευθερές.

Επίσης, στα όρια του (πρώην) Δήμου Μάνδρας ανήκουν μυθολογικά βουνά όπως ο Κιθαιρώνα, τόπος δράσης πολλών μύθων και μυθικών προσώπων όπως ο ίδιος ο Διόνυσος με τις Μαινάδες και τους Σατύρους, ο Πενθέας, ο Οιδίποδας, η Αυτονόη κ.λ.π. Αξίζει να σημειωθεί ότι το Έμβλημα του (πρώην) Δήμου Μάνδρας είναι η Αρπαγή της Περσεφόνης, γεγονός που αποδεικνύει τη βαθιά σχέση του τόπου με την ιστορία και τον αρχαίο πολιτισμό.



Εικόνα 3.3: Κεντρική Πλατεία Μάνδρας – Ιερός Ναός Αγίου Κωνσταντίνου

Με το πέρασμα των χρόνων και των νέων συνθηκών που δημιουργούνταν οι κάτοικοι εγκατέλειψαν την πρώτη πόλη και εγκαταστάθηκαν νοτιότερα, στα Κούντουρα. Η πόλη άκμασε καθώς βρισκόταν κοντά και στο λιμάνι της Ελευσίνας και διευκολυνόταν εξαιρετικά το εμπόριο της ρητίνης και ελαιόλαδου (χαρακτηριστικές ασχολίες των κατοίκων). Με τις δύο ιστορικές καθόδους των Αρβανιτών (12ος & 14ος αι.) νέα φύλα εγκαταστάθηκαν στην περιοχή. Το κουντουριώτικο αρβανίτικο στοιχείο είναι ίσως το παλιότερα εγκατεστημένο αρβανίτικο στον ελληνικό χώρο. Μέσα από την αλληλεπίδραση των πολιτισμών δόθηκε νέα ώθηση προόδου στον τόπο. Τα Κούντουρα εξελίχθηκαν σε κεφαλοχώρι και κατά τη διάρκεια της Τουρκοκρατίας και της Επανάστασης του 1821 έπαιξαν σημαντικό ρόλο αναδεικνύοντας ήρωες στρατηγούς, ναύαρχους και αγωνιστές. Σε όλους τους Αγώνες του Έθνους οι Κουντουριώτες ήρωες πρωταγωνιστούσαν. Ο Στρατηγός Ζερβονικόλας, ο Ναύαρχος Κουντουριώτης, αργότερα ο Ναύαρχος Σακελλαρίου, ο Αξιωματικός του Ναυτικού Βασ. Λάσκος κα. Η τρίτη πόλη και έδρα του Δήμου είναι η Μάνδρα, η οποία αποτελεί και τη σημερινή του έδρα.

3.2.2 Δημοτικό Διαμέρισμα Βιλίων

Τα Βίλια (παλαιότερα Ειδύλια) είναι κωμόπολη της Δυτικής Αττικής, οικοδομημένη στην πλαγιά του Κιθαιρώνα, σε υψόμετρο 600 μέτρων. Αποτελούν έδρα του ομώνυμου δήμου.

Γεωγραφικά εντάσσεται στη Μεγαρίδα, ενώ η έκτασή της απλώνεται μέχρι το Πόρτο Γερμενό, την Ψάθα και το Αλεποχώρι στα δυτικά, στις ακτές της Αλκυονίδας. Εμφανίζει πληθυσμό 3.215 κατοίκων, με μια πυκνότητα δόμησης 22 κατοίκων/χμ². Η περιοχή στηρίζεται στη γεωργία, την κτηνοτροφία, τη μελισσοκομία, την αλιεία και τη ρητινοκαλλιέργεια, ενώ διαθέτει τουριστικά θέρετρα.

Νοτιοδυτικά συνορεύει με τα Μέγαρα, βορειοανατολικά με τις Ερυθρές, ανατολικά με την Οινόη και νοτιοανατολικά με τη Μάνδρα. Προς βορρά συνορεύει με τις Πλαταιές και λοιπά χωριά της Βοιωτίας. Καθίσταται προσβάσιμη μέσω της Παλαιάς Εθνικής Οδού Αθηνών-Θηβών.



Εικόνα 3.4: Δημοτικό Διαμέρισμα Βιλίων

Ιστορικά και πολιτιστικά στοιχεία

Σύμφωνα με την τοπική λαϊκή παράδοση, οι πρώτοι κάτοικοι ζούσαν στο Παλαιοχώρι και απήχθησαν από πειρατές που τους μετέφεραν στην Ιταλία για να τους πουλήσουν ως δούλους. Από το Παλαιοχώρι διασώζονται σήμερα ερείπια, καθώς και το εκκλησάκι του Αγίου Γεωργίου. Οι κάτοικοι που διέφυγαν της αρπαγής οργάνωσαν το 13ο αιώνα μ. Χ. έναν οικισμό παραδίπλα.

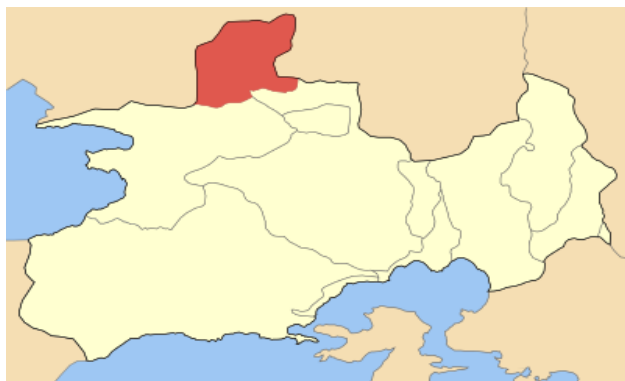
Κατά την τουρκοκρατία, η περιοχή αποτελούσε έκταση του Δερβενιού στη Μεγαρίδα, το οποίο διαφέντευε ο Πασάς. Οι Βιλιώτες έδωσαν το παρών στην επανάσταση του 1821, προσφέροντας τη βοήθειά τους κατά την πολιορκία της Κορίνθου, της Θήβας, της Χαλκίδος, της Λιβαδειάς, αλλά και στην Ακρόπολη των Αθηνών.



Εικόνα 3.5: Πανοραμική Φωτογραφία Βιλίων

3.2.3 Δημοτικό Διαμέρισμα Ερυθρών

Οι Ερυθρές (παλαιότερα Κριεκούκι) είναι χωριό της Δυτικής Αττικής. Βρίσκονται στα βορειοδυτικά του νομού, χτισμένες σε υψόμετρο 390 μέτρων στις ανατολικές πλαγιές του Κιθαιρώνα. Αν και ανήκουν στον νομό Αττικής συνδέονται περισσότερο με το διοικητικό κέντρο της Θήβας με την οποία βρίσκονται πολύ κοντά.



Εικόνα 3.6: Δημοτικό Διαμέρισμα Ερυθρών

Ιστορικά και πολιτιστικά στοιχεία

Οι Ερυθρές ήταν αρχαία Βοιωτική πόλη χτισμένη στους πρόποδες του Κιθαιρώνα. Αναφέρεται για πρώτη φορά από τον Όμηρο στον κατάλογο των Νεών ως μία από τις Βοιωτικές πόλεις που συμμετείχαν στον Τρωικό πόλεμο. Ο Στράβων αναφέρει πως άποικοι από τις Ερυθρές ίδρυσαν την Ιωνική αποικία Ερυθρές στα παράλια της Μικράς Ασίας, απέναντι από την Χίο. Οι Ερυθρές βρίσκονταν κοντά στα σύνορα της αρχαίας Βοιωτίας με την αρχαία Αθήνα. Μετά τους Περσικούς πολέμους για μία μεγάλη χρονική περίοδο άνηκαν στους Αθηναίους. Οι Ερυθρές φαίνεται να παρήκμασαν κατά την Ρωμαϊκή εποχή. Ο περιηγητής Πausanias αναφέρει πως περνώντας από τις Ερυθρές συνάντησε μόνο ερείπια της αρχαίας πόλης. Οι κάτοικοι των Ερυθρών συμμετείχαν στον απελευθερωτικό αγώνα της Ελλάδας.

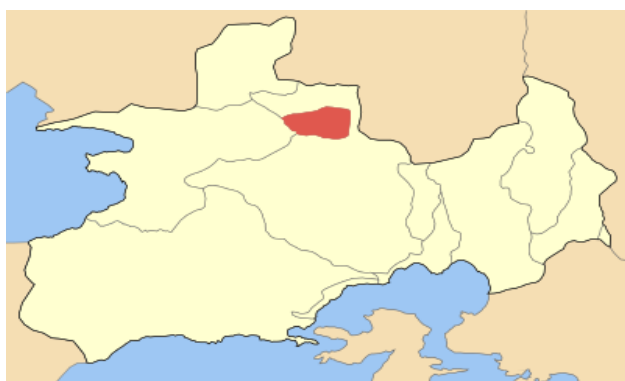
Στα αξιοθέατα της περιοχής περιλαμβάνεται η Γαργαφία – Κρήνη όπου όπως λέγεται έπαιρνε το μπάνιο της η Θεά Αφροδίτη καθώς και οι εννέα παραδοσιακές εκκλησίες της περιοχής από τις οποίες ξεχωρίζουν ο Άγιος Κωνσταντίνος, η Αγία Τριάδα και η Αγία Παρασκευή με τις πολύ παλιές εικονογραφίες τοίχου που διαθέτουν. Στην ευρύτερη περιφέρεια του χωριού υπάρχουν έντεκα γραφικά και ιστορικά ερημοκλήσια, όπως ο Προφήτης Ηλίας χτίσμα του 13ου αιώνα.



Εικόνα 3.7: Κεντρική Πλατεία Ερυθρών

3.2.4 Δημοτικό Διαμέρισμα Οινόης

Η Οινόη Αττικής στην αρχαιότητα αποτελούσε τόπο δράσης των Φρυκτωρών για τη μετάδοση σημάτων καπνού. Σήμερα είναι ορεινή κοινότητα στις ράχες του Κιθαιρώνα, στο βορειοδυτικό άκρο της Αττικής. Εντάσσεται διοικητικά στη Νομαρχία Δυτικής Αττικής και απέχει 45 χιλιόμετρα από την Αθήνα, στην παλαιά διαδρομή προς τη Θήβα. Σύμφωνα με την απογραφή του 2001 είχε 764 κατοίκους, ενώ τα καλοκαίρια ο πληθυσμός αυξάνεται. Οι μόνιμοι κάτοικοι ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία, όπως και στα γειτονικά χωριά της Βοιωτίας. Ο οικισμός ονομαζόταν Μάζι μέχρι το 1919 οπότε μετονομάστηκε σε Οινόη.



Εικόνα 3.8: Δημοτικό Διαμέρισμα Οινόης

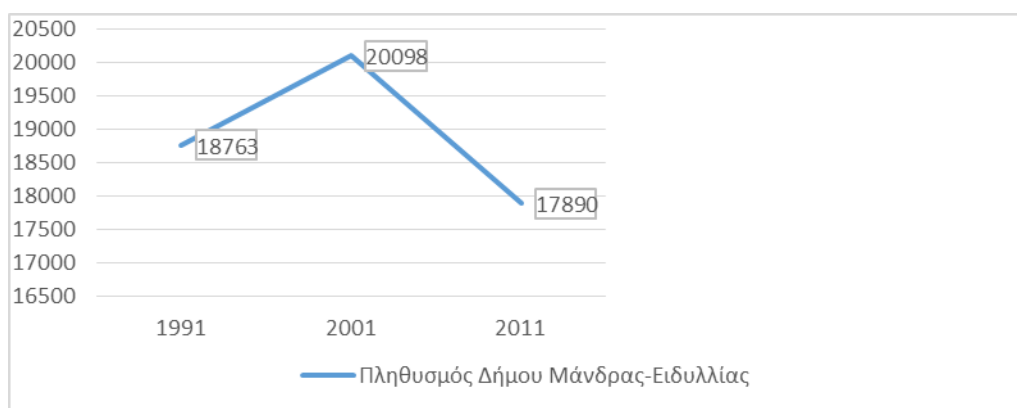
Ιστορικά και πολιτιστικά στοιχεία

Στην είσοδο του χωριού της Οινόης διασώζεται μέρος από την ιστορική «Φρυκτωρία». Σύμφωνα με το έργο του Αισχύλου «Αγαμέμνων», η άλωση της Τροίας μεταδόθηκε στις Μυκήνες με συνθηματικές φωτιές που άναψαν τη νύκτα στις κορυφές οκτώ βουνών μεταξύ των οποίων και του «Κιθαιρώνα» της Οινόης. Η «Φρυκτωρία» ήταν ένα σύστημα οπτικής επικοινωνίας για τη μετάδοση σημάτων με την αυξομείωση της φωτιάς τη νύκτα και των χρωμάτων του καπνού την ημέρα. Χρησιμοποιήθηκε από τον 5ο π. Χ. αιώνα, μέχρι το 1850 μ. Χ για την μετάδοση πληροφοριών από χώρα σε χώρα. Οι άνθρωποι που μετέδιδαν τα μηνύματα ονομάζονταν «Φρυκτωροί» και ήταν τοποθετημένοι σε κορυφές βουνών.



Εικόνα 3.9: Τμήμα Φρουκτορία

3.3 Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

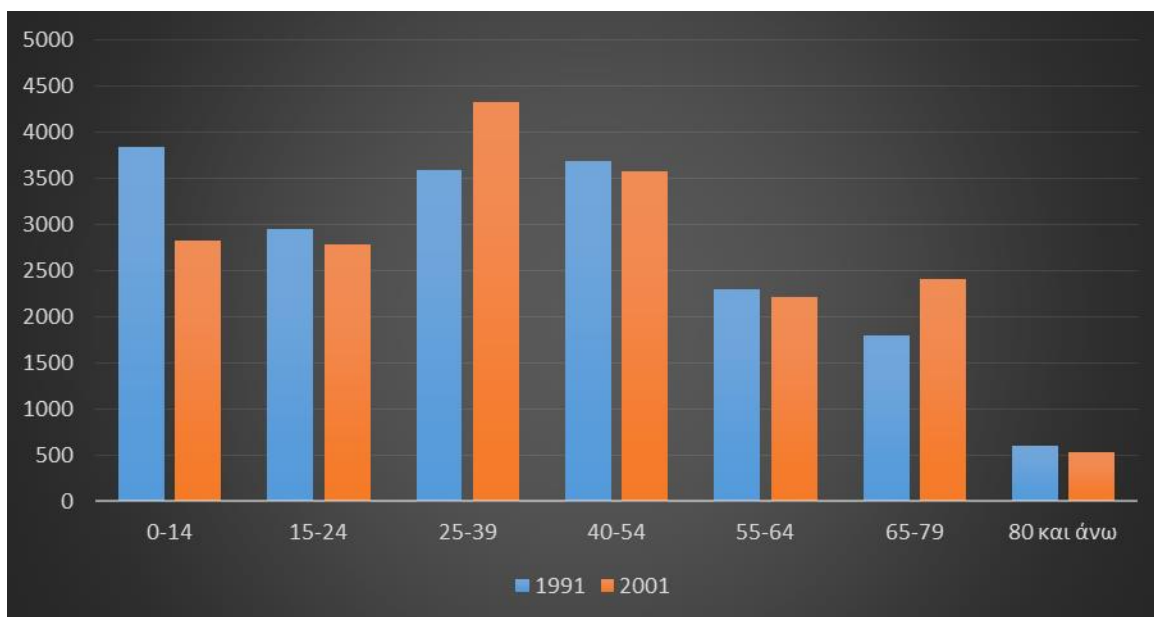


Σχήμα 3.1: Πληθυσμιακή μεταβολή δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας

Για την περιγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) [9]. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός του δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας ανέρχεται σε 17.890 μόνιμους κατοίκους εκ των οποίων οι 8.790 είναι άρρενες και οι 9.100 θήλεια, ενώ η πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο είναι 41,98. Από την ίδια υπηρεσία βρέθηκαν οι απογραφές του 1991 και 2001 σύμφωνα με τις οποίες ο δήμος είχε 18.769 και 20.098 μόνιμους κατοίκους αντίστοιχα. Παρατηρείται ότι ο πληθυσμός του δήμου αυξήθηκε κατά +7,12% από το 1991 ως το 2001, ενώ αντίστοιχα παρουσίασε μείωση κατά -12,3% από το 2001 ως το 2011. Όσον αφορά την ανάλυση της ηλικιακής σύνθεσης του δήμου κατά το 1991 και το 2001, οπότε και υπάρχουν στοιχεία αυτή τη στιγμή, ακολουθεί πίνακας και διάγραμμα με τα δεδομένα.

Πίνακας 3.3: Πληθυσμός Δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας ανά Ηλικιακή Ομάδα

Ηλικιακή Ομάδα	Απογραφή 1991	Απογραφή 2001	Απογραφή 2011
0-14	3.837	2.831	
15-24	2.948	2.782	
25-39	3.592	4.328	
40-54	3.692	3.583	
55-64	2.302	2.214	
65-79	1.804	2.408	
80 και άνω	594	531	
Σύνολο	18.769	20.098	17.890



Σχήμα 3.2: Ηλικιακή διάρθρωση του πληθυσμού του δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας για τα έτη 1992 & 2001

Με βάση τον πίνακα και το διάγραμμα που προηγήθηκαν εξάγονται κάποια συμπεράσματα. Αρχικά οι ηλικίες 0-14 μειώθηκαν πράγμα που σημαίνει ότι μειώθηκαν οι γεννήσεις τη δεκαετία 1991 – 2001. Η υπογεννητικότητα αυτή δε συμβαδίζει με την εξέλιξη του πληθυσμού του Δήμου, ωστόσο μπορεί να εξηγηθεί αν ληφθεί υπόψη η μετανάστευση και εγκατάσταση νέων κατοίκων στην περιοχή μελέτης. Από την άλλη, η βελτίωση της ποιότητας ζωής και η άνοδος του προσδόκιμου ζωής συνετέλεσαν στην αύξηση της τρίτης ηλικίας.

Εν συνεχεία υπολογίζονται κάποιοι δείκτες που είναι απαραίτητοι για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δήμου. Οι δείκτες είναι οι εξής :

- Δείκτης Γήρανσης = $\frac{\text{Αριθμός ατόμων άνω των 65}}{\text{Συνολικός πληθυσμός}}$
- Δείκτης Νεανικότητας = $\frac{\text{Αριθμός ατόμων κάτω των 15}}{\text{Συνολικός πληθυσμός}}$
- Δείκτης Εξάρτησης = $\frac{\text{Αριθμός ατόμων κάτω των 15 και άνω των 65}}{\text{Συνολικός πληθυσμός}}$

Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει ο πίνακας :

Πίνακας 3.4: Δημογραφικοί Δείκτες δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας για τα έτη 1991 & 2001

Έτος	Δείκτης Νεανικότητας (%)	Δείκτης Γήρανσης (%)	Δείκτης Εξάρτησης (%)
1991	20,44	12,78	33,22
2001	14,09	14,62	28,71

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο δείκτης νεανικότητας είναι μεγαλύτερος από το δείκτη γήρανσης για το 1991, ενώ είναι περίπου ίσοι για το 2001. Επίσης ο δείκτης εξάρτησης είναι αρκετά υψηλός αλλά παρουσίασε μείωση τη δεκαετία 1991-2001.

Σε αυτό το σημείο κρίνεται απαραίτητη η μελέτη του πληθυσμού ανάλογα με το μορφωτικό του επίπεδο. Τα στοιχεία που ακολουθούν βρέθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) [9].

Πίνακας 3.5: Επίπεδο Εκπαίδευσης κατοίκων δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας

Επίπεδο Εκπαίδευσης	Απογραφή 2001	Ποσοστό (%)
Κάτοχοι Διδακτορικού	7	0,03
Κάτοχοι Μάστερ	26	0,13
Πτυχιούχοι Ανώτατων Σχολών	806	4,01
Πτυχιούχοι ΤΕΙ	390	1,94
Πτυχιούχοι Μεταδευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης	635	3,16
Πτυχιούχοι Μέσης Εκπαίδευσης	3.553	17,67
Πτυχιούχοι ΤΕΣ	411	2,04
Πτυχιούχοι ΤΕΛ	434	2,15
Απόφοιτοι 3τάξιου Γυμνασίου	2.482	12,25
Απόφοιτοι Δημοτικού	5.940	29,56
Φοιτούν στο Δημοτικό	1.138	5,66
Εγκατέλειψαν το Δημοτικό αλλά γνωρίζουν γραφή	1.181	5,87
Δε γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	492	2,45

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι το ποσοστό των αναλφάβητων είναι 2,45% και το ποσοστό των πτυχιούχων Ανώτερων και Ανώτατων Σχολών 4,01%. Συμπερασματικά προκύπτει ότι το επίπεδο μόρφωσης του δήμου έχει πολλά περιθώρια βελτίωσης.

3.4 Οικονομική Δραστηριότητα δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

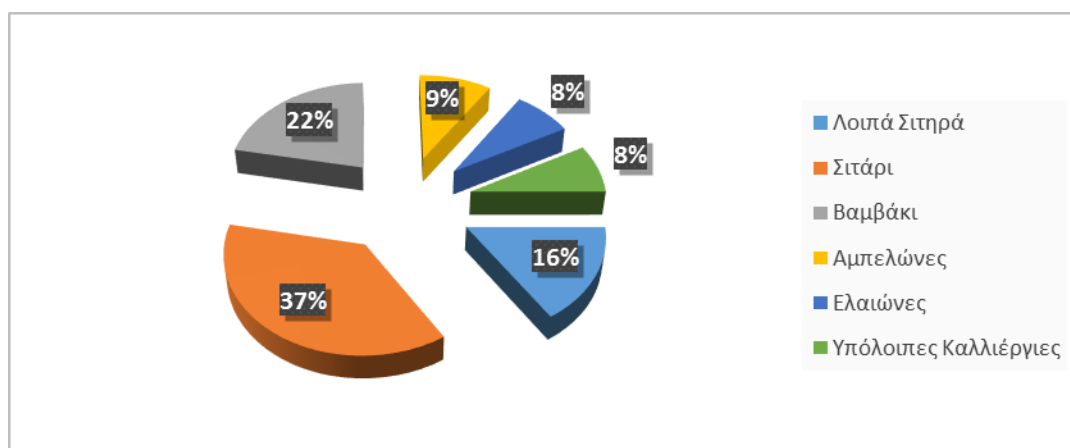
Στο σύνολο του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας απαντάται μεγάλη ποικιλία από οικονομικές δραστηριότητες. Στο μεγαλύτερο μέρος της εκμεταλλεύσιμης γης του δήμου υπάρχουν καλλιέργειες και μικρές κτηνοτροφικές μονάδες. Ο ορεινός χώρος είναι κατά κύριο λόγο δασικός και δεν φιλοξενεί παραγωγικές δραστηριότητες. Το δημοτικό διαμέρισμα Μάνδρας επηρεάζεται από τον χαρακτήρα των γειτονικών περιοχών και κυρίως από το πλήθος βιομηχανιών (δυλιστήρια, μονάδες παραγωγής τσιμέντου, αποθήκες οικοδομικών υλικών, βιομηχανίες χάλυβα). Κατά συνέπεια παρατηρείται αλλαγή της φυσιογνωμίας των δραστηριοτήτων του δημοτικού διαμερίσματος – υποχώρηση του πρωτογενή τομέα - αύξηση βιομηχανίας, βιοτεχνίας και κυρίως των μονάδων αποθήκευσης και διαμετακομιστικού εμπορίου (logistics). Οι υπόλοιπες περιοχές ασχολούνται ως επί το πλείστον με τη γεωργία και την κτηνοτροφία .

Πρωτογενής Τομέας

Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού του δήμου ασχολείται με τη γεωργία και την κτηνοτροφία παρά τη μικρή χιλιομετρική απόστασή του από μεγάλα αστικά κέντρα και βιομηχανικές περιοχές. Αυτό οφείλεται στις μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις που υπάρχουν. Ο δήμος Μάνδρας -Ειδυλλίας φημίζεται για την παραγωγή δημητριακών και ψωμιού από παραδοσιακούς φούρνους, την παραγωγή κρασιών, μελιού, και πτηνοτροφικών και κτηνοτροφικών προϊόντων (γιαουρτιού, τυριών, κρεάτων, κ.α.). Τα στοιχεία που ακολουθούν αντλήθηκαν από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Ερυθρών [10] και αφορούν τα είδη και τις αντίστοιχες εκτάσεις καλλιέργειας του δήμου .

Πίνακας 3.6: Καλλιεργήσιμες Εκτάσεις Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Είδος Καλλιέργειας	Στρέμματα
Λοιπά σιτηρά	7.120,00
Ζωοτροφές	733,90
Σιτάρι	16.670,90
Οσπριοειδή	1.421,80
Καρποί με κέλυφος	46,70
Κηπευτικά	1.155,80
Βοσκότοποι	7.610,20
Αμπελώνες	4.252,90
Ελαιώνες	3.487,30
Κύρια ψυχανθή	175,10
Λοιπές καλλιέργειες – Δασικά δέντρα	33,70
Αραβοσίτικος Ποτιστικός	8,50
Ελαιούχοι Σπόροι	10,00
Βαμβάκι	9.624,20
Σύνολο	52.351,00



Σχήμα 3.3: Συνολικός Αριθμός καλλιεργήσιμων εκτάσεων ανά είδος καλλιέργειας

Από την ίδια πηγή αντλήθηκαν και πληροφορίες για την κτηνοτροφία του δήμου. Ο παρακάτω πίνακας περιέχει το είδος και τον αριθμό των ζώων που υπάρχουν.

Πίνακας 3.7: Αριθμός Ζώων Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Είδος Ζώου	Αριθμός Ζώων
Προβατίνες	45.319
Αίγες	24.832
Κριάρια/Τράγοι	4.759
Βοοειδή 6-24 μηνών	367
Βοοειδή >24 μηνών	735
Σύνολο	76.012

Παρατηρείται πως ο αριθμός των προβατινών ξεπερνά κατά πολύ τα υπόλοιπα ζώα .

Δευτερογενής Τομέας

Η δευτερογενής παραγωγή αφορά τη μεταποίηση των πρώτων υλών και χωρίζεται στους εξής κλάδους: βιοτεχνίες, βιομηχανίες και κατασκευαστικές εργασίες που βρίσκονται στα όρια του δήμου. Οι επιχειρήσεις το δευτερογενούς τομέα βρίσκονται κατά κύριο λόγο στο δημοτικό διαμέρισμα Μάνδρας καθώς οι υπόλοιπες περιοχές είναι αγροτικές. Σύμφωνα με το μητρώο των επιχειρήσεων του 2005 συμπληρώνεται ο παρακάτω πίνακας ανά δημοτικό διαμέρισμα και είδος επιχείρησης.

Πίνακας 3.8: Αριθμός Επιχειρήσεων Δευτερογενούς Τομέα δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας

Είδος Επιχειρήσεων	Αριθμός Επιχειρήσεων				
	Μάνδρα	Βίλια	Ερυθρές	Οινόη	Σύνολο
Φυτική και ζωική παραγωγή, θήρα	2	3	9	-	14
Λοιπά ορυχεία και λατομεία	1	-	-	-	1
Δασοκομία και Υλοτομία	-	1	-	1	2
Βιομηχανία τροφίμων	16	6	8	4	34
Ποτοποιία	-	1	-	-	1
Παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών υλών	3	-	-	-	3
Κατασκευή ειδών ένδυσης	1	-	-	-	1
Βιομηχανία δέρματος και δερμάτινων ειδών	2	-	-	-	2
Βιομηχανία ξύλου και κατασκευή προϊόντων από ξύλο και φελλό, εκτός από έπιπλα· κατασκευή ειδών καλαθοποιίας και σπαρτοπλεκτικής	8	1	1	-	10
Χαρτοποιία και κατασκευή χάρτινων προϊόντων	2	-	-	-	2
Εκτυπώσεις και αναπαραγωγή προ εγγεγραμμένων μέσων	1	-	-	-	1
Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων	7	-	-	-	7
Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων και φαρμακευτικών σκευασμάτων	1	-	-	-	1
Κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες	10	-	-	-	10
Παραγωγή άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων	9	-	1	-	10
Παραγωγή βασικών μετάλλων	5	-	1	-	6
Κατασκευή μεταλλικών προϊόντων, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού	3	8	6	-	17
Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού	9	-	1	-	10
Κατασκευή μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού π.δ.κ.α.	2	-	-	-	2
Κατασκευή μηχανοκίνητων οχημάτων, ρυμουλκούμενων και ημιρυμουλκούμενων οχημάτων	1	1	-	-	2
Κατασκευή λοιπού εξοπλισμού μεταφορών	19	-	-	-	19
Κατασκευή επίπλων	3	-	-	-	3
Άλλες μεταποιητικές δραστηριότητες	5	2	-	-	7
Επισκευή και εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού	5	2	3	-	10
Συλλογή, επεξεργασία και παροχή νερού	4	2	-	-	6
Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση αποβλήτων	3	-	-	-	3

ανάκτηση υλικών					
Κατασκευές κτιρίων	63	11	2	-	76
Έργα πολιτικού μηχανικού	4	-	-	-	4
Δραστηριότητες Οργανώσεων	-	-	-	1	1
Εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες	67	8	21	-	96
Άγνωστη Δραστηριότητα	11	12	25	-	48
Σύνολο	266	58	78	2	409

Πρέπει να αναφερθεί ότι με την οικονομική ύφεση που επικρατεί στην χώρα τα συγκεκριμένα στοιχεία δεν είναι απολύτως αξιόπιστα. Παρόλα αυτά παρατηρείται ότι οι περισσότερες επιχειρήσεις του δήμου, που ανήκουν στο δευτερογενή τομέα, ασχολούνται με τα τρόφιμα και με τις κατασκευές. Επίσης ο μεγαλύτερος αριθμός των επιχειρήσεων για κατασκευές κτιρίων και εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες βρίσκονται στο δημοτικό διαμέρισμα Μάνδρας καθώς βρίσκεται κοντά σε περιοχές που παρατηρείται έντονη οικοδομική δραστηριότητα, κυρίως βιομηχανικών εγκαταστάσεων και χώρων αποθήκευσης (Ασπρόπυργος, Ελευσίνα). Αξίζει να σημειωθεί ότι η εξόρυξη αποτελεί σημαντική δραστηριότητα στο Δήμο, καθώς μία μεγάλη μονάδα είναι χωροθετημένη βορειοανατολικά του δ.δ. της Μάνδρας.

Τριτογενής Τομέας

Ο τριτογενής τομέας περιλαμβάνει την παροχή υπηρεσιών. Πιο συγκεκριμένα αποτελείται από το εμπόριο, χονδρικό και λιανικό, τις υπηρεσίες μεταφορών, τον τουρισμό, τις δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες που χαρακτηρίζουν τις δραστηριότητες του τομέα του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Σύμφωνα με το τεχνικό επιμελητήριο δυτικής Αττικής παρουσιάζεται ο παρακάτω πίνακας για τις επιχειρήσεις που ανήκουν στον συγκεκριμένο τομέα [11].

Πίνακας 3.9: Αριθμός Επιχειρήσεων Τριτογενούς Τομέα δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας

Είδος Επιχειρήσεων	Αριθμός Επιχειρήσεων				
	Μάνδρα	Βίλια	Ερυθρές	Οινόη	Σύνολο
Χονδρικό και λιανικό εμπόριο· επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	41	4	7	-	52
Χονδρικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	95	16	14	3	128
Λιανικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	169	38	39	7	253
Χερσαίες μεταφορές και μεταφορές μέσω αγωγών	135	7	62	3	207
Αποθήκευση και υποστηρικτικές προς τη μεταφορά δραστηριότητες	14	-	1	-	15
Καταλύματα	-	4	-	-	4
Ταχυδρομικές και ταχυμεταφορικές δραστηριότητες	1	-	-	-	1
Δραστηριότητες υπηρεσιών εστίασης	65	56	15	4	140
Εκδοτικές δραστηριότητες	1	-	-	-	1

Παραγωγή κινηματογραφικών ταινιών, βίντεο και τηλεοπτικών προγραμμάτων, ηχογραφήσεις και μουσικές εκδόσεις	-	1	-	-	1
Τηλεπικοινωνίες	1	-	-	-	1
Δραστηριότητες προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών, παροχής συμβουλών	3	1	2	-	6
Δραστηριότητες χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, με εξαίρεση τις ασφαλιστικές δραστηριότητες και τα συνταξιοδοτικά ταμεία	1	-	1	-	2
Ασφαλιστικά, αντασφαλιστικά και συνταξιοδοτικά ταμεία, εκτός από την υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	1	-	-	-	1
Διαχείριση ακίνητης περιουσίας	3	-	1	-	4
Δραστηριότητες υπηρεσιών πληροφορίας	-	2	-	-	2
Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες	3	1	1	1	6
Δραστηριότητες κεντρικών γραφείων· δραστηριότητες παροχής συμβουλών διαχείρισης	2	-	1	-	3
Αρχιτεκτονικές δραστηριότητες και δραστηριότητες μηχανικών· τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις	46	2	10	1	59
Διαφήμιση και έρευνα αγοράς	-	2	1	-	3
Επιστημονική έρευνα και ανάπτυξη	1	-	-	-	1
Άλλες επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες	4	1	1	1	7
Δραστηριότητες ενοικίασης και εκμίσθωσης	3	-	-	-	3
Δραστηριότητες απασχόλησης	3	-	-	-	3
Δραστηριότητες παροχής προστασίας και έρευνας	1	-	1	-	2
Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών σε κτίρια και εξωτερικούς χώρους	2	1	-	-	3
Διοικητικές δραστηριότητες γραφείου, γραμματειακή υποστήριξη και άλλες δραστηριότητες παροχής υποστήριξης προς τις επιχειρήσεις	1	-	-	-	1
Δραστηριότητες βοήθειας κατ' οίκον	-	1	-	-	1
Δημιουργικές δραστηριότητες, τέχνες και διασκέδαση	1	1	3	1	6
Δραστηριότητες βιβλιοθηκών, αρχειοφυλακείων, μουσείων και λοιπές πολιτιστικές δραστηριότητες	1	2	-	-	3
Αθλητικές δραστηριότητες και δραστηριότητες διασκέδασης και ψυχαγωγίας	2	-	-	-	2
Δραστηριότητες οργανώσεων	1	1	-	-	2
Επισκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και ειδών ατομικής ή οικιακής χρήσης	6	-	-	-	6
Άλλες δραστηριότητες παροχής προσωπικών υπηρεσιών	12	-	2	-	14

Σύνολο	619	141	162	21	943
--------	-----	-----	-----	----	-----

Αξίζει να σημειωθεί ότι το 66% των επιχειρήσεων του τριτογενούς τομέα βρίσκεται στο δημοτικό διαμέρισμα της Μάνδρας το οποίο συγκεντρώνει και το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού του δήμου. Από τον πίνακα παρατηρείται ότι οι περισσότερες δραστηριότητες αφορούν το εμπόριο, την εστίαση και τις μεταφορές. Το αποτέλεσμα αυτό είναι λογικό καθώς ο δήμος βρίσκεται πολύ κοντά σε βιομηχανικές περιοχές και σε κύριους οδικούς και σιδηροδρομικούς άξονες (Αττική Οδός, Προαστιακός Σιδηρόδρομος, Εθνική Οδός Αθηνών-Κορίνθου).

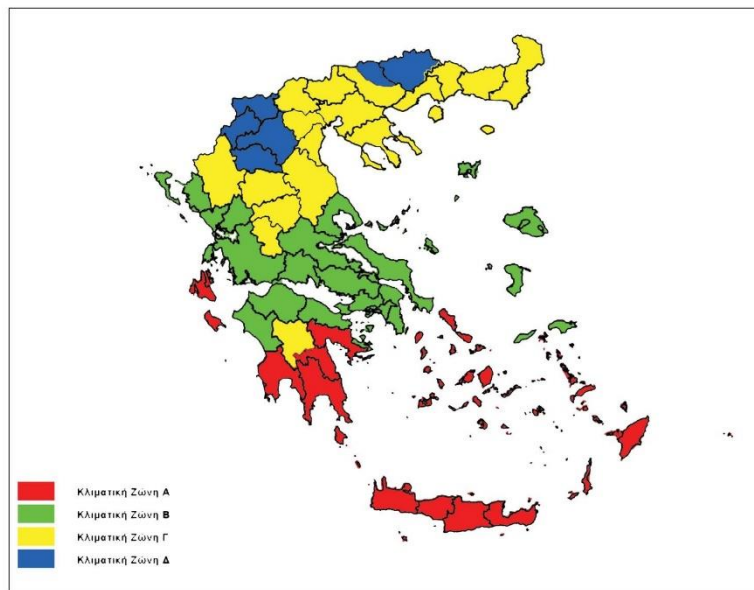
3.5 Κλιματολογία Δήμου

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμοημέρες θέρμανσης. Στον Πίνακα προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη) και ακολουθεί σχηματική απεικόνισή τους στο Σχήμα.

Πίνακας 3.10: Νομοί ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη

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

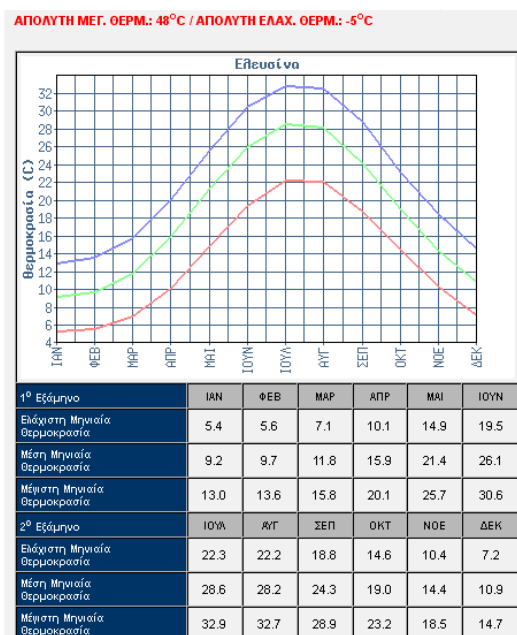
Σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω. Για την Δ ζώνη όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στην ζώνη Δ.



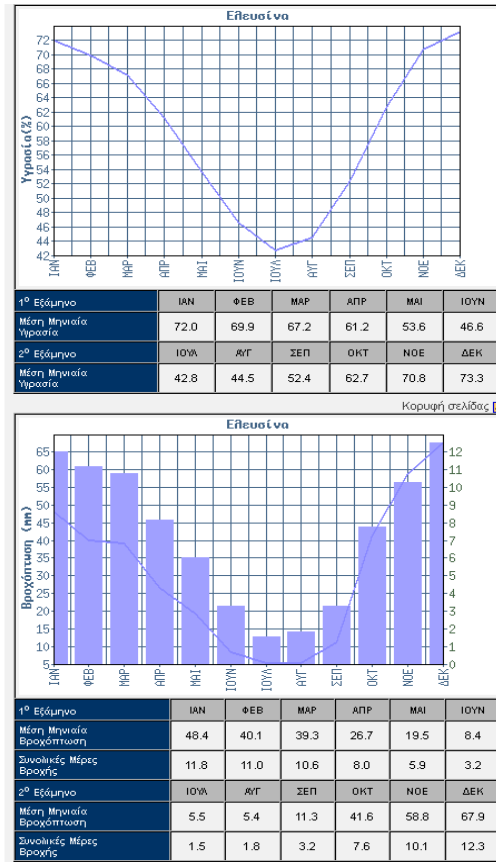
Εικόνα 3.10: Σχηματική απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας

Παρατηρείται ότι η Αττική βρίσκεται στη Β κλιματική ζώνη. Όμως το δημοτικό διαμέρισμα των Βιλίων βρίσκεται σε υψόμετρο 600 μέτρων οπότε σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω ανήκει στη Γ κλιματική ζώνη.

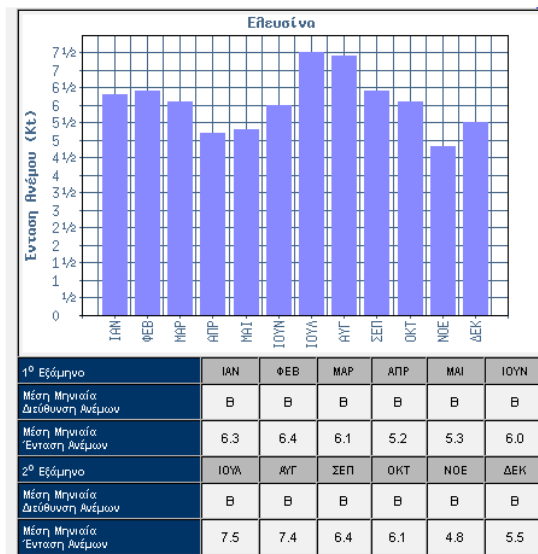
Λόγω της μικρής απόστασης από την πόλη της Ελευσίνας (5,1 km) το κλίμα της πόλης της Μάνδρας δεν παρουσιάζει καμία διαφορά. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας η κλιματολογία της περιοχής παρουσιάζεται παρακάτω.



Εικόνα 3.11: Διάγραμμα και πίνακας θερμοκρασίας Ελευσίνας



Εικόνα 3.12: Διάγραμμα και πίνακας Υγρασίας & Βροχόπτωσης Ελευσίνας



Εικόνα 3.13: Διάγραμμα και πίνακας έντασης ανέμων Ελευσίνας

Τα δημοτικά διαμερίσματα Ερυθρών και Οινόης ανήκουν και αυτά στη Β κλιματική ζώνη καθώς δεν ξεπερνούν σε υψόμετρο τα 500 μέτρα όμως αποτελούν ημιορεινές περιοχές και παρουσιάζουν διαφορές με το κλίμα της Μάνδρας. Σε αυτές τις περιοχές η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη και οι βροχοπτώσεις-χιονοπτώσεις συχνότερες.

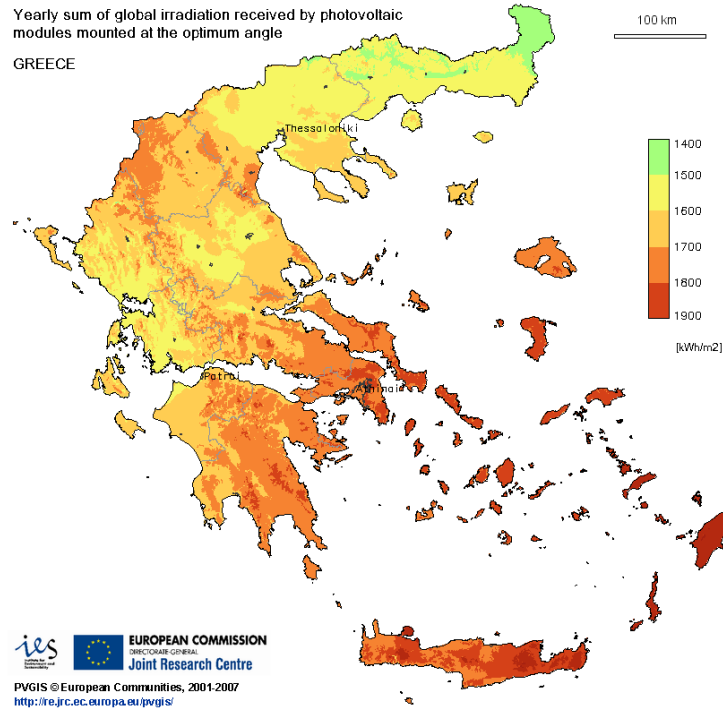
Τέλος το δημοτικό διαμέρισμα Βιλίων ανήκει στη Γ κλιματική ζώνη καθώς ξεπερνά το υψόμετρο των 500 μέτρων (600 μέτρα). Τα χαρακτηριστικά της περιοχής είναι περιορισμένη καλοκαιρινή ξηρασία και ομοιόμορφη κατανομή στο χρόνο της βροχής. Ο χειμώνας εδώ είναι ψυχρός και το καλοκαίρι βροχερό.

Τα στοιχεία για τη μέση ακτινοβολία επιλέχθηκαν από τον κοντινότερο σταθμό μέτρησης της EMY [12] στο δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας δηλαδή εκείνον της Αθήνας (Ν. Φιλαδέλφεια).

Πίνακας 3.11: Μέση ηλιακή ακτινοβολία σταθμού μέτρησης EMY

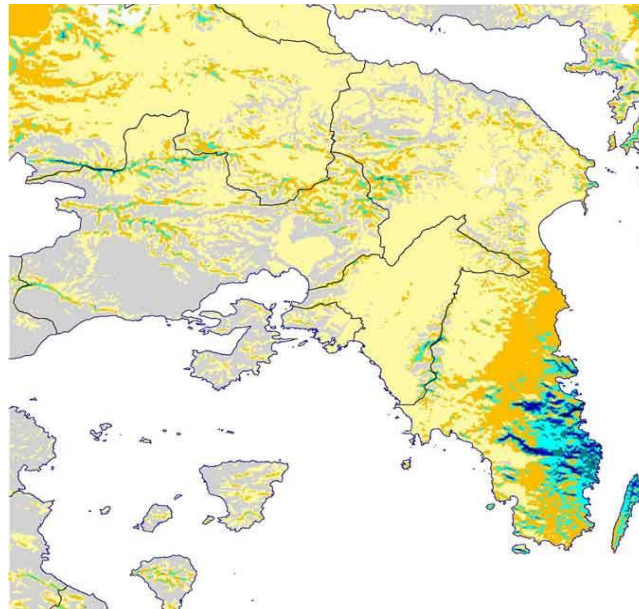
ΑΘΗΝΑ-ΦΙΛΑΔΕΛΦΙΑ : Μέση Ακτινοβολία (kWh/m2)											
Μήνες	Οριζόντιο Επίπεδο	Για κλίση επιφάνειας 90ο					Για κλίση επιφάνειας 45ο				
		B	BA/ΒΔ	A/Δ	NA/ΝΔ	N	B	BA/ΒΔ	A/Δ	NA/ΝΔ	N
ΙΑΝ	63	19	21	43	75	95	23	30	59	90	105
ΦΕΒ	78	24	28	49	73	88	30	42	68	94	106
ΜΑΡ	119	37	48	71	89	95	52	75	104	127	136
ΑΠΡ	153	49	65	86	93	89	93	107	130	145	149
ΜΑΙ	190	69	92	111	105	88	139	147	164	169	167
ΙΟΥΝ	207	78	102	119	107	85	161	164	177	178	173
ΙΟΥΛ	214	78	105	125	114	92	161	168	184	187	183
ΑΥΓ	199	64	91	119	119	103	129	145	173	186	186
ΣΕΠΤ	156	43	60	91	108	110	73	100	136	162	171
ΟΚΤ	111	31	37	65	95	113	37	59	96	131	147
ΝΟΕ	68	20	23	48	82	103	24	33	63	94	109
ΔΕΚ	54	17	18	40	73	94	20	25	51	81	96

Επειδή τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα δεν θεωρούνται εντελώς αξιόπιστα θα δοθεί και ο χάρτης ηλιακού δυναμικού της χώρας, μέσω του οποίου παρατηρείται και ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας.



Εικόνα 3.14: Δυναμικό ηλιακής έντασης στην ελληνική επικράτεια

Από το χάρτη προκύπτει ότι ο δήμος βρίσκεται στη ζώνη των 1700-1800 kWh/m². Ακολουθεί ο χάρτης αιολικού δυναμικού του νομού Αττικής.



Εικόνα 3.15: Αιολικό δυναμικό νομού Αττικής

Στην περιοχή του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας υπάρχουν κάποια σημεία, κυρίως σε μεγάλο υψόμετρο, όπου ο άνεμος φτάνει μέση ταχύτητα 6-7 m/sec. Επομένως ορισμένες περιοχές κρίνονται κατάλληλες για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων.

3.6 Ενεργειακός Τομέας – ΑΠΕ

Ο τομέας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν είναι αρκετά ανεπτυγμένος στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας, όμως παρουσιάζονται βήματα για την ανάπτυξή του μετά το έτος 2011 (έτος αναφοράς) . Παρόλα αυτά και πριν το 2011 υπήρξε κινητικότητα στο συγκεκριμένο τομέα. Το έντονο ενδιαφέρον για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θα βοηθήσει πολύ για την ανάπτυξη της περιοχής στο μέλλον.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας που περιέχει όλες τις μονάδες ΑΠΕ του δήμου. Τα στοιχεία αυτά αποκομίστηκαν από το κατάστημα της ΔΕΗ Ελευσίνας [13] .

Πίνακας 3.12: ΑΠΕ δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

<i>Τύπος ΑΠΕ</i>	<i>Δημοτικό Διαμέρισμα</i>	<i>Εγκ. Ισχύς (kW)</i>	<i>Ενεργοποίηση Σύνδεσης</i>
ΦΒ	Μάνδρας	39,60	11/06/2008
ΦΒ	Μάνδρας	99,90	11/06/2008
ΦΒ	Μάνδρας	99,60	17/07/2009
ΦΒ	Μάνδρας	9,72	23/04/2010
ΦΒ	Βιλίων	9,89	19/10/2010
ΦΒ	Βιλίων	9,66	25/11/2010
ΦΒ	Ερυθρών	9,87	30/12/2010
ΦΒ	Οινόης	9,87	11/01/2011
ΦΒ	Βιλίων	4,94	25/02/2011
ΦΒ	Βιλίων	9,62	14/03/2011
ΦΒ	Ερυθρών	9,99	17/03/2011
ΦΒ	Ερυθρών	9,99	17/03/2011
ΦΒ	Βιλίων	7,65	11/04/2011
ΦΒ	Μάνδρας	9,99	12/04/2011
ΦΒ	Οινόης	9,17	30/05/2011
ΦΒ	Βιλίων	9,87	06/07/2011
ΦΒ	Ερυθρών	9,87	18/07/2011
ΦΒ	Οινόης	4,93	18/07/2011
ΦΒ	Βιλίων	9,68	02/08/1011
ΦΒ	Μάνδρας	10,00	30/08/2011
ΦΒ	Ερυθρών	9,80	15/09/2011
ΦΒ	Μάνδρας	99,00	18/11/2011
Σύνολο	-	502,61	-

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι δεν υπάρχουν αιολικά πάρκα στο δήμο. Επίσης και οι 22 φωτοβολταϊκές μονάδες είναι συνδεδεμένες στη χαμηλή τάση (Χ.Τ.). Στο δήμο υπάρχουν και φωτοβολταϊκές μονάδες μέσης τάσης (Μ.Τ.) αλλά συνδέθηκαν

στο δίκτυο μετά το έτος αναφοράς . Η συνολική ισχύς που παράγουν οι ΑΠΕ είναι 502,61 kW. Τέλος, οι περισσότερες εγκαταστάσεις ΑΠΕ βρίσκονται στο δημοτικό διαμέρισμα Μάνδρα.

Κεφάλαιο 4

Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων & Εκπομπών Αναφοράς Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

4.1 Αρχικές Παραδοχές

4.1.1 Έτος Αναφοράς

Με βάση τη μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων ως έτος αναφοράς της απογραφής των εκπομπών είναι το 1990. Ωστόσο αν βρεθούν έγκυρα και αξιόπιστα στοιχεία για κάποιο συγκεκριμένο έτος τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί το συγκεκριμένο ως έτος αναφοράς. Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία ως έτος αναφοράς ορίστηκε η χρονική περίοδος 1 Ιανουαρίου 2011 έως 31 Δεκεμβρίου 2011.

4.1.2 Συντελεστές Εκπομπών

Για τον υπολογισμό των εκπομπών χρησιμοποιήθηκαν οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών με βάση την IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή). Οι εκπομπές αυτές δημιουργούνται είτε άμεσα, από την κατανάλωση καυσίμων, είτε έμμεσα από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα όρια του δήμου. Οι συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου, ακολουθώντας τη μεθοδολογία υπολογισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα πλαίσια της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Σύμφωνα με τα παραπάνω, το σημαντικότερο αέριο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και για αυτό το λόγο θεωρείται ότι τις εκπομπές των CH₄ και N₂O μηδενικές. Ακόμη, οι εκπομπές από τη χρήση βιοκαυσίμων και η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θεωρούνται και αυτές μηδενικές.

Η μεθοδολογία του συγκεκριμένου σχεδίου παρουσιάζεται στη συνέχεια. Αρχικά βρέθηκαν στοιχεία για την κατανάλωση κάθε μορφής ενέργειας του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας, σε συνεργασία με όλους τους αρμόδιους φορείς. Σε ορισμένα σημεία όπου ήταν δύσκολο να βρεθούν οι καταναλώσεις χρησιμοποιήθηκαν προσεγγίσεις, όπως στατιστικές αναγωγές με βάση τον πληθυσμό. Έπειτα όλες οι καταναλώσεις μεταφράζονται στην ίδια μονάδα μέτρησης, τις kWh. Η συγκεκριμένη επεξεργασία πραγματοποιείται κάνοντας χρήση των συντελεστών μετατροπής σύμφωνα με τις οδηγίες από το Σύμφωνο των Δημάρχων στις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC 2006 [14], οι οποίοι είναι :

Πίνακας 4.1: Θερμογόνος δύναμη κοριότερων καυσίμων

Είδος Καυσίμου	Θερμογόνος Δύναμη
Πετρέλαιο Κιν./Θερμ. (KWh/ltr)	10,00
Βενζίνη Αμολ./Super (KWh/ltr)	9,20
Ξύλο (KWh/kg)	2,90

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι εκπομπές των ρύπων σε τόνους(tn) διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), δηλαδή γίνεται η μετατροπή από kWh σε tn CO₂. Για την πραγματοποίηση του παραπάνω υπολογισμού είναι απαραίτητη η γνώση των συντελεστών εκπομπών, οι οποίοι ορίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του IPCC 2006 και τις οδηγίες από το Σύμφωνο των Δημάρχων [2].

Πιο συγκεκριμένα, για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης χρησιμοποιείται διορθωμένος συντελεστής γιατί το βιοντίζελ αναμιγνύεται με συμβατικό πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 5% κατ' όγκο . Έτσι ο υπολογισμός του πραγματικού συντελεστή εκπομπών CO₂ για πετρέλαιο κίνησης γίνεται ως εξής :

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

$$F_{\text{diesel-new}} = 95\% * \{0,267(\text{tn CO}_2/\text{MWh})\} + 5\% * \{0(\text{tn CO}_2/\text{Mwh})\} = 0,254 \text{ tn CO}_2/\text{MWh}$$

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τους βασικότερους συντελεστές μετατροπής που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη εργασία:

Πίνακας 4.2: Τυπικοί συντελεστές εκπομπών (IPCC , 2006)

Καύσιμη Ύλη	Τυπικός Συντελεστής Εκπομπών (tn CO ₂ / MWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	1,139 (τοπικός συντελεστής)
Πετρέλαιο Κίνησης	0,254
Πετρέλαιο Θέρμανσης	0,267
Βενζίνη Αμόλυβδη/SUPER	0,249
Ξύλο	0,00

Το ξύλο θεωρείται ανανεώσιμο στις αγροτικές περιοχές του δήμου γιατί προέρχονται από προγραμματισμένες υλοτομικές εργασίες σε ελληνικά δάση οπότε ο αντίστοιχος συντελεστής έχει μηδενική τιμή.

4.2 Καταναλώσεις σε Γεωργία – Κτηνοτροφία

Η οικονομική δραστηριότητα των κατοίκων του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας βασίζεται στον πρωτογενή τομέα παραγωγής. Η καλλιέργεια και παραγωγή γεωργικών προϊόντων καθώς και η εκτροφή ζώων και παραγωγή κτηνοτροφικών αγαθών αποτελούν τη βασική ενασχόληση του μεγαλύτερου μέρους του πληθυσμού. Για να πραγματοποιηθούν τα παραπάνω είναι απαραίτητη η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου.

4.2.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

4.2.1.1 Γεωργία & Κτηνοτροφία

Στη γεωργία η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται κυρίως στην άρδευση, τη σπορά και τη λίπανση. Στην κτηνοτροφία είναι απαραίτητη η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για την ανάπτυξη των ζώων και την τροφοδοσία τους. Από τα στοιχεία που προσφέρει η στατιστική υπηρεσία και αφορούν την κατανάλωση ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατηγορία χρήσης για το 2011, προκύπτει ότι η κατανάλωση ηλεκτρισμού για γεωργική χρήση για το νομό Αττικής ανήλθε σε 70.828 MWh [9]. Η τιμή αυτή ανάγεται στα επίπεδα του δήμου βάσει της αναλογίας καλλιεργήσιμων στρεμμάτων μεταξύ νομού Αττικής και δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Το σύνολο των καλλιεργήσιμων εκτάσεων έχει βρεθεί στο κεφάλαιο 3 στην αντίστοιχη ενότητα. Είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι στις εκτάσεις δεν συμπεριλαμβάνονται οι βοσκότοποι.

Πίνακας 4.3: Αναλογία γεωργικής έκτασης νομού Αττικής και δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Συνολική γεωργική έκταση στο νομό Αττικής (στρέμματα)	480.603,3
Συνολική γεωργική έκταση στην περιοχή της δυτικής Αττικής (στρέμματα)	105.000,00
Συνολική γεωργική έκταση στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας (στρέμματα)	44.740,80
Ποσοστό (%)	9,30

Πίνακας 4.4: Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας

Μεγάλη γεωγραφική περιοχή , περιφέρεια και νομός	Γεωργική χρήση (MWh)
Νομός Αττικής (MWh)	70.828,00
Ποσοστό (%)	9,30
Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας (MWh)	6.587,00

Τελικά η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του πρωτογενούς τομέα για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας ισούται με **6.587 Mwh ή 6.587.000 kWh** .

4.2.2 Κατανάλωση πετρελαίου

Ο πρωτογενής τομέας παραγωγής εκτός από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί και τη χρήση πετρελαίου κίνησης για τη λειτουργία γεωργικών και κτηνοτροφικών μηχανημάτων.

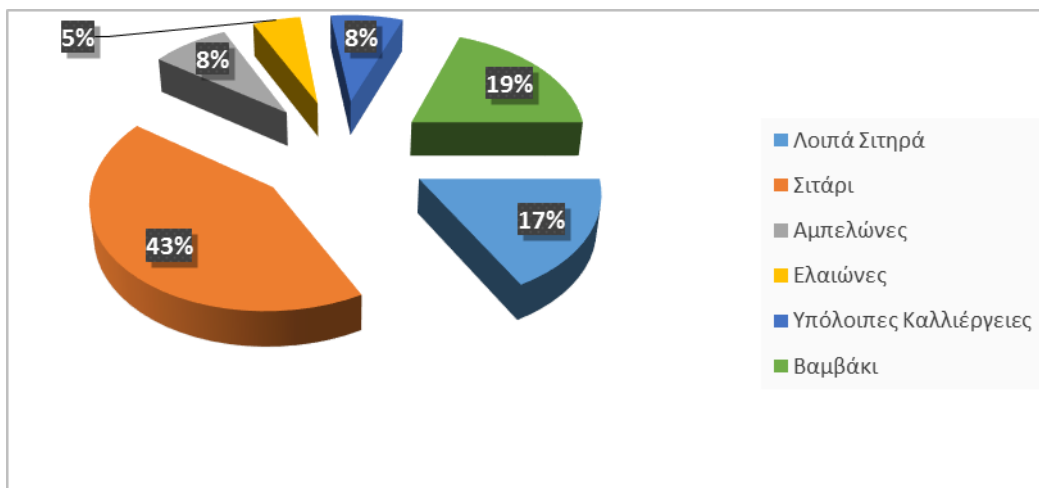
4.2.2.1 Γεωργία

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου στη γεωργία είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των εκτάσεων ανά είδος καλλιέργειας και οι δείκτες κατανάλωσης πετρελαίου ανά καλλιέργεια. Οι πληροφορίες για τα στρέμματα των καλλιεργούμενων εκτάσεων και του αριθμού κάθε είδους ζώου συγκεντρώθηκαν από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Ερυθρών [10], ενώ οι δείκτες βρέθηκαν από την Εφημερίδα της Κυβερνήσεως [15]. Μετά τον υπολογισμό της ποσότητας του πετρελαίου που καταναλώνεται ακολουθεί η μετατροπή των lt καυσίμου σε kWh μέσω του συντελεστή μετατροπής 10 Kwh/lt. Ακολουθούν πίνακες με συγκεντρωμένα τα στοιχεία που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Πίνακας 4.5: Τελική Κατανάλωση Πετρελαίου στη Γεωργική Παραγωγή

Είδος Καλλιέργειας	Δείκτης Κατανάλωσης Πετρελαίου (lt/στρέμμα)	Έκταση Καλλιέργειας (στρέμματα)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου (kWh)
Λοιπά Σιτηρά	16,65	7.120,00	118.548,00	1.185.480,00
Ζωοτροφές	16,80	733,90	12.329,52	123.295,20
Σιτάρι	17,80	16.670,90	296.742,02	2.967.420,20
Οσπριοειδή	7,20	1.421,80	10.236,96	102.369,60
Καρποί με Κέλυφος	3,60	46,70	12.329,52	123.295,20
Κηπευτικά	12,00	1.155,80	13.869,60	138.696,00
Αμπελώνες	13,20	4.252,90	56.138,28	561.382,80
Ελαιώνες	10,00	3.487,30	34.873,00	348.730,00
Κύρια Ψυχανθή	16,80	175,10	2.941,68	29.416,80
Λοιπές Καλλιέργειες	21,60	33,70	727,92	7.279,20
Αραβοσίτικος Ποτιστικός	30,00	8,50	255,00	2.550,00
Ελαιούχοι Σπόροι	12,00	10,00	120,00	1.200,00
Βαμβάκι	14,00	9.624,20	134.728,80	1.347.388,00
Σύνολο	-	-	693.850,30	6.938.503,00

Ο παραπάνω πίνακας περιλαμβάνει μόνο τις καταναλώσεις για την καλλιέργεια της γης και όχι τη μεταφορά και την επεξεργασία των προϊόντων.



Σχήμα 4.1: Ποσοστιαία κατανάλωση πετρελαίου ανά είδος καλλιέργειας

Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης πετρελαίου καταλαμβάνει η καλλιέργεια σιταριού (43%) ενώ στη δεύτερη θέση βρίσκεται το βαμβάκι. Ακολουθούν τα λοιπά σιτηρά με ποσοστό 17% και οι αμπελώνες. Οι υπόλοιπες καλλιέργειες κατέχουν μηδαμινή ποσοστιαία συμμετοχή.

4.2.2.2 Κτηνοτροφία

Αντίστοιχα για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου στην κτηνοτροφία απαιτείται ο προσδιορισμός του αριθμού ανά είδος ζώου και οι δείκτες κατανάλωσης πετρελαίου ανά ζώο. Οι πληροφορίες για τον αριθμό κάθε είδους ζώου συγκεντρώθηκαν από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Ερυθρών [10], ενώ οι δείκτες βρέθηκαν από την Εφημερίδα της Κυβερνήσεως [15].

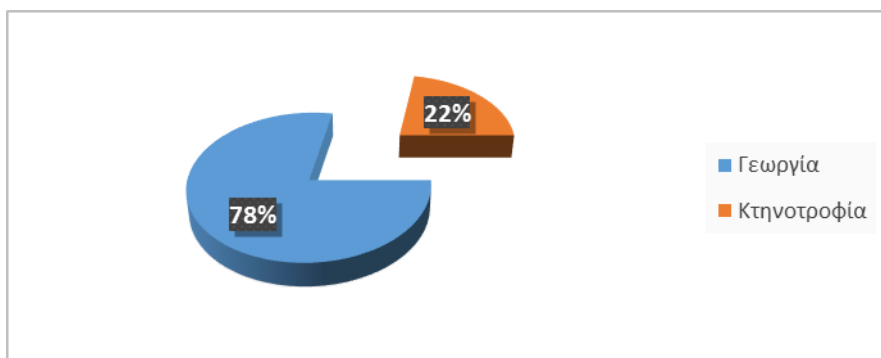
Πίνακας 4.6: Τελική Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης στην Κτηνοτροφία

Είδος Ζώου	Δείκτης Κατανάλωσης Πετρελαίου (lt/ζώο)	Αριθμός Ζώων	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου (kWh)
Προβατίνες	2,38	45.319,00	107.859,22	1.078.592,20
Αίγες	2,38	24.832,00	59.100,16	591.001,60
Κριάρια/Τράγοι	2,38	4.759,00	11.326,42	113.264,20
Βοοειδή 6-24 μηνών	6,00	367,00	2.202,00	22.020,00
Βοοειδή > 6-24	24,00	735,00	17.640,00	176.400,00
Σύνολο	-	-	198.127,80	1.981.278,00

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι στη γεωργία καταναλώνεται αρκετά μεγαλύτερη ποσότητα πετρελαίου απ' ότι στην κτηνοτροφία. Αυτό διακρίνεται και από τον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4.7: Τελική Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης στον Πρωτογενή Τομέα

Δραστηριότητα	Κατανάλωση πετρελαίου (KWh)
Γεωργία	6.938.503
Κτηνοτροφία	1.981.278
Σύνολο	8.919.781



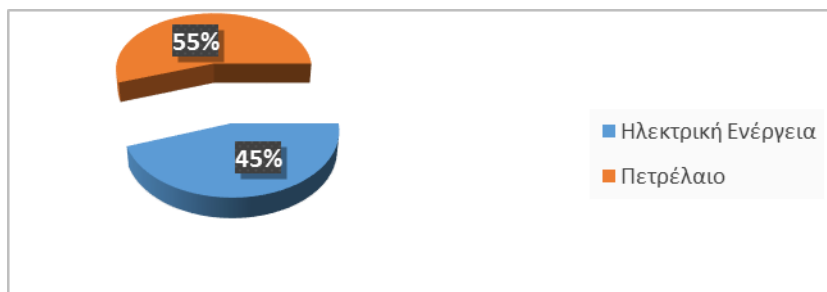
Σχήμα 4.2: Ποσοστιαία Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης ανά τομέα

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα επιβεβαιώνεται ότι η κατανάλωση πετρελαίου οφείλεται κατά κύριο λόγο στη γεωργία (ποσοστό 78%).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και ο πίνακας που περιέχει τις τελικές καταναλώσεις ανά καύσιμο:

Πίνακας 4.8: Τελική Κατανάλωση Πρωτογενούς Τομέα

Είδος	Κατανάλωση (kWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	6.587.000,00
Πετρέλαιο	8.919.781,00
Σύνολο	15.506.781,00



Σχήμα 4.3: Ποσοστιαία Κατανάλωση στον Πρωτογενή Τομέα ανά τύπο ενέργειας

Το είδος ενέργειας που χρησιμοποιείται περισσότερο στον πρωτογενή τομέα του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι το πετρέλαιο κίνησης (55%). Η μεγάλη κατανάλωση

πετρελαίου οφείλεται στη χρήση γεωργικών μηχανημάτων για την καλλιέργεια των εκτάσεων και τη συλλογή των προϊόντων.

4.3 Κατανάλωση σε Κτίρια , Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία

Στη συγκεκριμένη ενότητα εξετάζεται η κατανάλωση ενέργειας σε:

- Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις
- Δημοτικό Φωτισμό
- Κτίρια και Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα
- Κατοικίες

Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν για καθεμία από τις παραπάνω κατηγορίες.

4.3.1 Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις

Σε αυτή την υποενότητα καταγράφονται οι ενεργειακές καταναλώσεις των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Συγκεκριμένα γίνεται ο διαχωρισμός σε δημοτικά κτίρια, σχολεία και εγκαταστάσεις ύδρευσης-άρδευσης για κάθε δημοτικό διαμέρισμα του δήμου.

4.3.1.1 Ηλεκτρική Ενέργεια

Τα στοιχεία για τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε δημοτικό κτίριο βρέθηκαν από τα ημερολόγια έκδοσης λογαριασμών ρεύματος δήμων και κοινοτήτων της ΔΕΗ για το έτος αναφοράς της εργασίας και δόθηκαν από την οικονομική υπηρεσία του δήμου [16]. Επίσης τα δεδομένα για τη συνολική κατανάλωση του πετρελαίου θέρμανσης του δήμου δόθηκαν και αυτά από την οικονομική υπηρεσία του. Να σημειωθεί ότι και εδώ, τα lt καυσίμου μετατρέπονται σε kWh μέσω του συντελεστή μετατροπής 10 kWh/lt. Επίσης, γίνεται η παραδοχή με βάση τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, ότι στο τέλος κάθε περιόδου θέρμανσης (Μάιος) οι ετήσιες παραδόσεις πετρελαίου ισούνται με την ετήσια κατανάλωση πετρελαίου.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας των δημοτικών κτιρίων του δήμου σε καθένα από τα δημοτικά διαμερίσματα:

Πίνακας 4.9: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στα Δημοτικά Κτίρια του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Δημοτικά Κτίρια	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh)
Μάνδρας	Δημαρχείο	109.200
	ΚΕΠ	10.843
	Οργανισμός Σχολικών Κτιρίων	8.236
	Εξωραϊστικός Σύλλογος παλ . Αγ. Σωτήρα	8.493
	Δημοτικό Θέατρο ΑΙ	592
	Γεν. Γραμ. Λαϊκής επιμ. Θεμιστοκλέους	6.606
	Εξωραϊστικός Σύλλογος	1.865
	ΚΑΠΗ	3.005
	Δημοτικό Κατάστημα	7.767
	Κυλικείο	15.171
	Είσοδος Πόλης	15.996
	ΠΙΚΠΑ Μάνδρας	7.652
Βιλίων	Δημαρχείο Βιλίων	11.346
	ΚΑΠΗ	6.032
	Δασαρχείο	2.327
	Λιμάνι Πόρτο Γερμενό	4.660
	Εργοτάξιο	14.724
	ΚΕΠ	5.459
	Δημοτικά Σφαγεία	5.971
Ερυθρών	Δημαρχείο	13.082
	Πνευματικό Κέντρο	5.980
	ΚΕΠ	3.700
Οινόης	Κοινοτικό Γραφείο Οινόης	4.075
	ΚΑΠΗ	2.459
Σύνολο		275.241

Το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στα κτίρια του δήμου είναι 275,241 MWh. Παρατηρείται ότι το δημαρχείο Μάνδρας έχει τη μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό οφείλεται στην χρήση του ηλεκτρισμού για θέρμανση καθώς εκείνο το έτος χρησιμοποιήθηκε πολύ μικρή ποσότητα πετρελαίου θέρμανσης λόγω της αύξησης της τιμής του και της οικονομικής κρίσης που υπήρχε.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας των σχολείων του δήμου σε καθένα από τα δημοτικά διαμερίσματα:

Πίνακας 4.10: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα σχολεία του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Σχολεία	Κατανάλωση Η.Ε. (kWh)
Μάνδρας	Βρεφονηπιακός Σταθμός	7.820
	1ο Νηπιαγωγείο	5.665
	2ο Νηπιαγωγείο	5.863
	3ο Νηπιαγωγείο	6.656
	4ο Νηπιαγωγείο	5.640
	5ο Νηπιαγωγείο	4.330
	6ο Νηπιαγωγείο	5.542
	1ο Δημοτικό	19.491
	2ο Δημοτικό	21.041
	3ο Δημοτικό – Εσπερινό Γυμνάσιο - Λύκειο	38.500
	4ο Δημοτικό	23.004
	5ο Δημοτικό	22.798
	Γυμνάσιο Μάνδρας	26.840
	Λύκειο Μάνδρας	55.805
Βιλίων	Νηπιαγωγείο Βιλίων	2.568
	Δημοτικό Βιλίων	10.924
	Γυμνάσιο - Λύκειο Βιλίων	24.581
Ερυθρών	Νηπιαγωγείο Ερυθρών	1.140
	1ο Δημοτικό Ερυθρών	1.936
	Γυμνάσιο Ερυθρών	9.252
Οινόης	Λύκειο Ερυθρών	6.987
	Δημοτικό Οινόης	3.964
Σύνολο		310.347

Το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στα σχολεία του δήμου είναι 310,347 MWh.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας των εγκαταστάσεων αθλητισμού του δήμου σε καθένα από τα δημοτικά διαμερίσματα:

Πίνακας 4.11: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις εγκαταστάσεις αθλητισμού του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Εγκαταστάσεις Αθλητισμού	Κατανάλωση Η.Ε. (kWh)
Μάνδρας	Κλειστό δημοτικό γυμναστήριο	11.755
Βιλίων	Γήπεδο Μανδραϊκού	135.440
	Δημοτικό Γήπεδο	11.332
	Δημοτικό Γυμναστήριο	4.350
Ερυθρών	-	-
Οινόης	-	-
Σύνολο		162.877

Το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στις αθλητικές εγκαταστάσεις του δήμου είναι 162,877 MWh.

Παρατηρείται επίσης ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση παρουσιάζεται στο γήπεδο του δημοτικού διαμερίσματος Μάνδρας λόγω του οργανωμένου αθλητικού συλλόγου και της ποδοσφαιρικής ομάδας του Μανδραϊκού. Για αυτό το λόγο κρίνεται απαραίτητη η χρήση προβολέων υψηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό του γηπέδου.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας των εγκαταστάσεων ύδρευσης-άρδευσης του δήμου σε καθένα από τα δημοτικά διαμερίσματα :

Πίνακας 4.12: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε εγκαταστάσεις ύδρευσης - άρδευσης του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Εγκαταστάσεις ύδρευσης - άρδευσης	Κατανάλωση Η.Ε. (kWh)
Μάνδρας	Μάνδρας αντλιοστάσιο	946
	Δεξαμενής Ηλεκτροδοτ. Αντλ.	18.789
Βιλίων	Αιγιοσθένα αντλιοστάσιο	1.923
	Δεξαμενή	6.031
	Π. Γερμενό αντλιοστάσιο Δεξαμενής	10.747
	Ελευθέρων αντλιοστάσιο	977
Ερυθρών	Βενίζα αντλιοστάσιο	28.760
	Αντλ. Ύδρευσης δήμου Ερυθρών	1.054
	Βιολογικός καθαρισμός Ερυθρών	144.560
Οινόης	Αντλιοστάσιο Οινόης	2.271
Σύνολο		216.058

Το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στις εγκαταστάσεις ύδρευσης-άρδευσης του δήμου είναι 216,058 MWh. Παρατηρείται ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής

ενέργειας στο βιολογικό καθαρισμό Ερυθρών είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με τις υπόλοιπες.

4.3.1.2 Πετρέλαιο Θέρμανσης

Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας με τις καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης των δημοτικών κτιρίων του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας ανά δημοτικό διαμέρισμα. Τα συγκεκριμένα στοιχεία αντλήθηκαν από την τεχνική υπηρεσία του δήμου [17]. Να σημειωθεί και εδώ ότι τα lt πετρελαίου θέρμανσης μετατρέπονται σε kWh μέσω του συντελεστή 10 kWh/lt.

Πίνακας 4.13: Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης στα δημοτικά Κτίρια του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (kWh)
Μάνδρας	8.857,80	88.578,00
Βιλίων	3.395,49	33.954,90
Ερυθρών	1.771,56	17.715,60
Οινόης	738,15	7.381,50
Σύνολο	14.763,00	147.630,00

Στα δημοτικά κτίρια καταναλώνονται συνολικά 147,63 MWh. Είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι η ποσότητα του πετρελαίου θέρμανσης το 2011 (έτος αναφοράς) είναι αρκετά μειωμένη σε σχέση με παλαιότερα έτη λόγω έλλειψης οικονομικών πόρων.

Έπειτα ακολουθεί πίνακας με τις καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία του δήμου. Και αυτά τα στοιχεία βρέθηκαν από την τεχνική υπηρεσία του δήμου.

Πίνακας 4.14: Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης στα Σχολεία του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Σχολεία	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (kWh)
Μάνδρας	Βρεφονηπιακός Σταθμός	2.594	25.940
	1ο Νηπιαγωγείο	1.464	14.640
	2ο Νηπιαγωγείο	1.132	11.320
	3ο Νηπιαγωγείο	1.943	19.430
	4ο Νηπιαγωγείο	1.264	12.640
	5ο Νηπιαγωγείο	2.048	20.480
	6ο Νηπιαγωγείο	966	9.660
	1ο Δημοτικό	5.834	58.340
	2ο Δημοτικό	11.400	114.000
	3ο Δημοτικό – Εσπερινό Γυμνάσιο - Λύκειο	5.782	57.820

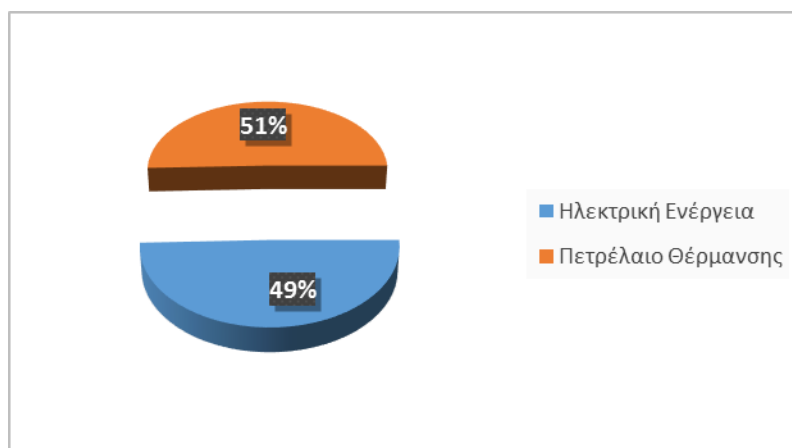
	4ο Δημοτικό	4.766	47.660
	5ο Δημοτικό	6.973	69.730
	Γυμνάσιο Μάνδρας	8.133	81.330
	Λύκειο Μάνδρας	7.675	76.750
Βιλίων	Νηπιαγωγείο Βιλίων	759	7.590
	Δημοτικό Βιλίων	1.988	19.880
	Γυμνάσιο - Λύκειο Βιλίων	8.535	85.350
Ερυθρών	Νηπιαγωγείο Ερυθρών	703	7.030
	1ο Δημοτικό Ερυθρών	2.895	28.950
	Γυμνάσιο Ερυθρών	2.741	27.410
	Λύκειο Ερυθρών	2.577	25.770
Οινόης	Δημοτικό Οινόης	1.652	16.520
Σύνολο		83.824	838.240

Στα σχολεία του δήμου καταναλώνονται 838,24 MWh πετρελαίου θέρμανσης. Παρατηρείται ότι η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (838,24 MWh) είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (310,347 MWh) στα σχολεία του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης για όλα τα δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις.

Πίνακας 4.15: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Δημοτικών Κτιρίων & Εγκαταστάσεων

Υποκατηγορία	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh)	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (kWh)
Δημοτικά Κτίρια	275.241	147.630
Σχολεία	310.347	838.240
Εγκαταστάσεις Αθλητισμού	162.877	-
Εγκαταστάσεις Ύδρευσης-Αρδευσης	216.058	-
Σύνολο	964.523	985.870



Σχήμα 4.4: Ποσοστιαία Κατανομή ανά είδος καύσιμου στα Δημοτικά Κτίρια & Εγκαταστάσεις

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία παρατηρείτε ότι η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης είναι ελάχιστα μεγαλύτερη από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης που υπάρχει στα σχολεία. Ακολουθεί διάγραμμα που αναπαριστά γραφικά τα παραπάνω στοιχεία.

4.3.2 Κατοικίες

4.3.2.1 Ηλεκτρισμός

Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στον οικιακό τομέα έχει πολλές χρήσεις όπως λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών, φωτισμός, θέρμανση/ψύξη κ.α. Με βάση τα στοιχεία από το υποκατάστημα της ΔΕΗ στην Ελευσίνα [13] που αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τον οικιακό τομέα στις περιοχές Ασπροπύργου, Ελευσίνας, Μαγούλας, Μάνδρας, Βιλίων, Ερυθρών και Οινόης για το 2011 και πραγματοποιώντας πληθυσμιακή αναγωγή συμπεραίνεται ότι για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες ανέρχεται σε 29.697,24 MWh.

Πίνακας 4.16: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα για το δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας

Μεγάλη γεωγραφική περιοχή , περιφέρεια και νομός	Οικιακή χρήση
Ασπρόπυργος , Ελευσίνα , Μαγούλα , Μάνδρα , Βίλια , Ερυθρές , Οινόη (kWh)	110.836.402
Ποσοστό Πληθυσμού (%)	26,27
Δήμος Μάνδρας – Ειδυλλίας (kWh)	29.116.722,81

4.3.2.2 Θέρμανση

Στη συγκεκριμένη υποενότητα πραγματοποιείται ο υπολογισμός του πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώνεται στον οικιακό τομέα. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται

αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [9] και αφορούν τα τετραγωνικά μέτρα των κύριων κατοικιών όπως αυτά καταγράφηκαν στην απογραφή του 2001 για τους επιμέρους δήμους που συνέθεσαν το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας. Επίσης βρέθηκαν από το αρχείο του δήμου τα συνολικά τετραγωνικά μέτρα των κατοικιών του έτους 2011. Εκτός από τα παραπάνω στοιχεία απαιτούνται πληροφορίες από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Τα δεδομένα αυτά αφορούν τον αριθμό των κατοικιών με βάση το έτος ανέγερσης, τον αριθμό ορόφων και το είδος θέρμανσης που χρησιμοποιούν. Τα στοιχεία βρίσκονται στον παρακάτω πίνακα.

Τα κριτήρια τα οποία τίθενται στην αναζήτηση των κατοικιών είναι τα εξής:

- Επιφάνεια κατοικίας (m²)
- Έτος ανέγερσης
- Άνεση κατοικίας – Θέρμανση (κεντρική, άλλου είδους, χωρίς θέρμανση)
- Τύπος κτιρίου (μονοκατοικία, διπλοκατοικία, πολυκατοικία)

Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι ένας αριθμός των κτιρίων του δημοτικού διαμερίσματος Βιλιών θα δίνονται ξεχωριστά από τα υπόλοιπα γιατί ανήκουν σε διαφορετική κλιματική ζώνη και απαιτείται διαφορετική μελέτη.

Πίνακας 4.17: Κατοικίες δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας που ανήκουν στην κλιματική ζώνη Β (έως το 2001)

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Κεντρική Θέρμανση	Άλλου Είδους Θέρμανση	Χωρίς Θέρμανση	Κεντρική Θέρμανση	Άλλου Είδους Θέρμανση	Χωρίς Θέρμανση
0 - 49	682	255	56	28	11	2
50 - 74	1239	483	107	54	20	5
75 - 99	1541	576	127	64	24	5
100 - 124	1267	473	104	53	20	4
125 - 149	292	109	24	12	5	1
150 - 174	153	57	13	6	2	1
175 - 199	52	19	4	2	1	0
200 - 224	45	17	4	1	1	0
225 - 249	9	4	1	0	0	0
250 - 274	4	3	1	1	1	1
275 - 299	3	1	0	0	0	0
>300	14	4	1	0	0	0
Σύνολο			7744			325

Πίνακας 4.18: Κατοικίες δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας που ανήκουν στην κλιματική ζώνη Γ (έως το 2001)

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)		Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
		Κεντρική Θέρμανση	Άλλου Είδους Θέρμανση	Χωρίς Θέρμανση	Κεντρική Θέρμανση	Άλλου Είδους Θέρμανση	Χωρίς Θέρμανση
0	49	125	47	10	5	2	1
50	74	236	88	20	10	4	1
75	99	282	105	23	12	4	1
100	124	232	87	19	10	1	1
125	149	53	20	4	2	0	0
150	174	28	10	2	1	0	0
175	199	9	4	1	0	0	0
200	224	8	3	1	1	0	0
225	249	2	1	0	0	0	0
250	274	1	1	0	0	1	0
275	299	2	0	0	0	0	0
>300		1	1	0	0	0	0
Σύνολο		1426			57		

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» [18]. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη χρησιμοποιείται η μέθοδος των βαθμοημερών μεταβλητής βάσης και προβλέπει τις ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση κατά τη διάρκεια της θερμαντικής περιόδου, σε κτίρια – μοντέλα μονοκατοικιών και πολυκατοικιών που θεωρείται ότι βρίσκονται σε αυτές τις πόλεις.

Ωστόσο καμία πόλη του δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας δεν ανήκει σε αυτές τις 36 πόλεις, οπότε κρίθηκε αναγκαία η εύρεση μιας πόλης που έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με το δήμο. Για τις περιοχές που ανήκουν στη κλιματική ζώνη Β αντιστοιχεί η πόλη της Λαμίας, ενώ για εκείνες της ζώνης Γ η πόλη των Ιωαννίνων.

Για να εξασφαλιστεί όμως η ακρίβεια της μεθόδου, θα πρέπει να γίνει η παραδοχή ότι η εσωτερική θερμοκρασία και οι εσωτερικές πηγές ενέργειας του κτιρίου είναι σταθερές. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα της μελέτης αναφέρονται σε δύο συγκεκριμένους τύπους κτιρίων κατοικιών, μονοκατοικίας και πολυκατοικίας, και η γενίκευση για όλα τα κτήρια εισάγει σφάλμα, εφόσον τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και η γεωμετρία ενός κτιρίου επιδρούν σημαντικά στις απαιτήσεις του για θέρμανση.

Οι μονάδες μέτρησης για την κατανάλωση ενέργειας είναι σε kWh/m². Από τη μελέτη λοιπόν και χρησιμοποιώντας την παραδοχή για την αντιστοιχία των πόλεων με τις

περιοχές του δήμου προκύπτει ο παρακάτω πίνακας με τις θερμικές καταναλώσεις.

Πίνακας 4.19: Ειδικές Καταναλώσεις Θερμικής Ενέργειας

	Ειδική Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας ζώνης Β (kWh/m ²)		Ειδική Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας ζώνης Γ (kWh/m ²)	
	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση
Μονοκατοικίες	180,50	57,80	276,80	85,60
Πολυκατοικίες	136,10	44,80	211,50	75,00

Για την εύρεση των κατοικιών με ή χωρίς θερμομόνωση απαραίτητο κριτήριο είναι το έτος ανέγερσης του κτιρίου. Σύμφωνα με τον κανονισμό ύπαρξης θερμομόνωσης σε κάθε οικοδομή, που εκδόθηκε στο ΦΕΚ 362/Δ/4.7.1979 [19] και τέθηκε σε εφαρμογή από το 1980 ο πρώτος Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.), όλα τα κτίρια που χτίστηκαν πριν το 1980 θεωρείται ότι δεν έχουν θερμομόνωση. Ακολουθεί πίνακας με βάση την επιφάνεια και το έτος ανέγερσης των κτιρίων του δήμου.

Πίνακας 4.20: Αριθμός Κατοικιών ανάλογα με το έτος ανέγερσης της κλιματικής ζώνης Β (μέχρι το 2001)

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)			Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
			Προ 1980	Μετά το 1980	Προ 1980	Μετά το 1980
0	49	546	447	23	19	
	74	1035	847	43	35	
75	99	1234	1010	51	42	
	124	1014	830	42	36	
125	149	234	191	10	8	
	174	123	100	5	4	
175	199	41	34	2	1	
	224	36	29	2	1	
225	249	8	6	0	0	
	274	8	7	1	0	
275	299	5	3	0	0	
	>300	3	4	0	1	
Σύνολο 1			4287	3508	179	147
Σύνολο 2			7795		283	
Ποσοστό(%)			55	45	56,16	43,84

Πίνακας 4.21: Αριθμός Κατοικιών ανάλογα με το έτος ανέγερσης της κλιματικής ζώνης Γ (μέχρι το 2001)

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Προ 1980	Μετά το 1980	Προ 1980	Μετά το 1980
0	49	100	82	4	3
50	74	189	155	8	7
75	99	226	185	9	8
100	124	185	152	8	6
125	149	43	35	2	2
150	174	23	18	1	0
175	199	8	6	0	0
200	224	7	5	0	0
225	249	1	1	1	0
250	274	2	1	0	0
275	299	1	1	0	0
	>300	0	1	0	0
Σύνολο 1		785	642	33	26
Σύνολο 2		1427		118	
Ποσοστό(%)		55,04	44,96	54,01	46,99

Συνδυάζοντας τα δεδομένα των πινάκων 4.17 και 4.18 , και κρατώντας τα ποσοστά των 4.20 & 4.21 προκύπτουν οι παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 4.22: Κατοικίες με κεντρική θέρμανση και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης ανά κλιματική ζώνη στο Δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας (έως το 2001)

Επιφάνεια (m ²)	Κεντρική Θέρμανση							
	Κλιματολογική Ζώνη Β				Κλιματολογική Ζώνη Γ			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση
0-49	375	307	15	13	69	56	3	2
50-74	711	582	30	24	130	106	5	4
75-99	847	693	35	29	155	127	6	5
100-124	697	570	29	24	128	104	5	4
125-149	161	131	7	5	29	24	1	1
150-174	84	69	3	3	15	13	1	0

175-199	23	23	1	1	5	4	0	0
200-224	25	20	1	0	4	4	1	0
225-249	5	4	0	0	1	1	0	0
250-274	2	2	1	0	1	0	0	0
275-299	2	1	0	0	1	1	0	0
>300	8	6	0	0	1	0	0	0
Σύνολο	2940	2408	122	99	539	440	22	16

Πίνακας 4.23: Κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης ανά κλιματική ζώνη στο Δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας (έως το 2001)

Επιφάνεια (m ²)	Άλλου Είδους Θέρμανση							
	Κλιματολογική Ζώνη Β				Κλιματολογική Ζώνη Γ			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση
0-49	140	115	6	5	26	21	1	1
50-74	266	217	11	9	48	40	2	2
75-99	317	259	13	11	58	47	2	2
100-124	260	213	11	9	48	39	2	2
125-149	60	49	3	2	11	9	1	0
150-174	31	26	1	1	6	5	0	0
175-199	10	9	1	0	2	2	0	0
200-224	9	8	1	0	2	1	0	0
225-249	2	2	0	0	1	0	0	0
250-274	2	1	1	0	1	0	1	0
275-299	1	0	0	0	0	0	0	0
>300	2	2	0	0	1	0	0	0

Σύνολο	1100	901	48	37	204	164	9	7
--------	------	-----	----	----	-----	-----	---	---

Πίνακας 4.24: Κατοικίες χωρίς θέρμανση ανά κλιματική ζώνη στο Δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας (έως το 2001)

Επιφάνεια (m ²)	Χωρίς Θέρμανση			
	Κλιματική Ζώνη Β		Κλιματική Ζώνη Γ	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
0-49	56	2	10	1
50-74	107	5	20	1
75-99	127	5	23	1
100-124	104	4	19	1
125-149	24	1	4	0
150-174	13	1	2	0
175-199	4	0	1	0
200-224	4	0	1	0
225-249	1	0	0	0
250-274	1	1	0	0
275-299	0	0	0	0
>300	1	0	0	0
Σύνολο	442	19	80	4

Στη συνέχεια πολλαπλασιάζοντας τους δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων που παρουσιάστηκαν πιο πριν με το μέσο όρο των τετραγωνικών κάθε κατηγορίας επιφάνειας και τον αριθμό των κατοικιών κάθε τύπου προκύπτει ο παρακάτω πίνακας. Στο σύνολο 1 υπολογίζονται οι συνολικές απαιτήσεις για θέρμανση κάθε είδους κατοικίας με ή χωρίς θερμομόνωση.

Στο σύνολο 2 του πίνακα λαμβάνεται υπόψη το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας (fuel poverty). Με βάση το διεθνή ορισμό της ενεργειακής φτώχειας, ενεργειακά φτωχός θεωρείται όποιος δαπανά για ηλεκτρισμό, θέρμανση και κλιματισμό ετησίως, πάνω από το 10% του εισοδήματός του για να έχει ένα αποδεκτό επίπεδο θερμοκρασίας. Υπάρχουν 3 παράγοντες που καθορίζουν και συνδέονται με την ενεργειακή φτώχεια:

1. Το χαμηλό οικογενειακό εισόδημα
2. Η φτωχή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
3. Οι υψηλές τιμές πετρελαίου θέρμανσης και ηλεκτρικής ενέργειας, κυρίως λόγω της αύξησης των φόρων

Αποτέλεσμα της ενεργειακής φτώχειας είναι τα ημιθερμαινόμενα ή καθόλου θερμαινόμενα νοικοκυριά καθώς οι πολίτες αναγκάζονται να περιορίσουν τις δαπάνες τους για ενέργεια. Βάσει μελέτη της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για τις συνθήκες διαβίωσης στην Ελλάδα

και το επίπεδο φτώχειας το 2011[9], που αγγίζει το 35,8% καθώς και άλλες μελέτες από τη βιβλιογραφία [20],[21] επισημαίνεται ότι το 2011 παρατηρήθηκε μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης που έφθασε στα χαμηλά εισοδήματα το 42,5%. Επίσης σύμφωνα με στοιχεία της Ομοσπονδίας Βενζινοπωλών Ελλάδας (ΟΒΕ) [22] παρατηρήθηκε μείωση για αγορά πετρελαίου θέρμανσης κατά 50% στην περιφέρεια. Γίνεται λοιπόν η παραδοχή ότι η κατανάλωση θερμικής ενέργειας για το 2011 κάλυψε το 50% των αναγκών για θέρμανση στις κατοικίες του Δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας.

Με βάση το Σύνολο (2) υπολογίζεται η τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες που έχουν κεντρική θέρμανση. Για τις κατοικίες με επιφάνεια άνω των 300 m2 γίνεται η παραδοχή ότι έχουν μέση επιφάνεια 400m2. Γίνονται τέσσερις υπολογισμοί, ένας για κάθε είδος κατοικίας και θερμομόνωσης.

Πίνακας 4.25: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση για το Δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας (έως το 2001)

Επιφάνεια (m ²)	Μέσος Όρος (m ²)	Κεντρική Θέρμανση (kWh)							
		Κλιματολογική Ζώνη Β				Κλιματολογική Ζώνη Γ			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση
0-49	24,5	1.658.343,75	434.742,70	50.016,75	14.268,80	467.930,40	117.443,20	15.545,25	3.675,00
50-74	62	7.956.801,00	2.085.655,20	253.146,00	66.662,40	2.231.008,00	562.563,20	65.565,00	18.600,00
75-99	87	13.300.864,50	3.484.819,80	414.424,50	113.030,40	3.732.648,00	945.794,40	110.403,00	32.625,00
100-124	112	14.090.552,00	3.689.952,00	442.052,80	120.422,40	3.968.204,80	997.068,80	118.440,00	33.600,00
125-149	137	3.981.288,50	1.037.336,60	130.519,90	30.688,00	1.099.726,40	281.452,80	28.975,50	10.275,00
150-174	162	2.456.244,00	646.088,40	66.144,60	21.772,80	672.624,00	180.273,60	34.263,00	0,00
175-199	187	978.851,50	248.597,80	25.450,70	8.377,60	258.808,00	64.028,80	0,00	0,00
200-224	212	956.650,00	245.072,00	28.853,20	0,00	234.726,40	72.588,80	44.838,00	0,00
225-249	237	213.892,50	54.794,40	0,00	0,00	65.601,60	20.287,20	0,00	0,00
250-274	262	94.582,00	30.287,20	35.658,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
275-299	287	103.607,00	16.588,60	0,00	0,00	79.441,60	24.567,20	0,00	0,00
>300	400	577.600,00	138.720,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο 1 (kWh)		46.369.276,75	12.112.654,70	1.446.266,65	375.222,40	12.810.719,20	3.266.068,00	418.029,75	98.775,00
Σύνολο 2 (kWh)									38.448.506,23

Έπειτα με βάση τα στοιχεία από την τυπολογία των κατοικιών, όπως αυτά προκύπτουν από το Typical Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA) [23], γίνεται καταμερισμός και δίνονται τα ποσοστά για τα διάφορα είδη θέρμανσης που καταναλώνονται στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Πίνακας 4.26: Επιμερισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας σε κατοικίες με κεντρική θέρμανση

Κατηγορίες	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2010	Προ 1980	1980-2000	2000-2010
Νέος λέβητας	40,00%	43,00%	45,00%	42,50%	47,50%	49,50%
Παλιός λέβητας	34,00%	31,00%	23,00%	44,00%	38,00%	33,00%
Σόμπες πετρελαίου	7,00%	10,00%	15,00%	4,00%	7,00%	11,00%
Βιομάζα	5,00%	4,00%	2,00%	0,50%	0,50%	0,50%
Ηλεκτρικές συσκευές	14,00%	12,00%	15,00%	9,00%	7,00%	6,00%

Στον παραπάνω πίνακα δεν συμπεριλαμβάνονται οι κατοικίες με το φυσικό αέριο καθώς δεν υπάρχουν υποδομές για τη χρήση φυσικού αερίου στις κατοικίες. Άρα οι παλιοί και νέοι λέβητες όπως και οι σόμπες καταναλώνουν αποκλειστικά πετρέλαιο θέρμανσης. Η βιομάζα εννοώντας το ξύλο αναφέρεται μόνο σε σπίτια που διαθέτουν τζάκι ενώ οι ηλεκτρικές συσκευές συμπεριλαμβάνουν ηλεκτρικά καλοριφέρ, κλιματιστικά και οποιαδήποτε συσκευή χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια για τη θέρμανση. Έτσι ο πίνακας μετατρέπεται στον παρακάτω:

Πίνακας 4.27: Κατανάλωση ανά καύσιμο σε κατοικίες με κεντρική θέρμανση

Είδος Καυσίμου	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2010	Προ 1980	1980-2000	2000-2010
Πετρέλαιο Θέρμανσης	81,00%	84,00%	83,00%	90,50%	92,50%	93,50%
Βιομάζα	5,00%	4,00%	2,00%	0,50%	0,50%	0,50%
Ηλεκτρική Ενέργεια	14,00%	12,00%	15,00%	9,00%	7,00%	6,00%

Από το συνδυασμό των πινάκων 4.25 και 4.27 προκύπτει ο επιμερισμός της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου.

Πίνακας 4.28: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση

Είδος Καυσίμου	Κεντρική Θέρμανση (kWh)				Σύνολο
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	Προ 1980	1980-2000	
Πετρέλαιο Θέρμανσης	23.967.898,36	6.459.063,53	843.594,12	219.223,80	31.489.779,81
Βιομάζα	1.479.499,90	307.574,45	4.660,74	1.184,99	1.792.920,08
Ηλεκτρική Ενέργεια	4.142.599,72	922.723,36	83.893,34	16.589,91	5.165.806,33

Σύνολο	29.589.997,98	7.689.361,35	932.148,20	236.998,70	38.448.506,22
--------	---------------	--------------	------------	------------	---------------

Με τον όρο άλλο είδος θέρμανσης προσδιορίζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μέσω κλιματιστικών μονάδων ή ηλεκτρικών σομπών/καλοριφέρ, η κατανάλωση βιομάζας στις κατοικίες που διαθέτουν τζάκι και η κατανάλωση πετρελαίου στις σόμπες πετρελαίου.

Επομένως χρησιμοποιώντας τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται η κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας με άλλο είδος θέρμανσης. Σε αυτή την περίπτωση όμως είναι απαραίτητο να συνυπολογιστεί ότι θερμαίνεται μόνο ένα τμήμα της κατοικίας από την εκάστοτε συσκευή [24] (θεωρήθηκε το 50% της κατοικίας) εξάγονται τα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.29: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης για το Δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας (έως το 2001)

Επιφάνεια (m ²)	Μέσος Όρος (m ²)	Άλλο Είδος Θέρμανσης (kWh)							
		Κλιματολογική Ζώνη Β				Κλιματολογική Ζώνη Γ			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση	Χωρίς Θερμ/ση	Με Θερμ/ση
0-49	24,5	619.115,00	162.851,50	20.006,70	5.488,00	176.321,60	44.041,20	5.181,75	1.837,50
50-74	62	2.976.806,00	777.641,20	92.820,20	24.998,40	823.756,80	212.288,00	26.226,00	9.300,00
75-99	87	4.978.009,50	1.302.407,40	153.929,10	42.873,60	1.396.732,80	350.018,40	36.801,00	13.050,00
100-124	112	5.256.160,00	1.378.876,80	167.675,20	45.158,40	1.488.076,80	373.900,80	47.376,00	16.800,00
125-149	137	1.483.710,00	388.011,40	55.937,10	12.275,20	417.137,60	105.544,80	28.975,50	0,00
150-174	162	906.471,00	243.453,60	22.048,20	7.257,60	269.049,60	69.336,00	0,00	0,00
175-199	187	337.535,00	97.277,40	25.450,70	0,00	103.523,20	32.014,40	0,00	0,00
200-224	212	344.394,00	98.028,80	28.853,20	0,00	117.363,20	18.147,20	0,00	0,00
225-249	237	85.557,00	27.397,20	0,00	0,00	65.601,60	0,00	0,00	0,00
250-274	262	94.582,00	15.143,60	35.658,20	0,00	72.521,60	0,00	0,00	0,00
275-299	287	51.803,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
>300	400	144.400,00	46.240,00	0,00	0,00	110.720,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο 1 (kWh)		17.278.543,00	4.537.328,90	602.378,60	138.051,20	5.040.804,80	1.205.290,80	144.560,25	40.987,50
Σύνολο 2 (kWh)									14.493.972,53
Σύνολο 3 (μείωση 50%) (kWh)									7.246.986,26

Με όμοιο τρόπο, όπως και παραπάνω, υπολογίζονται τα ποσοστά συμμετοχής των

διάφορων καυσίμων στην κατανάλωση θερμικής ενέργειας. Σε αυτή την περίπτωση τα ποσοστά διαφοροποιούνται από εκείνα που υπάρχουν στο TABULA [23]. Αυτό συμβαίνει διότι ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας παρουσιάζει αρκετές διαφορές σε σύγκριση με το μέσο όρο των δήμων σε σχέση με τις κατοικίες. Επομένως τα στοιχεία προσαρμόζονται με βάση τα χαρακτηριστικά του δήμου. Πιο συγκεκριμένα ο αριθμός των μονοκατοικιών με τζάκι είναι μεγάλος με αποτέλεσμα να αυξάνεται και η κατανάλωση βιομάζας. Επίσης λόγω της αυξημένης τιμής του πετρελαίου θέρμανσης και της ηλεκτρικής ενέργειας τα ποσοστά κατανάλωσης παρουσιάζουν μείωση. Τέλος επειδή στην κατηγορία «άλλο είδος θέρμανσης» οι κατοικίες δεν έχουν λέβητα πετρελαίου, τα ποσοστά κανονικοποιούνται μετά από την αφαίρεση των ποσοστών παλιών και νέων λεβήτων. Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ο τροποποιημένος πίνακας για τις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης:

Πίνακας 4.30: Κατανάλωση ανά καύσιμο σε κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση

Είδος Καυσίμου	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2010	Προ 1980	1980-2000	2000-2010
Πετρέλαιο Θέρμανσης	30,00%	35,00%	40,00%	35,00%	35,00%	40,00%
Βιομάζα	40,00%	30,00%	20,00%	40,00%	20,00%	25,00%
Ηλεκτρική Ενέργεια	30,00%	35,00%	40,00%	25,00%	45,00%	35,00%

Στη συνέχεια, με το συνδυασμό των παραπάνω πινάκων προκύπτουν τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα για την κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά καύσιμο στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης.

Πίνακας 4.31: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης

Είδος Καυσίμου	Άλλο Είδος Θέρμανσης (kWh)				Σύνολο
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	Προ 1980	1980-2000	
Πετρέλαιο Θέρμανσης	1.673.951,09	502.479,22	65.357,15	15.665,89	2.257.453,34
Βιομάζα	2.231.934,78	430.696,48	74.693,89	8.951,94	2.746.277,08
Ηλεκτρική Ενέργεια	1.673.951,09	502.479,22	46.689,68	20.141,85	2.243.261,84
Σύνολο	5.579.836,95	1.435.654,93	186.740,71	44.759,67	7.246.992,26

Τα στοιχεία των προηγούμενων πινάκων αφορούν τον αριθμό των κατοικιών που προέκυψε από την απογραφή του 2001. Για τις κατοικίες που χτίστηκαν την χρονική περίοδο 2002–2011 αντλήθηκαν πληροφορίες από την οικονομική υπηρεσία του δήμου [16]. Πιο συγκεκριμένα δόθηκαν τα ηλεκτροδοτούμενα τετραγωνικά μέτρα του δήμου

Μάνδρας-Ειδυλλίας για το έτος 2011. Από αυτά αφαιρέθηκαν τα τετραγωνικά μέτρα των κατοικιών που χτίστηκαν έως το 2001 και με αυτόν τον τρόπο βρέθηκε η συνολική επιφάνεια των καινούργιων σπιτιών (2001-2011). Για τα τετραγωνικά που ανήκουν σε διαφορετική κλιματική ζώνη έγινε καταμερισμός σύμφωνα με τα ποσοστά των κτιρίων που ίσχυαν μέχρι το 2001.

τετραγωνικά μέτρα νέων κατοικιών(2001-2011) = συνολικά τετραγωνικά μέτρα δήμου - τετραγωνικά μέτρα παλιών κατοικιών(μέχρι το 2001) = 959.750,5-829.544,5= 78138,5 m²

Πίνακας 4.32: Τετραγωνικά μέτρα νέων κατοικιών δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας

Κλιματική Ζώνη	Τετραγωνικά Μέτρα Νέων Κατοικιών 2002-2011
B	24.869,57
Γ	3.600,85
Σύνολο	78.138,50

Επίσης από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [9] βρέθηκε το σύνολο των κατοικιών που οικοδομήθηκαν κατά τη χρονική περίοδο 2002-2011.

Πίνακας 4.33: Νέες κατοικίες δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Κλιματική Ζώνη	Αριθμός Νέων Κατοικιών 2002-2011
Ζώνη B	1449
Ζώνη Γ	70
Σύνολο	1519

Για τις νέες κατοικίες του δήμου γίνονται οι εξής παραδοχές:

- Όλες οι νέες κατοικίες είναι θερμικά μονωμένες
- Όλες οι νέες κατοικίες διαθέτουν κεντρική θέρμανση
- Οι νέες κατοικίες διατηρούν την αναλογία των παλιών (μετά το 1980) όσον αφορά τον τύπο κτιρίου (μονοκατοικία, πολυκατοικία) και την κατηγορία επιφάνειας στην οποία εντάσσονται.

Από το TABULA τα ποσοστά που απορρέουν για τον τύπο του κτιρίου μετά το 2001 είναι:

- Μονοκατοικίες : 69%
- Πολυκατοικίες : 31%

Με βάση τα ανωτέρω ποσοστά και την αναλογία των κατοικιών με κεντρική θέρμανση μετά το 1980, επιμερίζονται τα τετραγωνικά μέτρα όπως φαίνεται παρακάτω:

Πίνακας 4.34: Καταμερισμός Τετραγωνικών Μέτρων Νέων Κατοικιών δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Κλιματική Ζώνη	Επιφάνεια (m2)	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
Ζώνη Β	51.430,98	23.106,67
Ζώνη Γ	2.484,59	1.116,26
Σύνολο	53.915,57	24.222,93

Σύμφωνα με τα παραπάνω και κάνοντας χρήση των συντελεστών ειδικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας προκύπτει ο πίνακας:

Πίνακας 4.35: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις νέες κατοικίες για το Δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας (2001-2011)

Κλιματική Ζώνη	Κατανάλωση Ενέργειας (kWh)	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
Ζώνη Β	2.972.710,56	1.035.178,88
Ζώνη Γ	212.680,60	83.719,76
Σύνολο 1	3.185.391,16	1.118.898,64
Σύνολο 2		2.152.144,90

Για τον υπολογισμό της τελικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας χρησιμοποιείται και το ποσοστό ενεργειακής φτώχειας (50%).

Από τον πίνακα 4.35 που περιέχει τα ποσοστά θερμικής κατανάλωσης ενέργειας ανά καύσιμο προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 4.36: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις νέες κατοικίες (kWh)

Είδος Καυσίμου	Κεντρική Θέρμανση		Σύνολο
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες	
Πετρέλαιο Θέρμανσης	1.321.937,33	523.085,12	1.845.022,45
Βιομάζα	31.853,91	2.797,25	34.651,16
Ηλεκτρική Ενέργεια	238.904,34	33.566,96	272.471,30
Σύνολο	1.592.695,58	559.449,33	2.152.144,91

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 4.37: Παρουσίαση συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων

Είδος Καυσίμου	Κατοικίες έως το 2001		Νέες Κατοικίες (2002-2011)	Σύνολο
	Κεντρική Θέρμανση	Άλλο Είδος Θέρμανσης	Κεντρική Θέρμανση	
Πετρέλαιο Θέρμανσης	31.489.779,81	2.257.453,34	1.845.022,45	35.592.255,60
Βιομάζα	1.792.920,09	2.746.277,08	34.651,16	4.573.848,32
Ηλεκτρική Ενέργεια	5.165.806,33	2.243.255,84	272.471,90	7.681.534,07
Σύνολο	38.448.506,22	7.246.986,26	2.152.145,51	47.847.637,99

Στη συνέχεια θα υπολογιστεί το ποσό εξοικονόμησης ενέργειας από τους ηλιακούς συλλέκτες για τη παραγωγή ζεστού νερού. Σύμφωνα με δεδομένα που έχουν συγκεντρωθεί από το TABULA [23] γίνεται ο διαχωρισμός των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα ανάλογα με το έτος κατασκευής.

Πίνακας 4.38: Ποσοστά κατοικιών με ηλιακούς συλλέκτες ανάλογα με το έτος κατασκευής

Ηλιακοί συλλέκτες για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης	Κατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2011
Όχι	80,00%	64,00%	50,00%
Ναι	20,00%	36,00%	50,00%

Πίνακας 4.39: Κατοικίες με ηλιακό συλλέκτη ανά κλιματική ζώνη δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας (έως το 2001)

	Κατοικίες		Σύνολο
	Προ 1980	1980-2000	
Κλιματική Ζώνη Β	894	1316	2210
Κλιματική Ζώνη Γ	164	240	404
Σύνολο 1	1058	1556	-
Σύνολο 2			2614

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι στο Δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας έως το 2001 ο αριθμός των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες είναι 2614. Επίσης τα συνολικά τετραγωνικά μέτρα των νέων κατοικιών που διαθέτουν ηλιακό συλλέκτη αντιστοιχούν σε 39.069,25 m².

Για τον προσδιορισμό του ποσού της εξοικονομούμενης ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες χρησιμοποιήθηκε η μελέτη «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές – Περιγραφή και

Απεικόνιση» [25]. Στη συγκεκριμένη μελέτη αναφέρεται ότι η συνολική επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών το 2008 στην Ελλάδα ήταν 3.868.200 m². Επίσης συμπεραίνεται ότι από το 2004 η επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών αυξάνεται κατά 251.000 m² κάθε 2 χρόνια. Επομένως προκύπτει πως το 2011 η συνολική έκταση θα φτάνει τα 4.244.700 m². Αναγάγοντας με βάση τον πληθυσμό προκύπτει ότι η εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών του δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας είναι 7.019 m².

Επιμερίζοντας το ποσό αυτό σε 3182 κατοικίες που υπολογίστηκαν ότι διαθέτουν ηλιακό συλλέκτη προκύπτει η μέση επιφάνεια ίση με 2,206 m²/κατοικία. Αναγάγοντας με βάση τον αριθμό των κατοικιών κάθε κλιματικής ζώνης προκύπτει ότι η επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στη ζώνη Β είναι 6199 m² ενώ για τη ζώνη Γ 820 m².

Επιπλέον, λαμβάνονται στοιχεία και από τη μελέτη «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες» [26], όπου παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμος ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 4.40: Εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη

	Ελάχιστη (kWh/m ²)	Μέγιστη (kWh/m ²)	Μ.Ο. (kWh/m ²)
Κλιματική Ζώνη Α (Νότια)	8,6	18	13,5
Κλιματική Ζώνη Β (Κεντρική)	7,4	29,9	16,4
Κλιματική Ζώνη Γ (Βόρεια)	6,6	30,1	14,9

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3 τα δημοτικά διαμερίσματα Μάνδρας, Ερυθρών και Οινόης βρίσκονται στην κλιματική ζώνη Β ενώ μέρος του δημοτικού διαμερίσματος των Βιλίων στην κλιματική ζώνη Γ. Για την κατάληξη σε ποια συγκεκριμένη κατηγορία (ελάχιστη ή μέγιστη) ανήκει ο δήμος είναι απαραίτητο να γίνει ο υπολογισμός των βαθμομερών του δήμου, καθώς και σε άλλους δήμους της ίδιας κλιματικής ζώνης. Εδώ είναι αναγκαίο να αναφερθεί ότι όσες περισσότερες βαθμομέρες έχει ένας δήμος αντιστοιχεί σε μικρότερη εξοικονόμηση από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών και η πόλη με τις μικρότερες στη μέγιστη. Σε αυτό το σημείο δεν είναι δόκιμη η κατάταξη σε μέγιστη ή ελάχιστη κατηγορία επιλέγεται για την εξοικονόμηση η τιμή του μέσου όρου. Επομένως η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι :

- Κλιματική ζώνη Β : 16,4 kWh/m²
- Κλιματική ζώνη Γ : 14,9 kWh/m²

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω προκύπτουν συγκεντρωτικά τα στοιχεία:

Κλιματική ζώνη Β

- Εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών του δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας : 6.199 m²
- Μέση επιφάνεια ανά κατοικία: 2,206 m²/κατοικία
- Αριθμός κατοικιών δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας με ηλιακό συλλέκτη: 3132 κατοικίες
- Ο συνολικός αριθμός των κατοικιών είναι 10.743 κατοικίες. Επομένως το ποσοστό των κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη αντιστοιχεί σε 29,23 %
- Ο συντελεστής εξοικονόμησης του δήμου είναι 16,4 kWh/m²

Κλιματική ζώνη Γ

- Εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών του δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας : 820 m²
- Μέση επιφάνεια ανά κατοικία: 2,206 m²/κατοικία
- Αριθμός κατοικιών δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας με ηλιακό συλλέκτη: 3182 κατοικίες
- Ο συνολικός αριθμός των κατοικιών είναι 10.743 κατοικίες. Επομένως το ποσοστό των κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη αντιστοιχεί σε 29,23 %
- Ο συντελεστής εξοικονόμησης του δήμου είναι 14,9 kWh/m²

Για τον προσδιορισμό της εξοικονόμησης ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών θα χρησιμοποιήθηκε ο ακόλουθος τύπος:

\square Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσω Ηλιακών Συλλεκτών (kWh) = Αριθμός Κατοικιών * Ποσοστό Κατοικιών με Ηλιακό Συλλέκτη * Συντελεστή Εξοικονόμησης Ενέργειας μέσω Ηλιακών Συλλεκτών (kWh/m²) * Μέσος Όρος Επιφάνειας Κατοικίας (m²)

Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει στοιχεία που βρέθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή [9]. Οι κατοικίες χωρίζονται με βάση τα τετραγωνικά μέτρα και την επιφάνειά τους. Έπειτα με χρήση του παραπάνω τύπου προκύπτει η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών που βρίσκεται στην τελευταία στήλη του πίνακα.

Πίνακας 4.41: Συνολικά τετραγωνικά μέτρα κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη πριν το 2001

Επιφάνεια (m ²)	Μέσος Όρος (m ²)	Κλιματική Ζώνη Β			Κλιματική Ζώνη Γ		
		Αριθμός Κατοικιών	Αριθμός Κατοικιών με Ηλιακό Συλλέκτη	Τετραγωνικά Μέτρα	Αριθμός Κατοικιών	Αριθμός Κατοικιών με Ηλιακό Συλλέκτη	Τετραγωνικά Μέτρα
0-49	24,5	1.030	301	7.374,50	161	47	1.151,50
50-74	62	1.943	568	35.216,00	254	74	4.588,00
75-99	87	2.495	729	63.423,00	320	93	8.091,00
100-124	112	1.681	491	54.992,00	294	85	9.520,00
125-149	137	438	128	17.536,00	79	23	3.151,00
150-174	162	287	84	13.608,00	48	14	2.268,00
175-199	187	97	28	5.236,00	16	5	935,00
200-224	212	83	24	5.088,00	13	4	848,00
225-249	237	18	5	1.185,00	3	1	237,00
250-274	262	33	10	2.620,00	5	2	524,00
275-299	287	11	3	861,00	2	1	287,00
>300	400	28	8	3.200,00	4	1	400,00
Σύνολο		8.144	2.379	210.339,50	1.199	350	32.000,50

Πίνακας 4.42: Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών στον οικιακό τομέα

Κλιματική Ζώνη	Επιφάνεια Κατοικιών πριν το 2001 (m ²)	Εξοικονομούμενη Ενέργεια από ηλιακούς συλλέκτες (kWh)	Επιφάνεια Κατοικιών 2001 – 2011 (m ²)	Εξοικονομούμενη Ενέργεια από ηλιακούς συλλέκτες (kWh)
Ζώνη Β	210.339,50	3.449.567,80	21.787,36	357.312,70
Ζώνη Γ	32.000,50	476.807,45	1.052,52	15.682,55
Σύνολο	242.340,00	3.926.375,25	22.839,88	372.995,25
Συνολική Εξοικονομούμενη Ενέργεια από ηλιακούς συλλέκτες				4.299.370,5

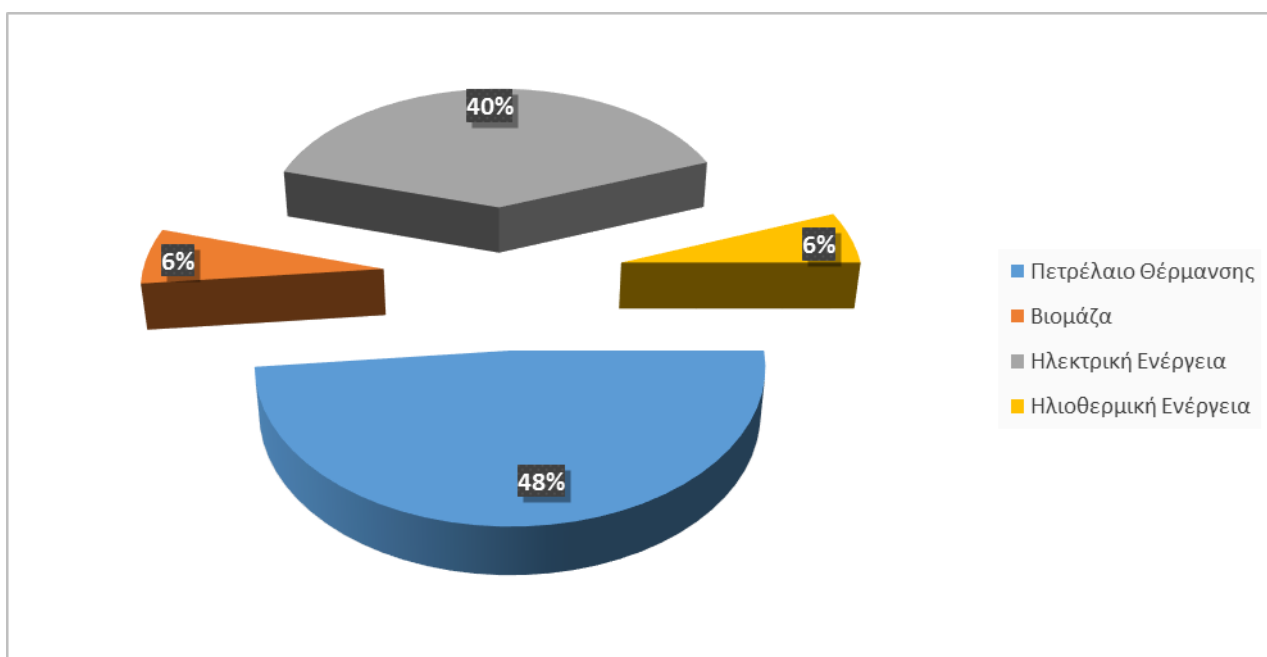
Το συνολικό ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας από τους ηλιακούς συλλέκτες ή της ηλιοθερμικής ενέργειας αντιστοιχεί σε 4.299.370,5 kWh.

Είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για να καλύψει ανάγκες θέρμανσης **δεν προστίθεται** καθώς οι **29.116.722,81 kWh** που υπολογίστηκαν στη συγκεκριμένη παράγραφο περιλαμβάνουν όλες τις χρήσεις του οικιακού τομέα, επομένως και τη θέρμανση.

Πίνακας 4.43: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα του Δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας για το 2011

Είδος Καυσίμου	kWh
Πετρέλαιο Θέρμανσης	35.592.255,61
Βιομάζα	4.573.848,32
Ηλεκτρική Ενέργεια	29.116.722,81
Ηλιοθερμική Ενέργεια	4.299.370,50
Σύνολο	73.582.197,24

Έτσι παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα τα ποσά των kWh που καταναλώθηκαν ανά μορφή ενέργειας για τις κατοικίες του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας και αναπαρίστανται σχηματικά στο Σχήμα 4.5.



Σχήμα 4.5: Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα ανά μορφή

Με βάση το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι το πετρέλαιο θέρμανσης κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό στην πίτα της ενέργειας για τον οικιακό τομέα και ακολουθεί η ηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα.

4.3.3 Κτίρια και Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα

Ηλεκτρισμός

Ο ηλεκτρισμός στον τριτογενή τομέα χρησιμοποιείται για το φωτισμό, τη λειτουργία συσκευών και τη ψύξη/θέρμανση των εγκαταστάσεων. Από το υποκατάστημα της ΔΕΗ στην Ελευσίνα [13] αντλήθηκαν πληροφορίες που αφορούν την κατανάλωση ηλεκτρικής

ενέργειας στον τριτογενή τομέα στις περιοχές Ασπροπύργου, Ελευσίνας, Μαγούλας, Μάνδρας, Βιλίων, Ερυθρών και Οινόης για το 2011. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε πληθυσμιακή αναγωγή για την εύρεση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Πίνακας 4.44: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα για το δήμο Μάνδρας - Ειδυλλίας

Μεγάλη γεωγραφική περιοχή , περιφέρεια και νομός	Τριτογενής Τομέας
Ασπρόπυργος , Ελευσίνα , Μαγούλα , Μάνδρα , Βίλια , Ερυθρές , Οινόη (kWh)	39.943.052,91
Ποσοστό Πληθυσμού (%)	26,27
Δήμος Μάνδρας – Ειδυλλίας (kWh)	10.493.042,24

Θέρμανση

Ο υπολογισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας πραγματοποιείται παρακάτω. Για την εύρεσή της αντλήθηκαν δεδομένα από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής [27] και πιο συγκεκριμένα από τη Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής. Καταγράφηκε η συνολική ποσότητα πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώθηκε στη δυτική Αττική το έτος 2011 και έπειτα πραγματοποιήθηκε πληθυσμιακή αναγωγή για τον υπολογισμό των τόνων πετρελαίου θέρμανσης που αντιστοιχούν στο δήμο Μάνδρας–Ειδυλλίας.

Πίνακας 4.45: Συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στη δυτική Αττική και στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας

Περιοχή	Ντίζελ Θέρμανσης (tn)
Δυτική Αττική	27.446,33
Δήμος Μάνδρας - Ειδυλλίας	3.254,86

Επομένως το σύνολο του πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώθηκε στο δήμο το 2011 είναι kg το οποίο μέσω των συντελεστών και σύμφωνα με την παρακάτω σχέση

$$3.254.860 \text{ kg} * 1,2092 \text{ lt/kg} * 10 \text{ kWh/lt} = 39.357.767,12 \text{ kWh} \text{ αντιστοιχεί σε } 39.357.767,12 \text{ kWh} \text{ ή } 39.357,77 \text{ MWh} .$$

Η συνολική αυτή ενέργεια καλύπτει τους εξής τομείς:

- Κατοικίες ()
- Δημοτικά Κτίρια και Σχολεία ()
- Τριτογενής Τομέας

Άρα για τον υπολογισμό της κατανάλωσης της θερμικής ενέργειας τριτογενούς τομέα αφαιρούνται από τη συνολική κατανάλωση οι αντίστοιχες του οικιακού τομέα και των δημοτικών κτιρίων και σχολείων.

- **Κατανάλωση θερμικής ενέργειας τριτογενούς τομέα = Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας – Κατανάλωση θερμικής ενέργειας Δημοτικών Κτιρίων και σχολείων- Κατανάλωση θερμικής ενέργειας Οικιακού Τομέα**

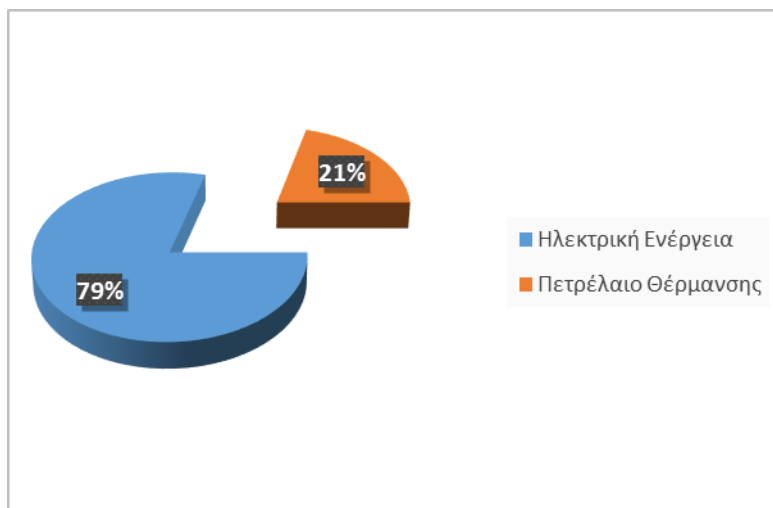
Με εφαρμογή της σχέσης προκύπτει

$$39.357.767,12 - 35.592.256,61 - 985.870 = 2.779.640,51 \text{ kWh}$$

Ακολουθούν τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του τριτογενούς τομέα:

Πίνακας 4.46: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

Κατηγορία	Κατανάλωση Ενέργειας (kWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	10.493.042,00
Πετρέλαιο Θέρμανσης	2.779.640,51
Σύνολο	13.272.682,51



Σχήμα 4.6: Ποσοστιαία Κατανομή της Κατανάλωσης Ενέργειας ανά μορφή ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

Το μεγαλύτερο ποσοστό καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί ηλεκτρική ενέργεια .

4.3.4 Δημοτικός Φωτισμός

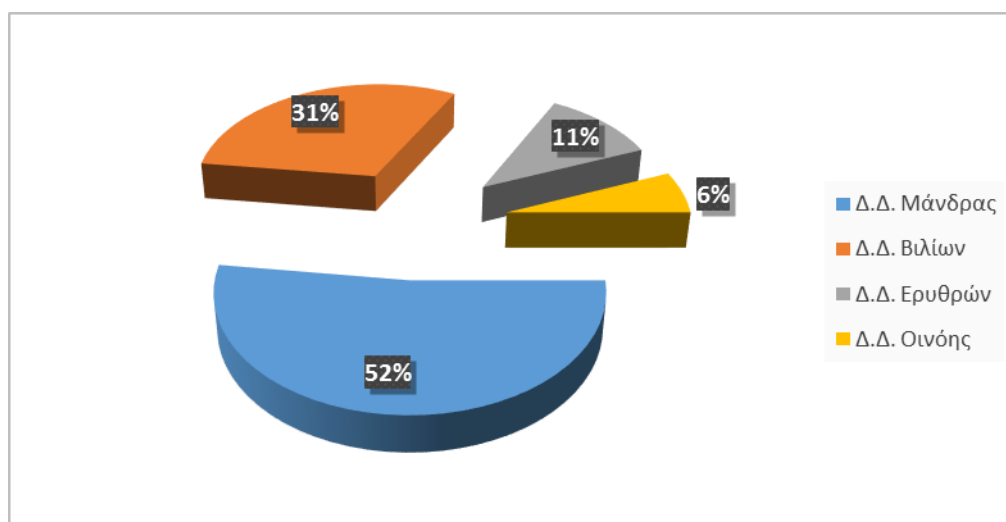
Από τους εκκαθαριστικούς λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας του δήμου, οι οποίοι έχουν σταλεί από τη ΔΕΗ [16], αντλήθηκαν δεδομένα για το δημοτικό φωτισμό. Στον τομέα αυτό διακρίνονται 2 κατηγορίες: το φωτισμό οδών και το φωτισμό πλατειών. Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει όλα τα στοιχεία ανά δημοτικό διαμέρισμα.

Πίνακας 4.47: Καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό ανά δημοτικό διαμέρισμα

Δημοτικό Διαμέρισμα	Φωτισμός Οδών (kWh)	Φωτισμός Πλατειών (kWh)	Σύνολο (kWh)
Μάνδρας	1.852.717	37.039	1.889.756
Βιλίων	1.089.535	21.117	1.110.652
Ερυθρών	385.793	21.355	407.148
Οινόης	208.950	13.435	222.385
Σύνολο	3.536.995	92.946	3.629.941

Η συνολική κατανάλωση του δημοτικού φωτισμού σε πλατείες και οδούς σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα είναι 3629,941 MWh, δηλαδή 4156,28 tn CO₂. Ο υπολογισμός της ποσότητας του CO₂ έγινε με τη χρήση του κατάλληλου συντελεστή μετατροπής.

Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται σχηματικά η συμμετοχή του κάθε δημοτικού διαμερίσματος στη συνολική ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για το δημοτικό φωτισμό.



Σχήμα 4.7: Ποσοστό συμμετοχής δημοτικού φωτισμού ανά δημοτικό διαμέρισμα

Αξίζει να αναφερθεί ότι η ηλεκτροδοτούμενη έκταση του δ.δ. Βιλίων είναι αρκετά μεγαλύτερη από εκείνη των Ερυθρών γι' αυτό υπάρχει διαφορά στο ποσοστό συμμετοχής, παρά το ότι οι πληθυσμοί τους είναι σχεδόν ίδιοι.

4.4 Δημοτικές-Δημόσιες-Ιδιωτικές Μεταφορές

Στη συγκεκριμένη υποενότητα θα εξεταστεί η κατανάλωση καυσίμων κίνησης στον τομέα των μεταφορών του δήμου. Για ακριβέστερη ανάλυση είναι αναγκαίος ο διαχωρισμός των μεταφορών σε 3 τομείς, οι οποίοι είναι:

- Δημοτικές Μεταφορές
- Δημόσιες Μεταφορές
- Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Στις δημοτικές μεταφορές επάγονται τα οχήματα του δήμου που χρησιμοποιούνται για μεταφορές ανθρώπινου δυναμικού, καθαριότητες και εργοταξιακή χρήση. Οι δημόσιες μεταφορές περιλαμβάνουν τα αστικά λεωφορεία και τα ΚΤΕΛ που χρησιμοποιούνται από τους πολίτες για τη μετακίνησή τους στα όρια του δήμου. Στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ανήκουν οι μετακινήσεις ιδιωτών για επαγγελματικούς ή προσωπικούς λόγους. Παρακάτω ακολουθεί εκτενής ανάλυση των κατηγοριών που παρουσιάστηκαν.

4.4.1 Δημοτικός Στόλος

Ο δημοτικός στόλος περιλαμβάνει διαφόρων ειδών οχήματα και μηχανήματα. Πιο συγκεκριμένα τα οχήματα είναι επιβατικά, εκσκαφείς, απορριματοφόρα, πυροσβεστικό, ασθενοφόρο και φορτηγά. Για τη λειτουργία των οχημάτων καταναλώνονται πετρέλαιο DIESEL, βενζίνη super και βενζίνη αμόλυβδη.

Πίνακας 4.48: Οχήματα δημοτικού στόλου

Πινακίδα Κυκλοφορίας	Εργοστάσιο Κατασκευής / Τύπος	Χρήση
ZTO 0209	HONDA	ΔΙΚΥΚΛΟ ΕΠΙΒΑΤΙΚΗ ΜΟΤΟΣ/ΤΑ
KHH 3230	NISSAN ANAKYKΛΩΣH	ΑΠΟΡΡΙΜ-ΜΑΤΟΦΟΡΟ
KHH 3260	FIAT	ΦΟΡΤΗΓΟ
KHH 3270	MERCEDES-BENZ	ΑΠΟΡΡΙΜ-ΜΑΤΟΦΟΡΟ
KHH 3273	MERCEDES-BENZ	ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ ΥΔΑΤΟΣ
KHI 5271	ΤΟΥΟΤΑ ΑΝΟΙΚΤΟ ΗΜΙΦ/ΓΟ	ΗΜΙΦ/ΓΟ
KHI 5272	ΤΟΥΟΤΑ ΑΝΟΙΚΤΟ ΗΜΙΦ/ΓΟ	ΗΜΙΦ/ΓΟ
KHI 5281	MERCEDES	ΦΟΡΤΗΓΟ
KHI 5282	ΤΟΥΟΤΑ ΚΛΕΙΣΤΟ ΗΜΙΦ/ΓΟ	ΗΜΙΦ/ΓΟ
KHI 5283	ΤΟΥΟΤΑ ΚΛΕΙΣΤΟ ΗΜΙΦ/ΓΟ	ΗΜΙΦ/ΓΟ
KHI 8208	FORD WERKE MONDEO	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ

ΚΗΙ 8210	LAND-ROVER	JEEP-ΦΟΡΤΗΓΟ
ΚΗΙ 8211	ΣΦΑΚΙΑΝΑΚΗΣ MAN ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ
ΚΗΙ 8216	DAIMLER CHRYSLER	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΙ 8232 (ΠΑΛΑΙΟ ΚΗΟ 5472)	MERCEDES 17-26	ΦΟΡΤΗΓΟ
ΚΗΙ 8233 (ΠΑΛΑΙΟ 5377)	MERCEDES 308 ΦΟΡΤΗΓΟ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΚΗΠΟΥΡ.
ΚΗΙ 8234	VOLVO	ΦΟΡΤΗΓΟ
ΚΗΙ 8236	DAF	ΦΟΡΤΗΓΟ
ΚΗΙ 8241	NAI MOTORS CORP	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ ΚΥΛΙΝΔΡ. 1599
ΚΗΙ 8242	FORD-FOCUS	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ ΚΥΛΙΝΔΡ. 1388
ΚΗΙ 8243	DAIMLER CHRYSLER	ΑΣΘΕΝΟΦΟ-ΡΟ ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ ΚΥΛΙΝΔΡ. 2874
ΚΗΙ 8246	DAIMLER AG	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 4533	MERCEDES 19-32	ΒΥΤΙΟΦΟΡ.
ΚΗΟ 4537	MERCEDES 19-32	ΒΥΤΙΟΦΟΡ.
ΚΗΟ 4562	VW	ΑΣΘΕΝΟ-ΦΟΡΟ
ΚΗΟ 4598	MERCEDES	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5358	MERCEDES 20-24	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5359	MERCEDES 20-24	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5372	FIAT FIORINO	ΗΜΙΦ/ΓΟ ΚΛΕΙΣΤΟ
ΚΗΟ 5376	MERCEDES 0704	ΦΟΡΤΗΓΟ
ΚΗΟ 5392	MERCEDES	ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ ΥΔΑΤΟΣ
ΚΗΟ5394	MERCEDES 1619	ΑΝΑΤΡΕ-ΠΙΟΜΕΝΟ
ΚΗΟ 5401	MERCEDES 208-D-KB	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ
ΚΗΟ 5406	DAIMLER CHRYSLER	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5420	DAIMLER CHRYSLER	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5421	DAIMLER CHRYSLER	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5433	DAIMLER CHRYSLER ACTROS	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5434	DAIMLER CHRYSLER ACTROS	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
ΚΗΟ 5449	NISSAN MOTOR	ΦΟΡΤΗΓΟ
ΚΗΟ 5450	MERCEDES	ΑΣΘΕΝΟ-ΦΟΡΟ ΕΠΙΒΑΤ.
ΚΗΟ 5460	TOYOTA HILUX	ΦΟΡΤΗΓΟ
ΚΗΟ 5461	MERCEDES	ΓΕΡΑΝΟΦΟ-ΡΟ ΦΟΡΤΗΓ.

KHO 5464	DAIMLER CHRYSLER	ΑΣΘΕΝΟ-ΦΟΡΟ ΕΠΙΒΑΤ.
KHO 5497 (ΠΑΛΑΙΟ ZKZ5519)	FORD-FOCUS	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ
KHY 8433	MITSUBISHI MMC SITTIPOL	ΦΟΡΤΗΓΟ
ME 25971	JCB	ME/ ΤΣΑΠΑ
ME 25978	SHM	ME/ GRADER
ME 28374	BOBCAT	ME /ΦΟΡΤΩΤΗΣ
ME 42665	CATERPILAR	ME
ME 57266	VOLVO FL-6	ME/ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ
ME57291	VOLKSWAGEN	ME/ΓΕΡΑΝΟ-ΦΟΡΟ
ME64328	MASSEY-FERGUSON	ME/ΤΡΑΚΤΕΡ
ME 68771	FIAT - HITACHI	ME/ ΦΟΡΤ/ΕΚ-ΣΚΑΦΕΑΣ
ME 68788	BOMAG	ME/ ΟΔΟΣΤΡ/ΡΑΣ
ME 75122	NISSAN	ME/ ΚΑΛΑΘΟ-ΦΟΡΟ
ME 81455	JCB	ME/ΕΚΣΚΑ-ΦΕΑΣ- ΦΟΡΤΩΤΗΣ
ME 86601 (ΠΑΛΑΙΟ KHO5334)	STAYER	ME/ ΠΥΡΟΣΒΕ-ΣΤΙΚΟ
ME 87032	HAKO	ME/ ΣΑΡΩΘΡΟ
ME 94092	JCB	ME/ ΤΣΑΠΑ
ME109202	IVECO-CALABRESE	ME/ΣΑΡΩΘΡΟ
ME117224	SPIDER-PIAGGIO	ME/ΠΟΛΥΜΗ-ΧΑΝΗΜΑ
-	ANEY ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ YANMAK-YM1700	ΚΗΠΩΝ ΤΡΑΚΤΕΡ ΓΗΠΕΔΩΝ
-	ANEY ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ MERCEDES 406	ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ
-	ANEY ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ UNIMAG	ΕΚΧΙΟΝΙ-ΣΤΙΚΟ
-	ANEY ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ UNIMAG	ΕΚΧΙΟΝΙ-ΣΤΙΚΟ
-	ANEY ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ NAGANO ΤΥΠΟΥ:NHS2-61000-A	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ-ΕΡΙΠΥΣΤΡΙΟ- ΦΟΡΟΣ ΜΙΚΡΟΣ
-	ANEY ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ATLAS- COPCO-TAS 46 ΤΡΕΪΛΕΡ	ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ (ΣΥΜΠΙΕ- ΣΤΗΣ)

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι καταναλώσεις των καυσίμων κατά το έτος αναφοράς. Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν από την τεχνική υπηρεσία του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας [17].

Πίνακας 4.49: Τελική κατανάλωση καυσίμων δημοτικού στόλου

Δημοτικό Διαμέρισμα	Πετρέλαιο DIESEL (lt)	Βενζίνη Super (lt)	Βενζίνη αμόλυβδη
Μάνδρας	71.422,80	1.791,00	7.396,80
Βιλίων	27.378,74	686,55	2.835,44
Ερυθρών	14.284,56	358,20	1.479,36
Οινόης	5.951,90	149,25	616,40
Σύνολο (lt)	119.038,00	2.985,00	12.328,00
Σύνολο (kWh)	1.190.380,00	27.462,00	113.417,60

Για τον υπολογισμό των τελικών καταναλώσεων σε kWh χρησιμοποιήθηκαν οι κατάλληλοι συντελεστές μετατροπής.

4.4.2 Δημόσιες Μεταφορές

Στις δημόσιες μεταφορές περιλαμβάνονται τα λεωφορεία του ΟΑΣΑ και τα ΚΤΕΛ που κινούνται στα όρια του δήμου. Για τον υπολογισμό των καταναλώσεων και των εκπομπών CO₂ ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Ενημέρωση για τα καθημερινά δρομολόγια των αστικών λεωφορείων από τον ΟΑΣΑ [28] και των ΚΤΕΛ [29] που κινούνται στα όρια του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας
- Υπολογισμός των ετήσιων δρομολογίων
- Καταμέτρηση των χιλιομετρικών αποστάσεων κάθε δρομολογίου με βάση τον Οδηγό Χιλιομετρικών Αποστάσεων Οδικού Δικτύου της Χώρας [30] και την ιστοσελίδα www.apostasi.gr [31].
- Η μέση κατανάλωση αστικών λεωφορείων είναι 45 lt/100 km και των ΚΤΕΛ 40 lt/100 km . Τα παραπάνω στοιχεία βρέθηκαν από το [forum leoforeia.gr](http://forum.leoforeia.gr) [32] ενώ χρησιμοποιήθηκε η παραδοχή ότι τα οχήματα είναι τεχνολογίας Euro III.
- Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου κίνησης DIESEL υπολογίζεται από τη σχέση:

Μέση κατανάλωση αστικών λεωφορείων/ΚΤΕΛ (lt/100 km) * Χιλιομετρική απόσταση εντός των ορίων του δήμου * Αριθμός ετήσιων δρομολογίων

Ακολουθούν δύο πίνακες, ο πρώτος περιέχει τα δρομολόγια των αστικών λεωφορείων και ο δεύτερος των ΚΤΕΛ που κινούνται εντός των ορίων του δήμου.

Πίνακας 4.50: Κατανάλωση αστικών λεωφορείων δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δρομολόγια Λεωφορείων	Αριθμός λεωφορείου	Απόσταση διαδρομής (km)	Αριθμός Ετήσιων Δρομολογίων	km/έτος	Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου (kWh)
Ελευσίνα-Μάνδρα	817	10,18	13.728	139.751,00	6.288,95	62.889,50
Ελευσίνα-Μάνδρα (Οικισμός Τιτάν)	861	27,3	5.252	143.379,60	64.520,82	645.208,20
Παραλία-Άνω Ελευσίνα	862	1,8	8.164	14.695,20	6.611,40	66.114,00
Ελευσίνα-Θριάσιο Νοσοκ. - Μάνδρα	863	5,16	15.756	81.301,00	36.585,45	365.854,50
Πλ. Κουμουندούρου - Μάνδρα	865	5,09	728	3.705,52	1.667,48	16.674,80
Σύνολο	-	49,53	43.628	382.832,32	115.674,10	1.156.741,00

Παρατηρείται ότι το λεωφορείο 861 που εκτελεί το δρομολόγιο Ελευσίνα-Μάνδρα (Οικισμός Τιτάν) καταναλώνει τη μεγαλύτερη ποσότητα πετρελαίου κίνησης λόγω της μεγάλης απόστασης του δρομολογίου εντός των ορίων του δήμου.



Εικόνα 4.1: Δρομολόγια ΚΤΕΛ δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Πίνακας 4.51: Κατανάλωση ΚΤΕΛ δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Δρομολόγια ΚΤΕΛ	Απόσταση Διαδρομής (km)	Αριθμός Ετήσιων Δρομολογίων	km/έτος	Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης (lt)
Αθήνα – Βίλλια - Ερυθρές	44	2.080	91.520	36.608,00	366.080,00
Ερυθρές - Αθήνα	13	2.080	27.040	10.816,00	108.160,00
Βίλλια- Αθήνα	29	2.080	60.320	24.128,00	241.280,00
Αθήνα- Π. Γερμενό	45	1.300	58.500	23.400,00	234.000,00
Βίλλια- Π. Γερμενό	16	1.300	20.800	8.320,00	83.200,00
Σύνολο	147	8.840	258.180	103.272,00	1.032.720,00

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση πετρελαίου κίνησης πραγματοποιείται στη διαδρομή Αθήνα-Βίλλια-Ερυθρές. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι η απόσταση της δεύτερης διαδρομής (Ερυθρές-Αθήνα) είναι μικρή λόγω του ότι το λεωφορείο χρησιμοποιεί τη νέα εθνική οδό που δεν ανήκει στα όρια του δήμου.

Ακολουθεί πίνακας που περιέχει συγκεντρωτικά τα στοιχεία των δημοσίων μεταφορών.

Πίνακας 4.52: Τελική κατανάλωση δημόσιων μεταφορών δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Μέσο Μεταφοράς	Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης (lt)
Αστικά Λεωφορεία ΟΑΣΑ	115.674,10
Λεωφορεία ΚΤΕΛ	103.272,00
Σύνολο	218.946,10

Επομένως η συνολική κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στις δημόσιες μεταφορές ανέρχεται σε 218946,1 lt δηλαδή 2.189.461 kWh. Να σημειωθεί ότι ο ημερήσιος αριθμός δρομολογίων αλλάζει ανάλογα με τη ζήτηση που εμφανίζουν ορισμένα δρομολόγια.

4.4.3 Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές

Στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ανήκουν τα ΙΧ που χρησιμοποιούνται για ιδιωτικές και επαγγελματικές μετακινήσεις στα όρια του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Για τον υπολογισμό της ενέργειας που καταναλώνεται στο συγκεκριμένο είδος μεταφορών ακολουθείται η εξής διαδικασία.

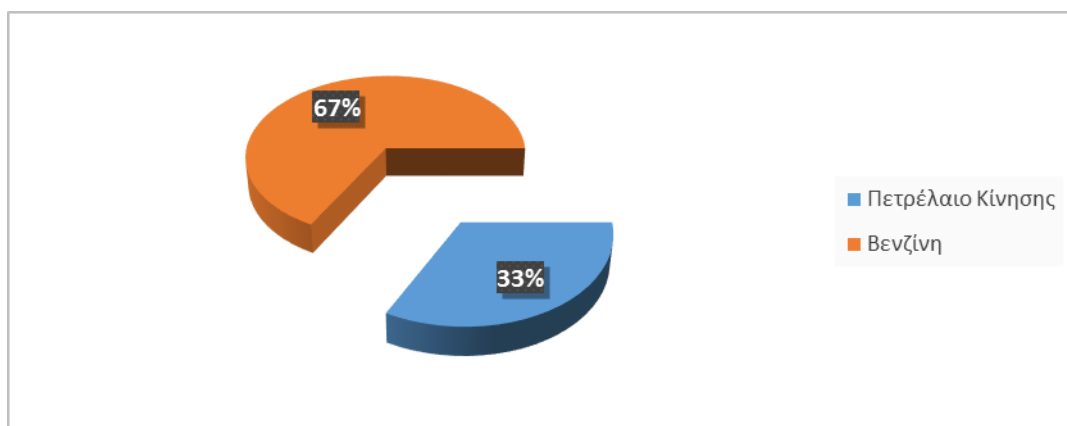
- Καταγραφή του αριθμού των οχημάτων του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας ανά είδος καυσίμου που καταναλώνουν. Τα στοιχεία αντλήθηκαν από το τμήμα Πληροφορικής του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων [33].

- Καταγραφή των ποσοτήτων παράδοσης υγρών καυσίμων κίνησης στην Αττική για το 2011 από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής [27].
- Υπολογισμός καταναλώσεων για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Ο υπολογισμός πραγματοποιείται σε δύο στάδια. Πρώτα γίνεται αναγωγή στις παραδόσεις των υγρών καυσίμων με βάση τον αριθμό οχημάτων του νομού και τον αριθμό οχημάτων του δήμου. Έπειτα αφαιρούνται οι καταναλώσεις βενζίνης και πετρελαίου κίνησης του δημοτικού στόλου, των δημόσιων μεταφορών και των γεωργικών δραστηριοτήτων.

Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας με τα τελικά αποτελέσματα της κατανάλωσης καυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μετακινήσεις.

Πίνακας 4.53: Τελική κατανάλωση ιδιωτικών & εμπορικών μεταφορών δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Τύπος Καυσίμου	Αριθμός Οχημάτων Δυτ. Αττικής (Μάνδρα-Ειδυλλία, Ελευσίνα, Ασπρόπυργος, Μέγαρο)	Αριθμός Οχημάτων δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας	Συνολική Κατανάλωση Καυσίμου Δυτ. Αττικής (Μάνδρα-Ειδυλλία, Ελευσίνα, Ασπρόπυργος, Μέγαρο) (tn)	Κατανάλωση Καυσίμου δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας (tn)	Κατανάλωση Καυσίμου δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας (kWh)	Κατανάλωση Καυσίμου Ιδιωτ. Οχημάτων δήμου Μάνδρας – Ειδυλλίας (kWh)
Πετρέλαιο Κίνησης	8.069	1.795	13.175,84	2.931,05	35.442.256,60	32.062.415,60
Βενζίνη SUPER	13.427	1.838	1.961,20	268,47	2.986.632,10	65.653.356,26
Βενζίνη Αμόλυβδη	43.812	7.127	34.706,67	5.645,81	62.807.603,76	
Σύνολο	65.308	10.760	49.843,71	8.845,33	101.236.492,46	97.715.771,86



Σχήμα 4.8: Ενεργειακή κατανάλωση στις ιδιωτικές μεταφορές Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι η τελική κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ανέρχεται σε 32.062.415,60 kWh (33%), ενώ η

βενζίνη σε 65.653.356,26 kWh (67%).

4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των καταναλώσεων ενέργειας του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας για το έτος 2011.

Πίνακας 4.54: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας για το έτος 2011

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]						
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		Σύνολο
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Πετρέλαιο DIESEL	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμικ ή	
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	6.587,00		6.938,50				13.525,50
Κτηνοτροφία			1.981,78				1.981,78
Υποσύνολο πρωτογενούς τομέα	6.587,00		8.920,28				15.507,28
ΚΤΙΡΙΑ , ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ/ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ							
Δημοτικά κτίρια , εξοπλισμός / εγκαταστάσεις	964,52	985,87					1.950,39
Κτίρια, εξοπλισμός / εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	10.493,04	2.779,64					13.272,68
Κατοικίες	29.116,72	35.592,26			4.573,85	4.299,37	73.582,20
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	3.629,94						3.629,94
Υποσύνολο για κτίρια , εγκαταστάσεις / εξοπλισμό και βιομηχανίες	44.204,23	39.357,77			4.573,85	4.299,37	92.435,22
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							
Δημοτικός στόλος			1.190,28	140,88			1.331,16
Δημόσιες μεταφορές			2.189,46				2.189,46
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές			32.062,42	65.653,36			97.715,78
Υποσύνολο για μεταφορές			35.442,16	65.794,24			101.236,39
Σύνολο	50.791,23	39.357,77	44.362,44	65.794,24	4.573,85	4.299,37	209.178,90

4.6 ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή έχει γνωρίσει ιδιαίτερη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας πράγμα το οποίο φαίνεται από την εγκατάσταση πολλών φωτοβολταϊκών μονάδων στην περιοχή. Αιολικές μονάδες και θερμικός σταθμός δεν υπάρχει εντός των ορίων του δήμου. Επομένως η ηλεκτροπαραγωγή αφορά μόνο ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και πιο συγκεκριμένα φωτοβολταϊκά πάρκα. Τα στοιχεία για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας βρέθηκαν από το κατάστημα της ΔΕΗ στην Ελευσίνα [13]. Σύμφωνα με αυτά γίνεται ο υπολογισμός καθενός από τους σταθμούς αφαιρώντας την αρχική και την τελική ένδειξη του μετρητή για το έτος 2011. Έπειτα το ποσό που προκύπτει, πολλαπλασιάζεται με το συντελεστή του μετρητή. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο δήμο μέχρι το τέλος του 2011 ήταν συνδεδεμένες μόνο φωτοβολταϊκού μονάδες χαμηλής τάσης. Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει όλα τα σχετικά δεδομένα.

Πίνακας 4.55: Φωτοβολταϊκές μονάδες δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας 2011

Τύπος ΑΠΕ	Δημοτικό Διαμέρισμα	Ημερομηνία Ενεργοποίησης	Εγκ. Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Ενέργεια (kWh)
ΦΒ	Μάνδρας	11/06/2008	39,60	44.520,00
ΦΒ	Μάνδρας	11/06/2008	99,90	123.642,00
ΦΒ	Μάνδρας	17/07/2009	99,60	114.596,00
ΦΒ	Μάνδρας	23/04/2010	9,72	11.664,00
ΦΒ	Βιλίων	19/10/2010	9,89	12.395,00
ΦΒ	Βιλίων	25/11/2010	9,66	11.534,00
ΦΒ	Ερυθρών	30/12/2010	9,87	11.844,00
ΦΒ	Οινόης	11/01/2011	9,87	10.887,00
ΦΒ	Βιλίων	25/02/2011	4,94	3.551,00
ΦΒ	Βιλίων	14/03/2011	9,62	8744
ΦΒ	Ερυθρών	17/03/2011	9,99	8.067,00
ΦΒ	Ερυθρών	17/03/2011	9,99	8.107,00
ΦΒ	Βιλίων	11/04/2011	7,65	4.372,00
ΦΒ	Μάνδρας	12/04/2011	9,99	8.556,00
ΦΒ	Οινόης	30/05/2011	9,17	4744
ΦΒ	Βιλίων	06/07/2011	9,87	3.562,00
ΦΒ	Ερυθρών	18/07/2011	9,87	4.095,00
ΦΒ	Οινόης	18/07/2011	4,93	2033
ΦΒ	Βιλίων	02/08/1011	9,68	5.457,00
ΦΒ	Μάνδρας	30/08/2011	10,00	6.003,00
ΦΒ	Ερυθρών	15/09/2011	9,80	3.227,00
ΦΒ	Μάνδρας	18/11/2011	99,00	12.465,00

Σύνολο	-	-	502,61	408.544,00
--------	---	---	--------	------------

Η συνολική παραγόμενη ενέργεια από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του δήμου ανέρχεται σε 424,065 Mwh και η αποφυγή εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής.

Πίνακας 4.56: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας 2011

Είδος Ενέργειας	Τοπικά Παραγόμεν η Ηλ. Ενέργεια (MWh)	Εισροές Ενεργειακού Φορέα (Mwh)						Εκπομπές CO2	Αντίστοιχοι Συντελεστές Εκπομπών CO2 για την Ηλεκτροπαραγωγή (tn/MWh)	
		Ορυκτά Καύσιμα				Απορρίμματα	Άλλο Είδος Βιομάζας			Άλλες ΑΠΕ
		Φυσικό Αέριο	Υγρό αέριο	Πετρέλαιο Θέρμανσης	Λιγνίτες					
Αιολική Ενέργεια	0							0		
Υδροηλεκτρική Ενέργεια	0							-	-	
Φωτοβολταϊκά	424,065							0		
ΣΗΘ	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
Σύνολο	424,065									

Σε αυτό το σημείο είναι αναγκαίο να αναφερθεί ότι στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας έχουν εγκατασταθεί περισσότερες φωτοβολταϊκού μονάδες, εκ των οποίων ορισμένες είναι μέσης τάσης, όμως η ημερομηνία ενεργοποίησής τους είναι μετά το έτος αναφοράς της συγκεκριμένης μελέτης οπότε δεν χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς.

4.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO2

Για την ανάπτυξη σχεδίου για την αειφόρο ενέργεια σε ένα δήμο είναι απαραίτητη η γνώση των εκπομπών των ρύπων της περιοχής. Πιο συγκεκριμένα απαιτείται η γνώση για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), μεθανίου (CH₄) και διοξειδίου του αζώτου (N₂O). Όμως με βάση το Σύμφωνο των Δημάρχων, μόνο ο υπολογισμός των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) είναι απαραίτητος ενώ οι εκπομπές των υπόλοιπων αερίων δεν είναι αναγκαίο να βρεθούν. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις όπου η κτηνοτροφική δραστηριότητα είναι ιδιαίτερα αυξημένη υπάρχει σημαντική ποσότητα εκπομπών μεθανίου (CH₄). Επομένως πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στην απογραφή και να δηλώνονται εκπομπές ισοδύναμου CO₂. Στη συγκεκριμένη εργασία υπολογίζονται μόνο οι εκπομπές του CO₂. Οι εκπομπές των άλλων αερίων προσεγγιστικά θεωρούνται μηδενικές. Οι καταναλώσεις (MWh) μετατρέπονται σε ποσότητα CO₂(tn) με τη χρήση των πρότυπων συντελεστών, σύμφωνα με τις αρχές ICCP [14]. Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί ότι οι εκπομπές ρύπων της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τη χρήση βιομάζας και από

τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θεωρούνται μηδενικές. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η παραδοχή πως όλη η ποσότητα άνθρακα στα καύσιμα σχηματίζει CO₂, ενώ στην πραγματικότητα σχηματίζονται και άλλες ενώσεις σε πολύ μικρό βαθμό.

Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει τους πρότυπους συντελεστές μετατροπής σύμφωνα με τις αρχές ICCP [14].

Πίνακας 4.57: Πρότυποι συντελεστές μετατροπής εκπομπών CO₂

Είδος Καυσίμου	Συντελεστής Εκπομπών (tn CO ₂ / Mwh)
Βενζίνη	0,249
Πετρέλαιο κίνησης DIESEL	0,267
Κατάλοιπα Μαζούτ	0,279
Ανθρακίτης	0,354
Λοιποί Ασφαλτούχοι Γαιάνθρακες	0,341
Υπασφαλτούχοι Γαιάνθρακες	0,346
Λιγνίτης	0,364
Φυσικό Αέριο	0,202
Αστικά Απόβλητα	0,330
Ξύλο	0 – 0,403
Βιοντίζελ	0
Βιοαιθανόλη	0
Ηλιοθερμική Ενέργεια	0
Γεωθερμική Ενέργεια	0

Ο πρότυπος συντελεστής εκπομπών για το ξύλο θεωρήθηκε μηδενικός, καθώς τα καυσόξυλα αυτά προέρχονται από υλοτομικές εργασίες που υλοποιούνται στα ελληνικά δάση βάσει των υπαρχόντων διαχειριστικών σχεδίων. Με άλλα λόγια προέρχονται από δάση που τελούν βιώσιμης διαχείρισης.

Ο εθνικός συντελεστής εκπομπών που χρησιμοποιείται για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα είναι ίσος με 1,149 tn CO₂/ MWh. Αυτό επεξηγείται ως εξής: για κάθε μία MWh που καταναλώνεται εκπέμπονται 1,149 tn CO₂. Στο συγκεκριμένο δήμο όμως ο οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης αγοράζει πιστοποιημένη ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή συμπεριλαμβάνει στο σχέδιο δράσης μέτρα για την τοπική ηλεκτροπαραγωγή, τότε χρησιμοποιείται ένας διορθωμένος συντελεστής ο οποίος προκύπτει από την παρακάτω σχέση:

$$EFE = [(TCE - LPE - GER) * NEEFE + CO2LPE + CO2GER] / (TCE) , \text{ όπου}$$

- **EFE:** τοπικός συντελεστής εκπομπών [tn/MWh]
- **TCE:** συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]
- **LPE:** τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]

- **GEP:**πιστοποιητικά πράσινης ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στο δήμο[MWh]
- **NEEFE:**εθνικός συντελεστής εκπομπών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας [tn/MWh]
- **CO2LPE:**συντελεστής εκπομπών από τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [tn]
- **CO2GEP:**συντελεστής εκπομπών από πιστοποιητικά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στο δήμο [tn]

Με αντικατάσταση προκύπτει

$$EFE = [(50.791,33 - 424,056 - 0) * 1,149 + 0 + 0] / (50.791,33) = 1,139 \text{ tn CO}_2 / \text{Mwh}$$

Στον παραπάνω τύπο παραλείπονται οι απώλειες μεταφοράς και διανομής στην περιοχή του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης καθώς και η ιδιοκατανάλωση των παραγωγών /διαχειριστών μετατροπής ενέργειας και σε κάποιο βαθμό, υπολογίζεται διπλά η τοπική παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παρ' όλα αυτά, σε κλίμακα οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης, είναι ελάχιστες οι συνέπειες των προσεγγίσεων αυτών στο τοπικό ισοζύγιο CO₂ και μπορεί να θεωρηθεί ότι ο τύπος παρέχει επαρκώς ακριβή αποτελέσματα για να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων.

Πιο συγκεκριμένα για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας χρησιμοποιείται τοπικός συντελεστής εκπομπών CO₂, ο οποίος έχει μικρή διαφορά από τον εθνικό συντελεστή διότι στο δήμο η τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι περιορισμένη. Εφαρμόζοντας τον παραπάνω τύπο προκύπτει ο τοπικός συντελεστής εκπομπών CO₂ ίσος με 1,139 tn CO₂/MWh, περίπου ίσος με τον εθνικό συντελεστή. Να σημειωθεί ότι για τον υπολογισμό του συγκεκριμένου συντελεστή χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία απ την τοπική ηλεκτροπαραγωγή (4.6) και την τελική κατανάλωση ενέργειας(4.5).

Σε αυτό το σημείο είναι αναγκαίο να προσδιοριστεί και ο συντελεστής εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης. Για τον υπολογισμό του διορθωμένου συντελεστή πρέπει να συνυπολογιστεί το ποσοστό βιοντίζελ κατά το έτος αναφοράς. Συγκεκριμένα το βιοντίζελ αναμιγνύεται με το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 5% κατ' όγκο και χρησιμοποιείται ο τύπος:

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

- **F_{diesel-new}:** Διορθωμένος συντελεστής
- **PCD:** Ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης ίσο με 95%
- **F_{diesel}:** Τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης ίσος με 0,267
- **PBD:** Ποσοστό βιοντίζελ, ίσο με 5%

Επομένως προκύπτει η διορθωμένη τιμή του συντελεστή εκπομπών CO₂ από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης:

$$F_{\text{diesel-new}} = 0,95 * [0,267 (\text{tn CO}_2 / \text{Mwh})] + 0,05 * [0 (\text{tn CO}_2 / \text{Mwh})] = 0,254 \text{ tn CO}_2 / \text{Mwh}$$

Με βάση τον γενικό πίνακα με τις τελικές καταναλώσεις και με χρήση των συντελεστών εκπομπών CO₂ προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 4.58: Τελικές Εκπομπές CO₂ του δήμου Μάνδρας - Ειδυλλίας για το έτος 2011

Κατηγορία	Εκπομπές CO ₂ [tn] / Ισοδύναμες Εκπομπές CO ₂ [tn]						Σύνολο
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Πετρέλαιο DIESEL	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	7.502,59		1.762,38				9.264,97
Κτηνοτροφία			503,37				503,37
Υποσύνολο πρωτογενούς τομέα	7.502,59		2.265,75				9.768,34
ΚΤΙΡΙΑ , ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ/ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ							
Δημοτικά κτίρια , εξοπλισμός / εγκαταστάσεις	1.098,58	263,23					1.361,81
Κτίρια, εξοπλισμός / εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	11.951,57	742,16					12.693,73
Κατοικίες	33.163,94	9.503,13			0,00	0,00	42.667,07
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	4.134,50						4.112,72
Υποσύνολο για κτίρια , εγκαταστάσεις / εξοπλισμό και βιομηχανίες	50.348,59	10.508,52			0,00	0,00	60.835,33
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							
Δημοτικός στόλος			302,33	35,08			337,41
Δημόσιες μεταφορές			556,12				556,12
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές			8.143,85	16.347,69			24.491,54
Υποσύνολο για μεταφορές			9.002,30	16.382,77			25.385,07
Σύνολο	57.851,18	10.508,52	11.268,05	16.382,77	0,00	0,00	96.010,52

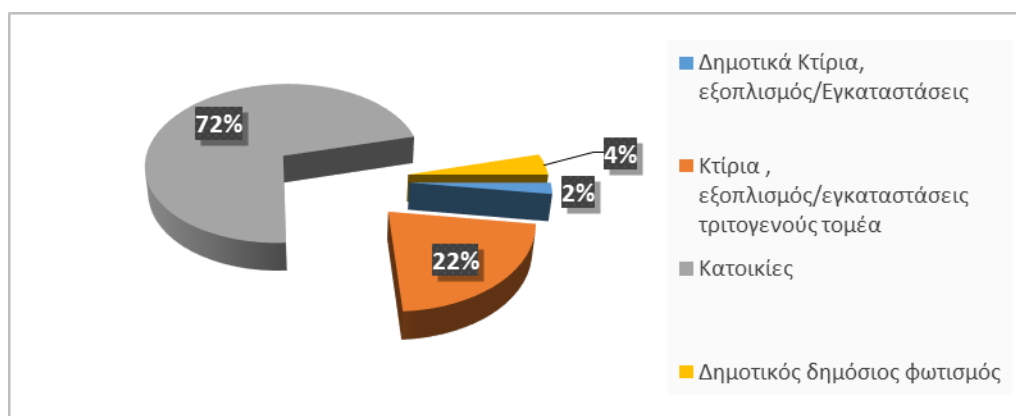
Οι συνολικές εκπομπές CO₂ για το 2011 ανέρχονται σε **96.010,52 tn**.

4.8 Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Σε αυτή την ενότητα αναλύονται και παρουσιάζονται με διαγράμματα τα αποτελέσματα των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών CO₂ του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας για το έτος 2011.

Ενεργειακή Κατανάλωση

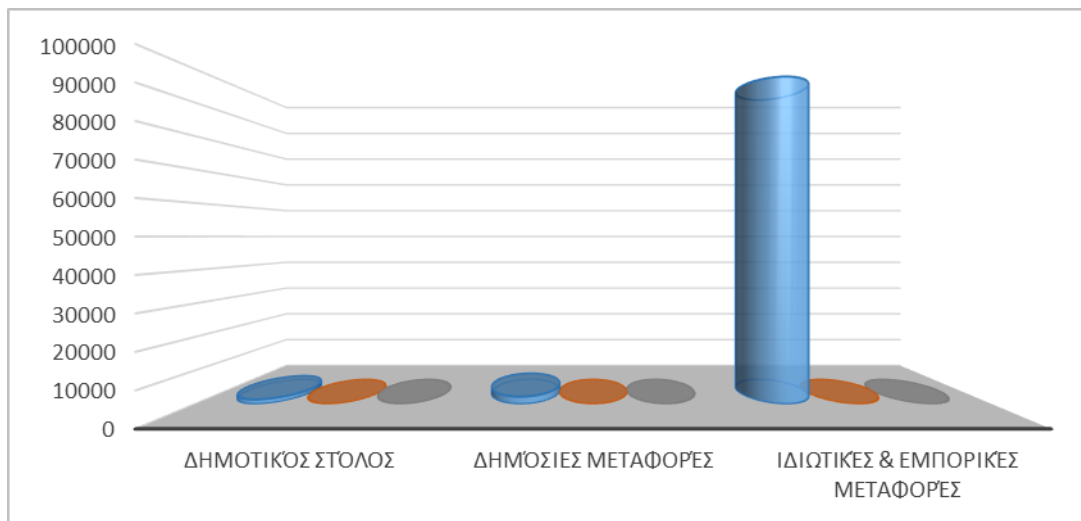
Για την ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων, εξοπλισμών/εγκαταστάσεων και βιομηχανίας παρουσιάζεται το παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 4.9: Ενεργειακή κατανάλωση στα κτίρια ανά τομέα

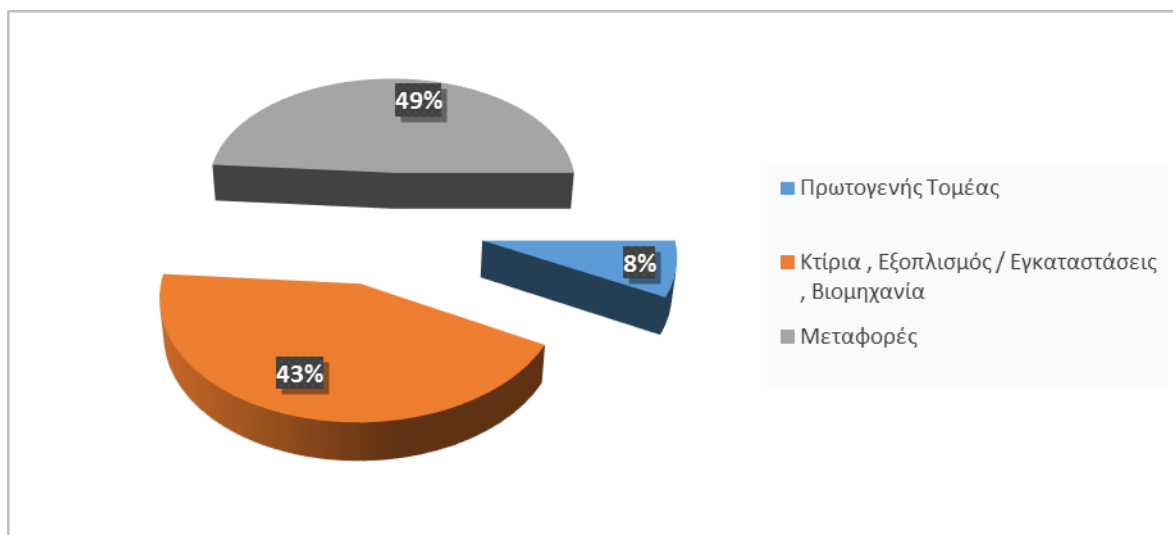
Στην κατηγορία των κτιρίων, εξοπλισμών/εγκαταστάσεων και βιομηχανίας το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας είναι από τις κατοικίες (72%). Έπειτα ακολουθεί ο τριτογενής τομέας (22%) ενώ στην τρίτη θέση βρίσκεται ο δημοτικός δημόσιος φωτισμός (4%). Τέλος είναι τα δημοτικά κτίρια (2%).

Για την κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης στις Δημοτικές-Δημόσιες-Ιδιωτικές μεταφορές παρουσιάζεται το διάγραμμα:



Σχήμα 4.10: Κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης των μεταφορών στο Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας

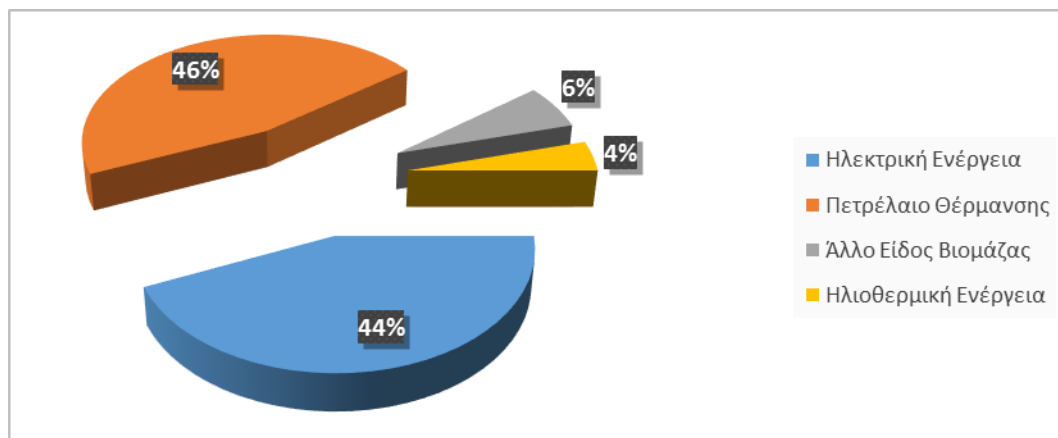
Οι Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος των μεταφορών με τεράστια διαφορά από τις άλλες δύο κατηγορίες. Ο δημοτικός στόλος και οι δημόσιες μεταφορές καταναλώνουν ελάχιστα καύσιμα σε σχέση με αυτά των ιδιωτικών οχημάτων.



Σχήμα 4.11: Ποσοστιαία κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα στο Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας

Στην τελική ενεργειακή κατανάλωση μαζί την πρώτη θέση βρίσκονται οι μεταφορές με 49% και τα κτίρια με ποσοστό 44% ενώ στην τρίτη θέση και με ποσοστό μόλις 8% βρίσκεται ο πρωτογενής τομέας.

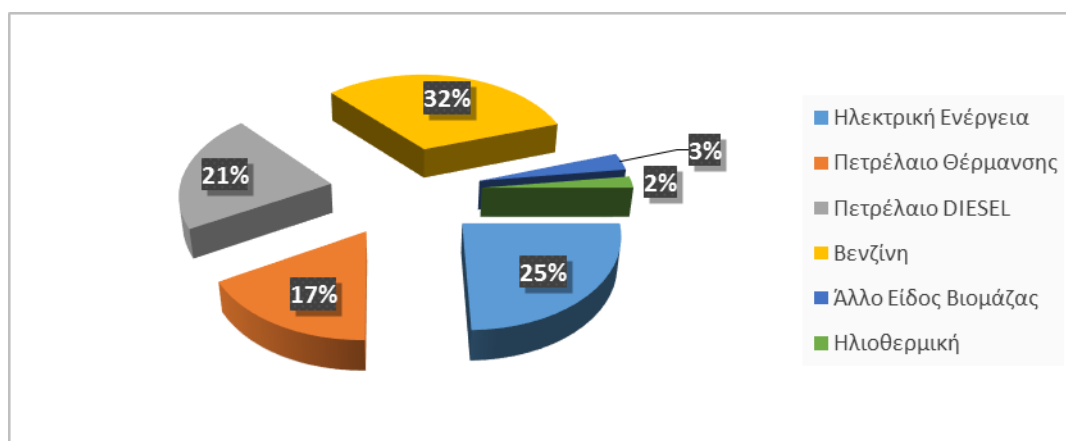
Για τον τομέα των κτιρίων, εξοπλισμού/εγκαταστάσεων και βιομηχανίας γίνεται ο διαχωρισμός ανά είδος καυσίμου στο παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 4.12: Ποσοστιαία ενεργειακή κατανάλωση στον τομέα των κτιρίων ανά είδος καυσίμου

Το πετρέλαιο θέρμανσης καταλαμβάνει το μεγαλύτερο το μεγαλύτερο μέρος (46%) των καυσίμων για το συγκεκριμένο τομέα ενώ ακολουθεί η ηλεκτρική ενέργεια(44%). Η διαφορά οφείλεται στην αύξηση της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης, η οποία οδηγεί στη χρήση ηλεκτρικών συσκευών και ξύλων για θέρμανση. Στη τρίτη θέση βρίσκεται η βιομάζα, κυρίως ξυλεία (6%). Τέλος η ηλιοθερμική ενέργεια αντιστοιχεί σε πολύ μικρό ποσοστό(4%) της ενεργειακής κατανάλωσης.

Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα της τελικής κατανάλωσης ανά τύπο καυσίμου:

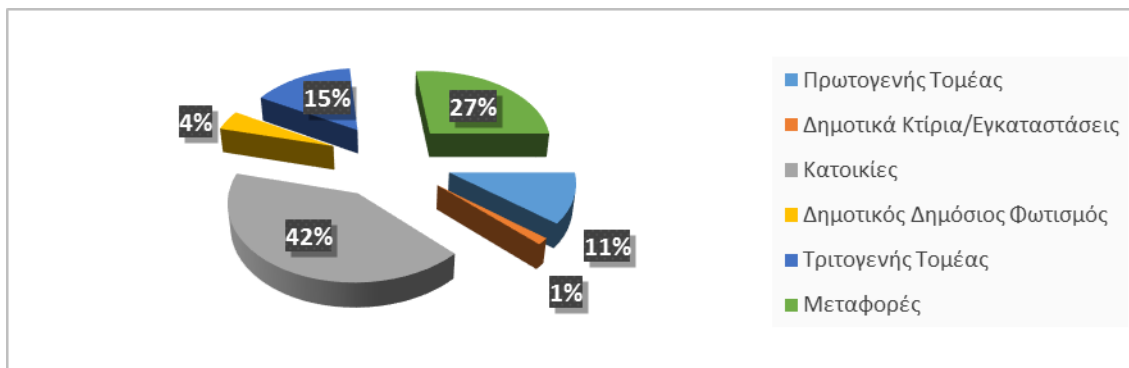


Σχήμα 4.13: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά καύσιμο

Σε αυτό το διάγραμμα τις μεγαλύτερες καταναλώσεις κατέχουν η βενζίνη (32%) και η ηλεκτρική ενέργεια(25%). Στη συνέχεια βρίσκεται το πετρέλαιο κίνησης(21%) και το πετρέλαιο θέρμανσης(17%). Τέλος η βιομάζα και η ηλιοθερμική ενέργεια καταλαμβάνουν ένα πολύ μικρό ποσοστό.

Εκπομπές CO₂

Το παρακάτω διάγραμμα περιέχει τις συνολικές εκπομπές CO₂ του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας για το έτος 2011 ανά κατηγορία:



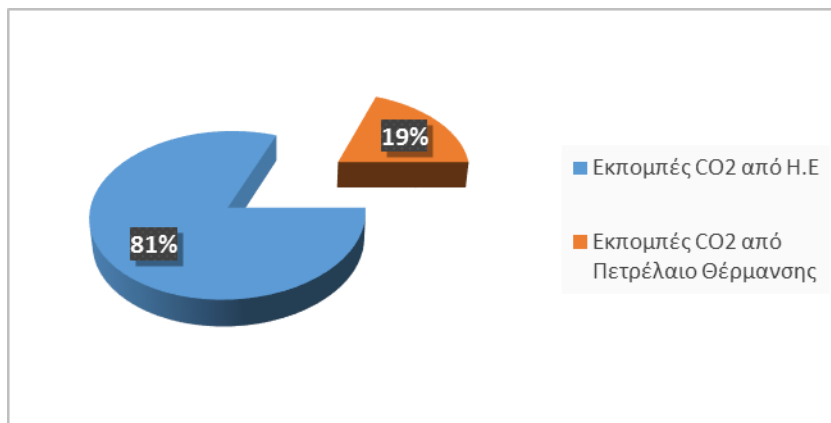
Σχήμα 4.14: Εκπομπές CO₂ ανά τομέα κατανάλωσης

Παρατηρείται ότι οι κατοικίες χαρακτηρίζονται από το μεγαλύτερο ποσοστό(42%) εκπομπής CO₂, ενώ στη δεύτερη θέση βρίσκονται οι μεταφορές τομέας με 27%. Οι τομείς των δημοτικών κτιρίων, δημοτικού φωτισμού και πρωτογενή τομέα έχουν τις μικρότερες εκπομπές CO₂ με 1%, 4% και 11% αντίστοιχα.

Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας που περιέχει τις εκπομπές CO₂ του τομέα των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων.

Πίνακας 4.59: Τελικές εκπομπές CO₂ κατανάλωσης στα δημοτικά κτίρια

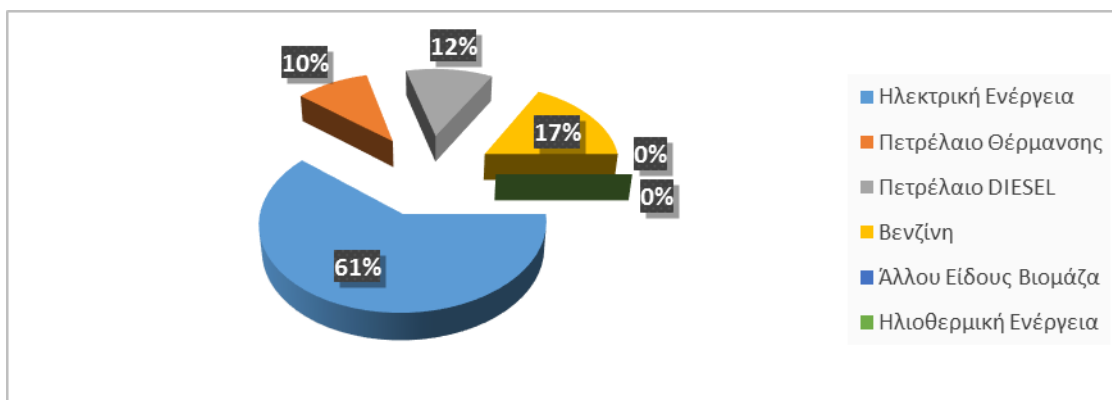
Υποκατηγορία	Εκπομπές CO ₂ από Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας	Εκπομπές CO ₂ από Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης
Δημοτικά κτίρια	313,5	39,42
Σχολεία	353,49	223,81
Εγκαταστάσεις αθλητισμού	184,72	-
Εγκαταστάσεις ύδρευσης - άρδευσης	246,09	-
Σύνολο	1.097,80	263,23



Σχήμα 4.15: Εκπομπές CO2 στα δημοτικά κτίρια

Παρατηρείται ότι οι εκπομπές CO2 από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας(81%) είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από τις εκείνες του πετρελαίου θέρμανσης(19%), παρά το γεγονός ότι η κατανάλωση πετρελαίου ξεπερνά την ηλεκτρική ενέργεια. Η διαφορά μεταξύ της ποσότητας των ρύπων είναι λογική και οφείλεται στους συντελεστές μετατροπής. Το σύνολο των εκπομπών των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων ανέρχεται σε 1.097,8 tn CO2.

Εν συνεχεία παρουσιάζεται διάγραμμα των εκπομπών CO2 ανά καύσιμο:



Σχήμα 4.16: Εκπομπές CO2 ανά καύσιμο

Όπως ήταν αναμενόμενο, το κυρίαρχο καύσιμο στις εκπομπές ρύπων είναι ο ηλεκτρισμός(61%).

Αυτό οφείλεται στο μεγάλο συντελεστή εκπομπών που έχει ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας(1,139 tn CO2/Mwh, σχεδόν ίσος με τον εθνικό συντελεστή) λόγω της χαμηλής τοπικής ηλεκτροπαραγωγής. Οι εκπομπές πετρελαίου κίνησης(12%) και βενζίνης(17%) έχουν μικρή διαφορά, όπως και του πετρελαίου θέρμανσης(10%). Τέλος η βιομάζα και η ηλιοθερμική ενέργεια έχουν μηδενικούς ρύπους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Σχέδιο Δράσης 2011-2020 για το Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας

5.1 Εισαγωγή

Ο Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας θα οργανώσει δράσεις σε όλους τους τομείς που θα αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών CO₂. Στον τομέα του δήμου θα πραγματοποιηθούν αλλαγές-τροποποιήσεις στα κτίρια, στο φωτισμό και στα οχήματά του. Επίσης το προσωπικό του δήμου θα εκπαιδευτεί κατάλληλα για την βελτίωση της ενεργειακής του συμπεριφοράς. Όσον αφορά τους πολίτες ο δήμος θα μεριμνήσει για την ενημέρωση τους πάνω σε ενεργειακά θέματα και συμπεριφορές με σκοπό την περιβαλλοντική τους ευαισθητοποίηση.

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο ακολουθεί περιγραφή των δράσεων που μπορούν να λάβουν χώρα σε όλους τους τομείς του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας για τη μείωση του CO₂ κατά 20% σε σχέση με τους ρύπους του έτους αναφοράς μέχρι το 2020. Ο διαχωρισμός σε υποενότητες γίνεται ίδιος με το κεφάλαιο 4. Σε κάθε μία υποενότητα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και ρύπων, που είναι ανάλογη της εξοικονόμησης των καυσίμων. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται οικονομική προσέγγιση των δράσεων κάθε τομέα.

5.2 Αγροτικός Τομέας

5.2.1 Γενικά

Σύμφωνα με την καταγραφή της κατανάλωσης και των εκπομπών ρύπων που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ο αγροτικός τομέας είναι υπεύθυνος για το 8% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και για το 14% των εκπομπών ρύπων του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Πίνακας 5.1: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ ανά καύσιμο στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας στον αγροτικό τομέα

Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστές Εκπομπών CO ₂ (tn/MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	7.175,79	1,139	8.173,22
Πετρέλαιο Κίνησης	8.920,28	0,254	2.105,73
Σύνολο	16.096,07	-	10.278,95

5.2.2 Δράσεις

Ο πρωτογενής τομέας δεν είναι ενεργοβόρος όπως παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 4. Παρόλα αυτά ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι ικανός να πραγματοποιήσει μία σειρά από δράσεις οι οποίες μπορούν να συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και κατ'

επέκταση στη μείωση των εκπομπών ρύπων. Οι δράσεις του δήμου περιορίζονται στα πλαίσια της ενημέρωσης και κατάρτισης των αγροτών καθώς δεν είναι δυνατό να εμπλακεί περισσότερο σε θέματα που άπτονται προσωπικής πρωτοβουλίας.

Ο δήμος μπορεί να οργανώσει μια εκστρατεία για την ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και κατάρτιση που θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών CO₂ στον αγροτικό τομέα, ενθαρρύνοντας τους αγρότες να προχωρήσουν στην αντικατάσταση του γεωργικού εξοπλισμού και στη βελτίωση του τρόπου ύδρευσης των καλλιεργειών τους μέσω νέων τεχνολογιών. Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τις προτεινόμενες δράσεις και εκτενέστερη παρουσίασή τους.

Πίνακας 5.2: Δράσεις στον αγροτικό τομέα

Δράσεις	
Δ.ΑΓ.1	Ίδρυση τμήματος αγροτικής ανάπτυξης
Δ.ΑΓ.2	Εκστρατεία ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων
Δ.ΑΓ.3	Κατάρτιση και ενημέρωση των αγροτών για θέματα άρδευσης
Δ.ΑΓ.4	Οργάνωση σεμιναρίων ενημέρωσης για τα οφέλη της ηλεκτρονικής υδροληψίας
Δ.ΑΓ.5	Συνεργασία δήμου με αρμόδιους φορείς για τη συνεχή εκπαίδευση των αγροτών πάνω σε νέες τεχνολογίες
Δ.ΑΓ.6	Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Δ.ΑΓ.1 Ίδρυση τμήματος αγροτικής ανάπτυξης

Βασική και αναγκαία δράση αποτελεί η ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης που θα αναλάβει την ευθύνη για την οργάνωση και διαχείριση όλων των επιμέρους δράσεων. Αντικείμενο του τμήματος αυτού θα είναι η διαρκής και έγκαιρη ενημέρωση από εθνικούς και ευρωπαϊκούς φορείς που σχετίζονται με:

- Χρηματοδοτικά προγράμματα
- Προσοδοφόρες καλλιέργειες
- Νέες τεχνολογίες

Πιο συγκεκριμένα μέσα από την αναζήτηση το τμήμα θα μπορεί να ενημερώσει τον εκάστοτε αγρότη για τα νέα δεδομένα στο χώρο της γεωργίας. Επίσης θα είναι σε θέση να τον συμβουλεύει για τεχνοοικονομικά θέματα και να τον βοηθάει στη λήψη αποφάσεων. Επιπρόσθετα το τμήμα θα οργανώνει συλλογικές παραγγελίες γεωργικού εξοπλισμού με όφελος τη μείωση του συνολικού κόστους.

Μία ακόμα αρμοδιότητα του τμήματος θα είναι η δημιουργία και ο έλεγχος forum στην ιστοσελίδα του δήμου για την ενημέρωση, ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών σε θέματα σχετικά με τον αγροτικό τομέα τόσο σε δημοτικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

Τέλος απαραίτητη κρίνεται η συνεργασία του τμήματος με αντίστοιχα γειτονικών δήμων για τον επιμερισμό των εξόδων που ενδέχεται να προκύψουν από τις εκάστοτε δράσεις.

Δ.ΑΓ.2 Εκστρατεία ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων

Σύμφωνα με τη μελέτη «Αγροτικά μηχανήματα και ανταγωνιστικότητα πρωτογενούς τομέα» του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών [34], ο αγροτικός τομέας παρουσιάζει πτώση στην Ελλάδα λόγω της μεταστροφής μιας συνεχώς αναπτυσσόμενης οικονομίας στον τομέα των υπηρεσιών. Παρόλα αυτά το ποσοστό στη συνολική απασχόληση του αγροτικού τομέα(11,3%) είναι αρκετά υψηλότερο από εκείνο των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης ο πρωτογενής τομέας κάλυψε το 4% του ΑΕΠ της χώρας το έτος 2011 το οποίο σημαίνει ότι αποτελεί έναν από τους βασικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας.

Ωστόσο η υπάρχουσα κατάσταση των γεωργικών μηχανημάτων της χώρας δε συμβαδίζει με τη σημαντική θέση του πρωτογενούς τομέα στην οικονομία και την προσπάθεια αναβάθμισης του γεωργικού προϊόντος σε διεθνώς ανταγωνιστικά πλαίσια. Το 24% των γεωργικών μηχανημάτων αποτελούν οι ελκυστήρες και ως εκ τούτου χρησιμοποιήθηκαν σαν αντιπροσωπευτικός δείκτης για το επίπεδο εκμηχάνισης του αγροτικού τομέα. Σύμφωνα με την προηγούμενη μελέτη, ο εν ενεργεία στόλος είναι παλαιωμένος και μεσαίας ιπποδύναμης. Πιο συγκεκριμένα, η μέση ηλικία των ελληνικών μηχανημάτων κυμαίνεται στα 23 έτη, την ίδια ώρα που στην υπόλοιπη Ευρώπη φτάνει τα 16 έτη. Επίσης, στην Ελλάδα οι γεωργικοί ελκυστήρες διαθέτουν μία μέση ιπποδύναμη έως 100 ίππους την ίδια ώρα που στην Ευρωπαϊκή Ένωση η αντίστοιχη μέση ιπποδύναμη ανέρχεται σε 140 ίππους. Το γεγονός αυτό οδηγεί αφενός σε υψηλό κόστος παραγωγής και αφετέρου σε χαμηλή παραγωγικότητα των γεωργικών εργασιών.



Εικόνα 5.1: Τοπικός γεωργικός ελκυστήρας

Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η αντικατάσταση των παλιών γεωργικών ελκυστήρων με καινούργιους αποδοτικότερης τεχνολογίας που μπορούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της σύγχρονης γεωργίας. Τα οφέλη από την αναβάθμιση του μηχανολογικού εξοπλισμού είναι ποιοτικά και ποσοτικά.

Σύμφωνα με την έρευνα, σε επίπεδο μεμονωμένου παραγωγού, σε ένα ποσοτικό υπόδειγμα παραγωγής μιας αντιπροσωπευτικής καλλιέργειας, τα πλεονεκτήματα από μια

αγορά ενός καινούργιου γεωργικού ελκυστήρα νεότερης τεχνολογίας και η εισαγωγή του στην παραγωγική διαδικασία είναι:

- Αύξηση της αποδοτικότητας των καλλιεργούμενων εκτάσεων που έως σήμερα δεν ήταν δυνατό να επιτευχθεί
- Χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμων και λιγότερες εκπομπές ρύπων
- Μείωση του χρόνου που απαιτείται για την πραγματοποίηση των καλλιεργητικών εργασιών
- Μείωση του κόστους συντήρησης λόγω μικρότερης εμφάνισης βλαβών και μείωση του χρόνου ακινητοποίησης του μηχανήματος για επισκευές
- Οικονομικότερη και αποδοτικότερη χρήση των γεωργικών εφοδίων (σπόροι, λιπάσματα, φυτοφάρμακα κλπ.)
- Ασφαλέστερο εργασιακό περιβάλλον για τον χρήστη

Τα ποσοτικά οφέλη κατά μέσο όρο ετησίως για τον παραγωγό είναι:

- Μείωση κατά 37,5% της κατανάλωσης πετρελαίου κίνησης
- Μείωση του κόστους παραγωγής κατά 32%
- Αύξηση της γεωργικής παραγωγής κατά 10,2%
- Αύξηση της απόδοσης γεωργικού ελκυστήρα κατά 12,7%
- Αύξηση των εσόδων του παραγωγού κατά 10%

Ο ρόλος του δήμου στην περίπτωση αυτή είναι περισσότερο ενημερωτικός και συντονιστικός μέσω του τμήματος αγροτικής ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, το τμήμα μέσω φυλλαδίων, αναρτήσεων ειδικών μελετών στην ιστοσελίδα και σεμιναρίων μπορεί να ενημερώσει τους πολίτες για τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων.

Με βάση τα παραπάνω η εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης φτάνει το 37,5% ετησίως. Θεωρείται ότι μέχρι το 2020 το 14% του στόλου των ελκυστήρων θα έχει ανανεωθεί, με ρυθμό 2% ανά έτος αρχής γενομένης από το 2014. Επομένως η συνολική εξοικονόμηση καυσίμου προκύπτει $0,375 * 0,14 * 8920,28 = 468,31 \text{ MWh}$, το οποίο μεταφράζεται σε $468,31 * 0,252 = 118,01 \text{ tn CO}_2$.

Πίνακας 5.3: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τον εκσυγχρονισμό γεωργικών ελκυστήρων

Δράσεις	Κατανάλωση Πετρελαίου κίνησης (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO2 έως το 2020 (t)
Ενημέρωση για την αντικατάσταση γεωργικών ελκυστήρων	8920,28	468,31	118,01

Όσον αφορά την οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης για ανανέωση του γεωργικού ελκυστήρα από την πλευρά του παραγωγού θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία της (ΚΠΑ) σε χρονική διάρκεια 10 ετών. Το αρχικό κόστος της επένδυσης για την αγορά ενός νέου και ενεργειακά αποδοτικού ελκυστήρα ανέρχεται σε 55.000 ευρώ, ενώ η απόσυρση του παλιού σε 15.000 ευρώ. Το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%.

Σύμφωνα με την μελέτη για μία αντιπροσωπευτική καλλιέργεια 800 στρεμμάτων, η κερδοφορία από την εισαγωγή ενός νέου ελκυστήρα στην αγροτική παραγωγή εκτιμάται σε 7.720 ευρώ ετησίως και ο χρόνος ζωής του ίσος με 10 έτη. Οπότε γίνονται οι παρακάτω υπολογισμοί για την ΚΠΑ :

Αρχικό κόστος: $K_0 = 55.000 - 15.000 = 40.000 \text{ €}$

Καθαρή ταμιακή ροή: $KTP = 7.720 \text{ €}$

Επιτόκιο 5%

Πίνακας 5.4: Υπολογισμός ΚΠΑ για ανανέωση γεωργικού ελκυστήρα

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (K ₀)	Καθαρή ταμιακή ροή (KTP)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $KTP*[1/(1+i)^n]$
0	-40.000			
1		7.720	0,95	7.352,38
2		7.720	0,91	7.002,27
3		7.720	0,86	6.668,83
4		7.720	0,82	6.351,26
5		7.720	0,78	6.048,82
6		7.720	0,75	5.760,78
7		7.720	0,71	5.486,46
8		7.720	0,68	5.225,20
9		7.720	0,64	4.976,38
10		7.720	0,61	4.739,41
Καθαρή Παρούσα Αξία				19.611,79
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				>0

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης της επένδυσης είναι θετικός.

Η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει θετική επομένως η επένδυση κρίνεται θετική ακόμα και αν γίνεται με εξ ολοκλήρου με ίδια κεφάλαια και συμφέρει τον παραγωγό. Ωστόσο, το τμήμα αγροτικής ανάπτυξης μπορεί να αναζητήσει πρόσθετες επιδοτήσεις για την οικονομική ενίσχυση της συγκεκριμένης δράσης μέσω του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Δ.ΑΓ.3 Κατάρτιση και ενημέρωση των αγροτών για θέματα άρδευσης

Το σύστημα άρδευσης που χρησιμοποιείται στις καλλιέργειες είναι ιδιαίτερα σημαντικό τόσο από άποψη εξοικονόμησης νερού όσο και εξοικονόμησης ενέργειας. Οι πατροπαράδοτοι τρόποι ποτίσματος (αυλάκια, λεκάνες, κλπ.) έχουν σχεδόν εκλείψει και αντικαταστάθηκαν με τα Βελτιωμένα Συστήματα Άρδευσης (ΒΣΑ), τα οποία έχουν καθιερωθεί ως τα πιο αποδοτικά και τα πιο εύκολα στη χρήση του νερού με πολλαπλά οικονομικά οφέλη για τον παραγωγό, αλλά και για την οικονομία του τόπου γενικότερα.

Το τμήμα αγροτικής ανάπτυξης του δήμου με την οργάνωση σεμιναρίων με εξειδικευμένους επιστήμονες πάνω σε θέματα άρδευσης, έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων και μέσω της ιστοσελίδας του δήμου μπορεί να ενημερώσει σχετικά για τα οφέλη των νέων οικολογικών μεθόδων άρδευσης. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνεται εκτενής αναφορά στα βελτιωμένα συστήματα άρδευσης, τον τρόπο λειτουργίας τους και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα καθενός ξεχωριστά. Ακολουθεί περιγραφή των κυριότερων συστημάτων άρδευσης. Οι παρακάτω πληροφορίες αντλήθηκαν από τον ιστότοπο www.xorafaki.gr[35] και από τη μελέτη «Βελτιωμένα Συστήματα Άρδευσης» του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου[36].

Κατάκλιση

Είναι η πιο απλή μέθοδος άρδευσης. Το χωράφι χωρίζεται σε τομείς με μικρά αναχώματα, κατόπιν το νερό ρέει στον κάθε τομέα χωριστά και τον καλύπτει με νερό. Η δαπάνη της εγκατάστασης είναι πολύ μικρή και δεν χρειάζεται συντήρηση.

Τα μειονεκτήματα του συγκεκριμένου τύπου άρδευσης είναι:

- Κατά την άρδευση απαιτείται η παρουσία του καλλιεργητή ώστε να κατευθύνεται το νερό στον προορισμό του
- Μεγάλες απώλειες νερού, σπάταλη διαχείριση νερού
- Σε πολλές περιπτώσεις η ιλύς που μεταφέρεται μέσω του νερού μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στράγγισης
- Πολλές εδαφολογικές ασθένειες εξαπλώνονται με αυτό τον τρόπο
- Δεν επιδέχεται διάταξη αυτόματης λειτουργίας

- Η άρδευση και κατ' επέκταση η απώλεια νερού εξαρτάται από την απορροφητικότητα και την κλίση του εδάφους

Για τους παραπάνω λόγους αυτή η μέθοδος τείνει να εγκαταλειφθεί.

Άρδευση με καταιονισμό ή τεχνητή βροχή

Η μέθοδος άρδευσης βασίζεται στον ψεκασμό των καλλιεργειών με νερό ώστε το πότισμα να μοιάζει με βροχή. Στη μέθοδο αυτή ανήκουν και τα γνωστά κανόνια. Τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου παρουσιάζονται παρακάτω.

Πλεονεκτήματα

- Μπορεί να εφαρμοστεί σε σχετικά επικλινή εδάφη
- Δεν επηρεάζεται η δομή του εδάφους λόγω μεταφοράς ιλύος
- Γίνεται οικονομία νερού σε εδάφη με μεγάλη απορροφητικότητα
- Αυτόματη λειτουργία
- Ολοκληρωτική αξιοποίηση λιπάσματος

Μειονεκτήματα

- Επίδραση του αέρα στον καταιονισμό που μεταβάλλει το αποτέλεσμα από σημείο σε σημείο
- Απομάκρυνση των φυτοφαρμάκων από τα φυτά με δυσμενείς συνέπειες στο φύλλωμα και τους ανθούς τους
- Δεν προσφέρεται για άρδευση μέσα σε θερμοκήπια
- Μέτριες έως υψηλές απώλειες νερού
- Δαπάνες λειτουργίας σε αντίθεση με την κατάκλιση



Εικόνα 5.2: Άρδευση με καταιονισμό

Άρδευση με εκτοξευτήρες

Οι εκτοξευτήρες χαμηλής και μέσης πίεσης λειτουργίας και παροχής βρίσκουν πλατιά εφαρμογή κυρίως για την άρδευση δενδρωδών και εδαφοκαλυπτικών λαχανοκομικών καλλιεργειών.



Εικόνα 5.3: Εκτοξευτήρες χαμηλής πίεσης

Η άρδευση με εκτοξευτήρες παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα:

Πλεονεκτήματα

- Υψηλή αποδοτικότητα άρδευσης που κυμαίνεται μεταξύ 70%-85%
- Καλύτερη διαχείριση νερού με υψηλή ποσότητα αλάτων αφού μέσω του

συστήματος μπορούν εύκολα να ξεπλυθούν σε βαθύτερα των ριζών στρώματα εδάφους

- Στην περίπτωση που οι γραμμές τοποθετηθούν υπόγεια ή υπέργεια δεν εμποδίζουν στις διάφορες καλλιεργητικές φροντίδες
- Εύκολος οπτικός έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος

Μειονεκτήματα

- Υψηλό αρχικό κόστος εγκατάστασης
- Σε περίπτωση υπόγεια τοποθέτησης γραμμών άρδευσης είναι δυνατόν να υπάρξουν βλάβες στους αγωγούς που δεν εντοπίζονται εύκολα

Άρδευση με σταγόνες (στάγδην)

Το πότισμα γίνεται μέσω σωληνωτού δικτύου, το οποίο φέρει ενσωματωμένους σταλάκτες σε αποστάσεις 0,25-0,5 m. Το δίκτυο μπορεί να είναι επίγειο ή υπόγειο.



Εικόνα 5.4: Επίγεια στάγδην άρδευση

Για την επίγεια στάγδην άρδευση παρουσιάζονται τα εξής:

Πλεονεκτήματα

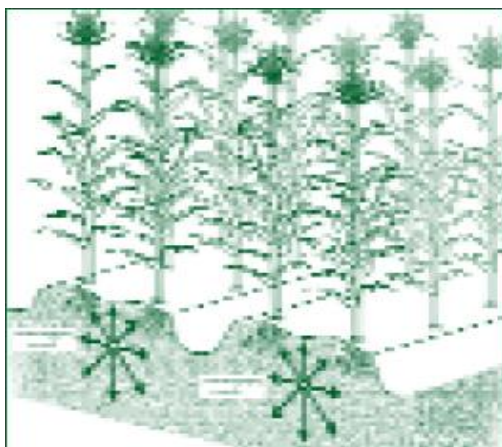
- Υψηλή αποδοτικότητα άρδευσης που κυμαίνεται μεταξύ 80% και 95%
- Λειτουργία σε χαμηλό ενεργειακό κόστος λόγω της χαμηλής πίεσης που χρησιμοποιείται
- Εξοικονόμηση ποσοτήτων νερού λόγω ελάχιστης επιφανειακής απορροής, βαθιάς διήθησης ή μεταφοράς λόγω ανέμου
- Εύκολη εφαρμογή σε εδάφη διαφόρων τύπων και κλίσεων

- Άρδευση ανεξάρτητη των ανέμων
- Περιορισμένος αριθμός ζιζανίων στο χωράφι, καθώς οι γραμμές μεταξύ των φυτών παραμένουν στεγνές
- Μεγάλη αξιοποίηση των λιπασμάτων
- Μικρό λειτουργικό κόστος σε σχέση με την τεχνητή βροχή

Μειονεκτήματα

- Φράξιμο-κλείσιμο στους σταλαχτές από τη χρήση νερού κακής ποιότητας
- Υψηλό κόστος εγκατάστασης
- Κίνδυνος συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος
- Οπτικά δύσκολος εντοπισμός προβλημάτων στην άρδευση
- Απαιτείται πολύ καλό φιλτράρισμα, καθώς και έγχυση υγρών για απόφραξη

Για την καλύτερη λειτουργία οι γραμμές και το σύστημα άρδευσης(σταλαχτές) τοποθετούνται υπόγεια στο βάθος του ριζοστρώματος της καλλιέργειας.



Εικόνα 5.5: Υπόγεια στάγδην άρδευση

Η υπόγεια στάγδην άρδευση παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα αλλά και ορισμένα μειονεκτήματα.

Πλεονεκτήματα

- Μεγάλος βαθμός αποδοτικότητας του νερού που σχετίζεται με μειωμένες απώλειες νερού από επιφανειακή εξάτμιση ή απορροή
- Υψηλός βαθμός ομοιομορφίας της άρδευσης, αφού δεν επηρεάζεται καθόλου από την ύπαρξη ανέμων. Ανέρχεται μέχρι και 95%

- Αποδοτικότερη απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων των λιπασμάτων γιατί εφαρμόζονται πλησίον του ριζικού συστήματος των φυτών
- Άρδευση παράλληλα με την εκτέλεση άλλων εργασιών
- Μείωση ασθενειών που σχετίζονται με τη διαβροχή του φυλλώματος

Μειονεκτήματα

- Εξειδικευμένες γνώσεις και προσωπικό για την τοποθέτηση αγωγών
- Αυξημένος κίνδυνος απόφραξης των σταλαχτών
- Περιορισμός σε κάποιες καλλιεργητικές φροντίδες

Η καλύτερη και αποδοτικότερη μέθοδος άρδευσης είναι η υπόγεια στάγδην άρδευση, κάτι το οποίο φαίνεται και από την αποδοτικότητα:

Πίνακας 5.5: Αποδοτικότητα διαφόρων τύπων άρδευσης

Τύπος Άρδευσης	Αποδοτικότητα
Καταιονισμός	55,00%
Με εκτοξευτήρες	75,00%
Επίγεια στάγδην	85,00%
Υπόγεια στάγδην	95,00%

Σύμφωνα με στοιχεία του τμήματος Γεωργίας του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων & Περιβάλλοντος [38] το 35% των καλλιεργήσιμων εκτάσεων αρδεύεται με επιφανειακές μεθόδους, το 50% με συστήματα καταιονισμού και το 15% με στάγδην άρδευση και λοιπά συστήματα μικροαρδεύσεων.

Με βάση τα παραπάνω η αποδοτικότητα από την αλλαγή των συστημάτων άρδευσης αυτών που χρησιμοποιούν καταιονισμό σε στάγδην άρδευση αυξάνεται κατά 30%, ενώ εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση σε ηλεκτρική ενέργεια κυμαίνεται στα αντίστοιχα ποσοστά. Θεωρείται ότι μέχρι το 2020 το 7% θα έχει πραγματοποιήσει την αλλαγή του συστήματος άρδευσης, με ρυθμό 1% ανά έτος αρχής γενομένης από το 2014. Επομένως η συνολική εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας ισούται με $0,5 * 0,3 * 0,07 * 7175,79 = 75,35$ MWh, το οποίο μεταφράζεται σε $1,139 * 75,35 = 85,81$ tn CO₂.

Πίνακας 5.6: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την αλλαγή συστημάτων άρδευσης

Δράσεις	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO2 έως το 2020 (t)
Κατάρτιση και ενημέρωση των αγροτών για θέματα άρδευσης	7175,79	75,35	85,81

Με βάση την ιστοσελίδα <http://www.fao.org> [38] «Economics of irrigation» το κόστος για εγκατάσταση συστήματος στάγδην άρδευσης σε έκταση ενός στρέμματος σιταριού (οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις σιταριού είναι οι περισσότερες στην περιοχή) ανέρχεται σε 511,6 €, ενώ ο χρόνος ζωής του φτάνει τα 10 έτη.

Η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά στρέμμα που χρησιμοποιείται καταιονισμός στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι 73,62 kWh. Σύμφωνα με τη Δ.Ε.Η η τιμή αγοράς της αγροτικής kWh για άρδευση είναι 0,08194 €/kWh.

Επομένως η καθαρή ταμιακή ροή ισούται με 6,03 και το επιτόκιο 5%.

Πίνακας 5.7: Υπολογισμός ΚΠΑ και ΕΒΑ για την εγκατάσταση συστήματος στάγδην άρδευσης

Έτος(n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-511,6			
1		6,03	0,95	5,73
2		6,03	0,91	5,49
3		6,03	0,86	5,19
4		6,03	0,82	4,95
5		6,03	0,78	4,70
6		6,03	0,75	4,52
7		6,03	0,71	4,28
8		6,03	0,68	4,10
9		6,03	0,64	3,86
10		6,03	0,61	3,68
Καθαρή Παρούσα Αξία				-442,89
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				< 0

Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης για την εγκατάσταση συστήματος στάγδην άρδευσης είναι αρνητική. Παρόλα αυτά είναι δυνατό η πολιτεία να προωθήσει ειδικά χρηματοδοτικά προγράμματα για την αντικατάσταση του συστήματος άρδευσης των κτημάτων και με αυτό τον τρόπο να διευκολύνει τους αγρότες.

Δ.ΑΓ.4 Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με χρήση κάρτας χρέωσης

Το μέτρο αυτό αφορά κυρίως την τιμολόγηση του αρδευτικού νερού από τους οργανισμούς που διαχειρίζονται τους υδάτινους πόρους και αποτελεί ένα μέσο ευαισθητοποίησης των καλλιεργητών στο θέμα της ορθολογικής διαχείρισης του νερού. Για την εφαρμογή του μέτρου είναι απαραίτητη η εγκατάσταση συγκεκριμένης συσκευής, χαμηλής σχετικά αξίας (725 €), η οποία λειτουργεί με κάρτα ροής ύδατος. Η κάρτα αυτή δίνει τη δυνατότητα στον αρμόδιο οργανισμό διαχείρισης να πωλεί συγκεκριμένη ποσότητα νερού σε κάθε καταναλωτή. Όλες οι κάρτες θα φορτίζονται με μονάδες από κατάλληλες συσκευές φόρτισης, πληκτρολογώντας την επιθυμητή παροχή για κάθε καταναλωτή και εισπράττοντας το αντίστοιχο ποσό.

Με βάση τη «Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία» που εκπονήθηκε από το Ινστιτούτο Αγροτικής & Συνεταιριστικής Οικονομίας [39] η εφαρμογή του συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας μπορεί να αποφέρει έως και 20% εξοικονόμηση στην κατανάλωση νερού και άρα να μειώσει αντίστοιχα την καταναλισκόμενη ενέργεια. Η μέθοδος αυτή του προπληρωμένου νερού εφαρμόζεται με επιτυχία από το 2007 σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας όπως στο Βελβεντού Κοζάνης και στο Νευροκόπι Δράμας ενώ η εφαρμογή έχει εξαπλωθεί τα τελευταία χρόνια και σε πολλούς άλλους δήμους της ελληνικής περιφέρειας.

Για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας εκτιμάται ότι η εγκατάσταση της ηλεκτρονικής υδροληψίας από μεμονωμένους αγρότες θα φτάσει το 20% μέχρι το 2020.



Εικόνα 5.6: Ηλεκτρονική υδροληψία

Με βάση τα παραπάνω η ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας προκύπτει ίση με $0,2 \cdot 0,2 \cdot 7.175,79 = 287,03$ MWh και αντίστοιχα η μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων ίση με $1,139 \cdot 287,03 = 326,93$ tn CO₂.

Πίνακας 5.8: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την ηλεκτρονική υδροληψία

Δράσεις	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Οργάνωση σεμιναρίων ενημέρωσης για τα οφέλη της ηλεκτρονικής υδροληψίας	7.175,79	287,03	326,93

Δ.ΑΓ.5 Συνεργασία δήμου με αρμόδιους φορείς για τη συνεχή εκπαίδευση των αγροτών πάνω σε νέες τεχνολογίες

Βασική προϋπόθεση για την προώθηση εξοπλισμού νέας τεχνολογίας είναι η κατάρτιση στη χρήση του. Το τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης σε συνεργασία με αρμόδιους φορείς και επιστημονικά καταρτισμένα άτομα θα πρέπει να οργανώσει μαθήματα ώστε να κατανοήσουν οι παραγωγοί τις μεθόδους χρήσης και συντήρησης της νέας τεχνολογίας. Εξυπακούεται ότι για την κατάρτιση σε καινοτόμες τεχνολογίες έχει προηγηθεί η εκστρατεία ενημέρωσης και κάποιο ελάχιστο πλήθος ιδιωτών έχει αποκτήσει τέτοιο εξοπλισμό. Γι' αυτό και ως έναρξη της δράσης λογίζεται το έτος 2015.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια νέα μέθοδος καλλιέργειας, η Γεωργία Ακριβείας, που έχει σαν στόχο την αύξηση της παραγωγής και ταυτόχρονα τη μείωση καταναλισκόμενης ενέργειας, νερού άρδευσης και λιπάσματος.

Γεωργία Ακριβείας

Η Γεωργία Ακριβείας (ή Καλλιέργεια Ακριβείας) είναι το σύνολο των γεωργικών πρακτικών που εστιάζονται σε συγκεκριμένες περιοχές του χωραφιού, και σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις πιο παραδοσιακές πρακτικές στις οποίες οι διάφορες γεωργικές δραστηριότητες, όπως η άρδευση, η εφαρμογή λιπασμάτων, εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων εφαρμόζονται ομοιόμορφα σε ολόκληρο το χωράφι, αγνοώντας κάθε μεταβλητότητα μέσα στο χωράφι.



Εικόνα 5.7: Γεωργικός ελκυστήρας που χρησιμοποιείται στην γεωργία ακριβείας

Η πρόοδος στην τεχνολογία της τηλεπισκόπησης και το μειωμένο κόστος των αισθητήρων, πλέον επιτρέπει την ευρύτερη χρήση του εξοπλισμού αυτού στην γεωργία. Με τη χρήση αυτών των αισθητήρων είναι δυνατό να προσδιοριστούν οι συγκεκριμένες περιοχές του χωραφιού που έχουν ανάγκη από κάποια ιδιαίτερη μεταχείριση, και να εστιαστεί η εφαρμογή των χημικών ουσιών σε αυτά τα συγκεκριμένα σημεία μόνο, μειώνοντας την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούνται και το κόστος της εφαρμογής, προστατεύοντας παράλληλα και το περιβάλλον.

Οι κύριες κατηγορίες αισθητήρων που χρησιμοποιούνται είναι:

1. Αισθητήρες σοδειάς
2. Αισθητήρες αγρού

3. Αισθητήρες εδάφους
4. Αισθητήρες φυτών
5. Αισθητήρες ζιζανίων

Για να επιτευχθεί ο αυτόματος έλεγχος, χρειάζονται διάφορα μηχανήματα. Πρώτα από όλα χρειάζονται διανομείς χημικών. Τα χημικά περιλαμβάνουν λιπάσματα και φυτοφάρμακα. Πρέπει να είναι δυνατή η εφαρμογή με ακρίβεια στον αγρό. Χρειάζεται επίσης η εφαρμογή συστημάτων αυτόματης καθοδήγησης, ώστε να είναι γνωστή η θέση του ελκυστήρα ή του μηχανήματος στον αγρό με μεγάλη ακρίβεια. Επίσης, προτείνεται η χρήση αυτόματων ρομποτικών συλλεκτών της σοδειάς. Για να μπορούν να επικοινωνούν οι διάφοροι αισθητήρες σε πραγματικό χρόνο, πρέπει να υπάρχει ένα ασύρματο δίκτυο μεταξύ τους, που να επιτρέπει την άμεση διακίνηση της πληροφορίας.

Τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή της γεωργίας ακριβείας είναι πολλαπλά :

- Αύξηση των αποδόσεων
- Βελτίωση της ποιότητας
- Αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση νερού, λιπασμάτων, φαρμάκων
- Περιορισμός της κατανάλωσης της ενέργειας και
- Προστασία του περιβάλλοντος

Οι παραπάνω πληροφορίες αντλήθηκαν από τη μελέτη «Νέες τεχνολογίες στη γεωργία – Γεωργία ακριβείας» [40]. Η εξοικονόμηση νερού από την γεωργία ακριβείας φτάνει το 30%, επομένως και η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας.

Κρίνεται ότι ένα ποσοστό της τάξης του 1% των παραγωγών κατ' έτος θα μπορέσει να εφαρμόσει τη γεωργία ακριβείας. Η εφαρμογή της καλλιέργειας ακριβείας θα ξεκινήσει από το έτος 2015 καθώς είναι απαραίτητο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για την απόκτηση του εξοπλισμού και την εκμάθηση λειτουργίας του.

Πίνακας 5.9: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τη χρήση νέων τεχνολογιών

Δράσεις	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Εκπαίδευση αγροτών πάνω σε νέες τεχνολογίες	7.175,79	107,64	122,60

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα www.makthes.gr [41] και πιο συγκεκριμένα με ένα ρεπορτάζ «Γεωργία ακριβείας για τους νέους αγρότες», ο Δρ. Αθανάσιος Γκέρτσης (καθηγητής της Αμερικανικής Γεωργικής Σχολής) προτείνει την αγορά του εξής εξοπλισμού:

- ένα μικρό αεροπλάνο ή τύπου ελικοπτερού που θα ελέγχεται με τηλεχειριστήριο

και θα πετάει σε μικρό ύψος πάνω από τον κάθε υπό μελέτη αγρό, με το κόστος του να κυμαίνεται από 500 έως 2.000 ευρώ. Θα είναι εξοπλισμένο με ειδική πολυφασματική κάμερα για λήψη ψηφιακών φωτογραφιών και ανάλυσή τους σχετικά με την ανακλασιμότητα της φυλλικής επιφάνειας των φυτών και του εδάφους

- Απόκτηση εξοπλισμού για “επισήμανση ζιζανίων” και ψεκασμό μόνο σε αυτά τα τμήματα και όχι σε όλη την επιφάνεια του αγρού, δηλαδή συστημάτων γεωργίας ακριβείας που εφαρμόζουν τις εισροές ζιζανιοκτόνου “εν κινήσει/ on-the-go” και που θα μειώσουν τη χρήση των φυτοπροστατευτικών ουσιών, με προφανή οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Το κόστος του κυμαίνεται από 3.000 έως 10.000 ευρώ
- Απόκτηση ενός παρόμοιου συστήματος, αλλά για εφαρμογή εν κινήσει της ορθής ποσότητας αζωτούχου (N) λίπανσης, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε τμήματος του αγρού και όχι ομοιόμορφης εφαρμογής του N σε όλο τον αγρό. Αυτό εκτιμάται πως θα επιτύχει παρόμοια θετικά οικονομικά και περιβαλλοντικά αποτελέσματα με την προηγούμενη εφαρμογή. Το κόστος ενός τέτοιου εξοπλισμού κυμαίνεται από 15.000 έως 20.000 ευρώ

Το μέσο κόστος του εξοπλισμού φτάνει τα 26.000 € και χρόνος ζωής τα 10 έτη.

Για μία μέση έκταση 30 στρεμμάτων η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας φτάνει τα $30 \cdot 147,23 = 4.416,9$ kWh. Άρα η εξοικονομούμενη ενέργεια από την εφαρμογή της γεωργίας ακριβείας είναι $4.416,9 \cdot 0,3 = 1.325,07$ kWh ετησίως. Η καθαρή ταμιακή ροή ισούται με $1.325,07 \cdot 0,08194 = 108,58$ €. Το επιτόκιο θεωρείται 5%.

Πίνακας 5.10: Υπολογισμός ΚΠΑ για Γεωργία Ακριβείας

Έτος(n)	Αρχικό κόστος (Κ ₀)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγόμενη Χρηματοροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-26.000,00			
1		108,58	0,95	103,15
2		108,58	0,91	98,81
3		108,58	0,86	93,38
4		108,58	0,82	89,04
5		108,58	0,78	84,69
6		108,58	0,75	81,44
7		108,58	0,71	77,09
8		108,58	0,68	73,83
9		108,58	0,64	69,49
10		108,58	0,61	66,23
Καθαρή Παρούσα Αξία				-23.963,40
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				<0

Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης για τη γεωργία ακριβείας είναι αρνητική και ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης ισούται με -83%. Η επένδυση δεν ενδείκνυται για τον κάθε

αγρότη.

Δ.ΑΓ.6 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ε.Ε που ορίζουν ότι μέχρι το 2020 το 10% των μεταφορικών καυσίμων πρέπει να έχει αντικατασταθεί με βιοκαύσιμα [57].

Σύμφωνα με το πρότυπο το EN14214 το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιείται ως συστατικό μιγμάτων ντίζελ σε συγκεντρώσεις έως 10% κατ' όγκο. Από τις αρχές του 2010 το ντίζελ που κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά δεν είναι αυτούσιο, αλλά έχει βιοντίζελ σε ποσοστό 5% κατ' όγκο. Αναμένεται ότι στο τέλος του 2020 το ποσοστό αυτό θα ανέλθει σε 10%. Με αυτόν τον τρόπο θα αλλάξει ο συντελεστής εκπομπών που θα διαμορφωθεί ως εξής:

$$F_{dieselnew} = (PCD * F_{diesel}) + (PBD * 0), \text{ όπου}$$

- **F_{dieselnew}**: Διορθωμένος συντελεστής
- **PCD**: Ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης, ίσο με 90%
- **F_{diesel}**: Τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης, ίσος με 0,267 tn CO₂/MWh
- **PBD**: Ποσοστό βιοντίζελ, ίσο με 10%

Πραγματοποιώντας τους υπολογισμούς ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης ισούται με $F_{dieselnew} = 0,24 \text{ tn CO}_2/\text{MWh}$.

Υποθέτοντας ότι μέχρι το 2020 οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις και κατ' επέκταση η ποσότητα πετρελαίου κίνησης που καταναλώνεται στο δήμο για την καλλιέργεια των εκτάσεων παραμένουν σταθερές τότε η εξοικονόμηση των εκπομπών ρύπων προκύπτει ίση με

- $0,24 * 8919,781 = 2140,75 \text{ tn CO}_2$
- $2265,75 - 2140,75 = 125 \text{ tn CO}_2$

Πίνακας 5.11: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εισαγωγή βιοκαυσίμων

Δράσεις	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	125

5.2.3 Σύνολο δράσεων στον αγροτικό τομέα

Με την εφαρμογή όλων των δράσεων στον πρωτογενή τομέα επιτυγχάνεται μείωση των συνολικών εκπομπών ρύπων κατά 1,12%. Πιο αναλυτικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5.12: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στο

Αγροτικό τομέα έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης	2014	-	-
Ενημέρωση για την αντικατάσταση γεωργικών ελκυστήρων	2014/2020	468,31	118,01
Κατάρτιση και ενημέρωση των αγροτών για θέματα άρδευσης	2014/2020	75,35	85,81
Οργάνωση σεμιναρίων ενημέρωσης για τα οφέλη της ηλεκτρονικής υδροληψίας	2014/2020	287,03	326,93
Εκπαίδευση αγροτών πάνω σε νέες τεχνολογίες	2014/2020	107,64	122,6
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	Έως 2020	-	125
	Σύνολο	938,33	788,35

5.3 Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας τα κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις καταλαμβάνουν το 43% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης, ενώ ευθύνονται για το 62% των εκπεμπόμενων ρύπων με το μεγαλύτερο μέρος να βαραίνει τις ιδιωτικές κατοικίες.

Πίνακας 5.13: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στα κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

Είδος Ενέργειας	Συνολική Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής Εκπομπών CO ₂ (tn/MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	44.204,23	1,139	50.348,62
Πετρέλαιο θέρμανσης	35.520,95	0,267	9.484,10
Σύνολο	79.725,18	-	59.832,72

5.3.1 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

5.3.1.1 Γενικά

Στα δημοτικά κτίρια, εγκαταστάσεις/εξοπλισμός καταναλώνεται μόλις το 1% της συνολικής ενέργειας και εκπέμπεται το 2% των συνολικών ρύπων. Παρόλα αυτά μπορούν να πραγματοποιηθούν πολλές παρεμβάσεις καθώς ο δήμος έχει την πλήρη ευελιξία να εφαρμόσει προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας και εγκατάστασης

συστημάτων ΑΠΕ στα κτίρια. Με την υιοθέτηση και εφαρμογή δράσεων αυτού του είδους στα κτήρια και τις εγκαταστάσεις του θα συντελέσει στη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων αλλά και θα αποτελέσει παράδειγμα προς τους πολίτες ενθαρρύνοντάς τους να υιοθετήσουν και αυτοί ανάλογες πρακτικές στις οικίες και τις επιχειρήσεις τους.

Πίνακας 5.14: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO2 στα Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

Είδος Ενέργειας	Συνολική Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής Εκπομπών CO2 (tn/MWh)	Εκπομπές CO2 (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	964,52	1,139	1.098,59
Πετρέλαιο θέρμανσης	985,87	0,267	263,23
Σύνολο	1.950,39	-	1.361,82

Στόχος του Δήμου αναφορικά με τα δημοτικά κτίρια είναι να μειωθούν οι ρύποι βελτιώνοντας ταυτόχρονα:

- την ενεργειακή τους συμπεριφορά
- το τοπικό μικροκλίμα, όπου αυτό είναι εφικτό
- τις συνθήκες θερμικής άνεσης για τους χρήστες των κτιρίων
- λειτουργώντας ταυτόχρονα ως παράδειγμα καλής εφαρμογής για την ευαισθητοποίηση των πολιτών

5.3.1.2 Δράσεις

Οι δράσεις που προτείνονται για τον συγκεκριμένο τομέα είναι οι εξής:

Πίνακας 5.15: Δράσεις σε δημοτικά κτίρια, εγκαταστάσεις/εξοπλισμό

Δράσεις	
Δ.ΔΚ.1	Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης δημοτικών κτιρίων, αθλητικών εγκαταστάσεων και σχολείων
Δ.ΔΚ.2	Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού
Δ.ΔΚ.3	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων
Δ.ΔΚ.4	Πράσινες προμήθειες
Δ.ΔΚ.5	Αντικατάσταση των παλαιών ενεργοβόρων αντλιών με νέες

Δ.ΔΚ.1 Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης δημοτικών κτιρίων, αθλητικών εγκαταστάσεων και σχολείων

Οι προτάσεις που ακολουθούν αφορούν στα κτίρια του δήμου με τις μεγαλύτερες

ενεργειακές καταναλώσεις όπως έχουν προκύψει από την εργασία αλλά και όπως επισημάνθηκαν από τον ίδιο το δήμο. Τα κτίρια αυτά είναι :

- 3ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας
- 2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας
- Λύκειο Μάνδρας
- Δημαρχείο (Κτίριο δημοτικών υπηρεσιών δήμου Μάνδρας)
- Γήπεδο Μανδραϊκού

Σχολεία

Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει γενικά στοιχεία για τα συγκεκριμένα σχολεία. Τα στοιχεία αυτά βρέθηκαν από την τεχνική υπηρεσία του δήμου.

Πίνακας 5.16: Σχολεία δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας για ενεργειακή αναβάθμιση

Κτίριο	Χρονολογία κατασκευής	Αριθμός ορόφων	Συνολικό εμβαδόν	Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Ετήσια κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (kWh)
3ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας	1985	3	1.282,7	38.500	57.820
2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας Κτίριο 1	1974	2	1.397,84	12.896	72.000
2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας Κτίριο 2	1987	2	938	8.775	42.000
Λύκειο Μάνδρας	1996	4	2.840	55.805	76.750

Τα συγκεκριμένα σχολεία επιλέχθηκαν διότι παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες καταναλώσεις, έχουν γίνει ελάχιστες παρεμβάσεις όλα αυτά τα χρόνια και έχουν τους μεγαλύτερους αριθμούς μαθητών. Στο λύκειο έχουν τοποθετηθεί καινούργια αλουμίνια στα παράθυρα και διπλά υαλοστάσια.

Οι προτεινόμενες επεμβάσεις αφορούν κυρίως την κτιριακή δομή και αποσκοπούν κυρίως στην εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας.

Βάσει της μελέτης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών [42] επιλέχθηκαν οι επεμβάσεις που θεωρούνται αναγκαίες για τα δημοτικά και σχολικά κτίρια. Ακολουθεί πίνακας που παρουσιάζει το ποσοστό εξοικονόμησης αλλά και το κόστος των προτεινόμενων δράσεων.

Πίνακας 5.17: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και μέσο κόστος των προτεινόμενων επεμβάσεων σε σχολεία

Είδος Επέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Μέσο κόστος
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	31	4	31,90 €/m2 μόνωσης
Θερμομόνωση οροφής	6	2	27,10 €/m2 μόνωσης
Διπλά υαλοστάσια	11	-	156 €/m2 υαλοστασίου
Αντικατάσταση λεβήτων με λέβητα πολλαπλής καύσης	16	-	7.000-25.000 €/κτίριο (για 1.000-2.500 m2)
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	5	-	800-2.600 €/κτίριο (για 1.000-5.000 m2)

Θερμοστάτες χώρων	5	-	19,30 €/θερμοστάτη
-------------------	---	---	--------------------

Με χρήση των παραπάνω στοιχείων υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ που προκύπτει από την εφαρμογή των επεμβάσεων. Πρώτα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση στην ηλεκτρική και ύστερα στην θερμική ενέργεια.

Πίνακας 5.18: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτιρίων και σχολείων

Κτίριο	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ ηλεκτρικής ενέργειας (tn)
3ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας	2014	2.279,20	2,59
2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας Κτίριο 1	2014	763,44	0,87
2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας Κτίριο 2	2014	519,48	0,59
Λύκειο Μάνδρας	2014	3.303,30	3,76
Σύνολο	-	6.865,42	7,82

Το ποσοστό εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας και μείωσης εκπομπών CO₂ από ηλεκτρική ενέργεια είναι 6%.

Πίνακας 5.19: Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση των σχολείων

Κτίριο	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ θερμικής ενέργειας (tn)
3ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας	2014	32.743,47	8,74
2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας Κτίριο 1	2014	40.773,60	10,89
2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας Κτίριο 2	2014	23.784,60	6,35
Λύκειο Μάνδρας	2014	43.463,53	11,60
Σύνολο	-	140.765,20	37,58

Το ποσοστό εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας ισούται με 74%, ενώ η μείωση εκπομπών CO₂ από θερμική ενέργεια είναι 100% αφού επιλέχθηκαν λέβητες με βιοκαύσιμα.

Η αντικατάσταση των λεβήτων πετρελαίου με λέβητες πολλαπλής καύσης θα επιφέρουν μηδενικές εκπομπές CO₂ αφού η καύση γίνεται με βιομάζα (πυρηνόξυλο, κουκούτσι ελιάς, pellet). Ακολουθεί σύντομη περιγραφή της καύσιμης ύλης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιοθέρμανση.

Pellet

Το πέλλετ (pellet) είναι καύσιμο προερχόμενο από το ξύλο. Τα wood pellets είναι σφαιρίδια από συμπιεσμένο πριονίδι. Είναι μια 100% φιλικό προς το περιβάλλον, αφού δεν απαιτείται να κοπούν επιπλέον δέντρα για την παραγωγή του.

Αντίθετα χρησιμοποιούνται τα υπόλοιπα της δασικής υλοτομίας, κλαδιά δέντρων και πριονίδι από εργοστάσια επεξεργασίας ξύλων. Έτσι με αυτό τον τρόπο προστατεύεται και το περιβάλλον αφού μέχρι πρότινος τα υπολείμματα της δασικής υλοτομίας (κλαδιά δέντρων κατά κύριο λόγο) παρέμεναν στο δάσος και αύξαναν το κίνδυνο φωτιάς.

Η θέρμανση με pellets παρουσιάζει εξαιρετικά πλεονεκτήματα. Το πέλλετ είναι φθινό καύσιμο (έως 70% σε σχέση με το πετρέλαιο) καθαρό και φιλικό προς το περιβάλλον(εκπέμπει πολύ λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από ότι το πετρέλαιο.) Έχει υψηλή απόδοση.

Η υγρασία του pellet είναι μικρότερη από 7% και η δημιουργούμενη τέφρα από την καύση του φτάνει το 0,8%.

Πυρηνόξυλο

Το πυρηνόξυλο, ένα παραπροϊόν της επεξεργασίας της ελιάς, είναι φιλικό προς το περιβάλλον και μπορεί να αντικαταστήσει σε πολλές περιπτώσεις τη χρήση του πετρελαίου. Η χρήση του είναι εύκολη και η τιμή του ιδιαίτερα ελκυστική σε σχέση με την ενεργειακή του αξία.

Το πυρηνόξυλο παράγεται από τα ελαιοτριβεία και για να χρησιμοποιηθεί ξηραίνεται είτε σε μεγάλα περιστρεφόμενα ξηραντήρια των πυρηνελαιουργείων, είτε σε μικρή κλίμακα από το ίδιο το ελαιοτριβείο με ξηραντήρια βιομάζας που εξασφαλίζουν την ιδανική ξήρανσή του προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.

Η υγρασία του πυρηνόξυλου κυμαίνεται μεταξύ 12-15% ενώ η τέφρα είναι 3,5-4,5%.

Κουκούτσι ελιάς

Σύμφωνα με τους ειδικούς, με ειδική επεξεργασία του πυρήνα της ελιάς διαχωρίζεται το κουκούτσι από την ψίχα το οποίο αποξηραίνεται και στην συνέχεια αποδίδει μεγαλύτερη θερμική απόδοση, καθαρότερη καύση και μηδενική τέφρα.

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι πίνακες με τη θερμογόνο δύναμη και το κόστος κάθε καυσίμου για να γίνουν κατανοητά τα πλεονεκτήματα των νέων λεβήτων.

Λόγω της μεγάλης δασικής έκτασης του δήμου μπορεί να υπάρξει εκμετάλλευση της δασικής βιομάζας και προώθηση στην περιοχή για την κατανάλωσή της.

Πίνακας 5.20: Θερμογόνος δύναμη ανά ποσότητα καύσιμης ύλης

Καύσιμο (1kg)	Απόδοση (Kcal/h)
Πετρέλαιο	10.200
Πυρηνόξυλο	4.000

Pellet	4.200
Κουκούτσι ελιάς	4.600

Πίνακας 5.21: Αντιστοιχία ποσότητας καυσίμου για θερμογόνο δύναμη 10.200 kcal/h

Καύσιμο(10.200 Kcal/h)	Ποσότητα
Πετρέλαιο	1 Lit
Πυρηνόξυλο	2,55 kg
Pellet	2,27 kg
Κουκούτσι ελιάς	2,17 kg

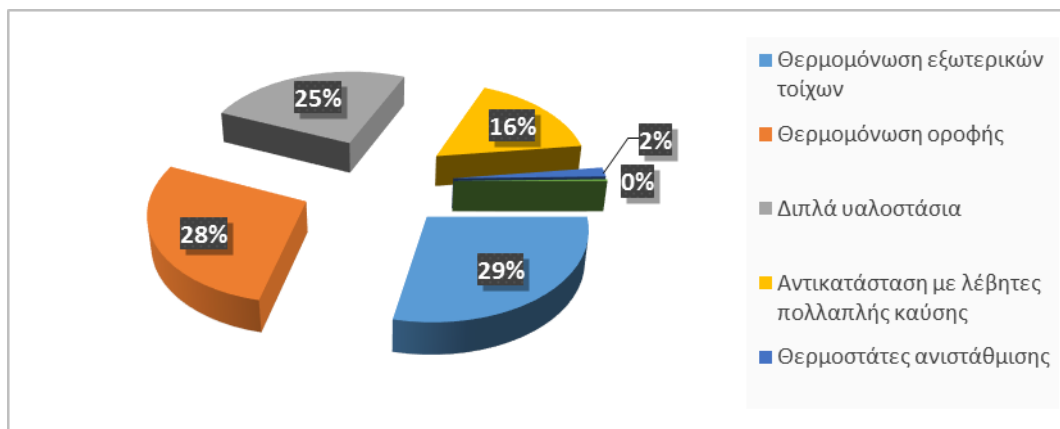
Πίνακας 5.22: Κόστος καυσίμου για θερμογόνο δύναμη 10.200 kcal/h

Καύσιμο (10.200 Kcal/h)	Ποσότητα	Ενδεικτικές τιμές μονάδας	Ενδεικτική αξία καυσίμου
Πετρέλαιο	1.000 lit	1,3 € / 1 lit	1.300,00 €
Πυρηνόξυλο	2.550 kg	180 € / 1.000 kg	459,00 €
Pellet	2.270 kg	280 € / 1.000 kg	636,00 €
Κουκούτσι ελιάς	2.170 kg	130 € / 1.000 kg	282,00 €

Το συνολικό κόστος για την ενεργειακή αναβάθμιση καθενός από τα προτεινόμενα κτίρια παρουσιάζεται παρακάτω.

Πίνακας 5.23: Κόστος επεμβάσεων σε € στα σχολικά συγκροτήματα

Είδος Επέμβασης	3ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας	2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας κτίριο 1	2ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας κτίριο 2	Λύκειο Μάνδρας	Σύνολο
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	19.140,90	16.077,60	11.321,31	25.736,92	72.276,73
Θερμομόνωση οροφής	11.587,00	18.931,00	12.709,00	19.241,00	62.468,00
Διπλά υαλοστάσια	15.600,00	12.160,28	9.304,66	-	37.064,94
Αντικατάσταση λεβήτων με λέβητα πολλαπλής καύσης	12.000,00	12.000,00	10.000,00	20.000,00	54.000,00
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	1.000,00	1.000,00	800,00	1.000,00	3.800,00
Θερμοστάτες χώρων	193,00	193,00	116,00	251,00	753,00
Σύνολο	48.720,90	60.361,88	44.250,97	66.228,92	219.562,67



Σχήμα 5.1: Κατανομή κόστους ενεργειακής αναβάθμισης σχολείων

Το μεγαλύτερο κόστος για την ενεργειακή αναβάθμιση των σχολείων κατέχει η θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων και οροφής. Ακολουθεί η τοποθέτηση διπλών υαλοστασίων και οι τοποθέτηση λεβήτων πολλαπλής καύσης.

Για τον υπολογισμό της Καθαρής Παρούσας Αξίας της δράσης είναι απαραίτητο το κόστος πώλησης ανά κατηγορία ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα:

- ηλεκτρική ενέργεια 0,14998 €/kWh
- πετρέλαιο θέρμανσης 1,3 €/lt
- πυρηνόξυλο 180 €/tn

Η ετήσια εξοικονόμηση υπολογίζεται ως εξής

εξοικονομούμενη ηλεκτρική ενέργεια*κόστος πώλησης kWh + εξοικονομούμενη ποσότητα πετρελαίου θέρμανσης*κόστος lt – ποσότητα πυρηνόξυλου που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών σε θερμότητα*κόστος tn = (6.865,62*0,14998)+(24.857*1,3)-(63,39*180)= 21.933,61 € =KTP

Το επιτόκιο θεωρείται 5%

Το αρχικό κόστος ισούται με 219.562,67 € και ο χρόνος ζωής 10 έτη.

Πίνακας 5.24: Υπολογισμός ΚΠΑ για ενεργειακή αναβάθμιση σχολείων

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (K ₀)	Καθαρή ταμιακή ροή (KTP)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $KTP*[1/(1+i)^n]$
0	-219.562,67			
1		21.933,61	0,95	20.836,93
2		21.933,61	0,91	19.959,59
3		21.933,61	0,86	18.862,90
4		21.933,61	0,82	17.985,56
5		21.933,61	0,78	17.108,22

6	21.933,61	0,75	16.450,21
7	21.933,61	0,71	15.572,86
8	21.933,61	0,68	14.914,85
9	21.933,61	0,64	14.037,51
10	21.933,61	0,61	13.379,50
Καθαρή Παρούσα Αξία			-50.454,54
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης			<0

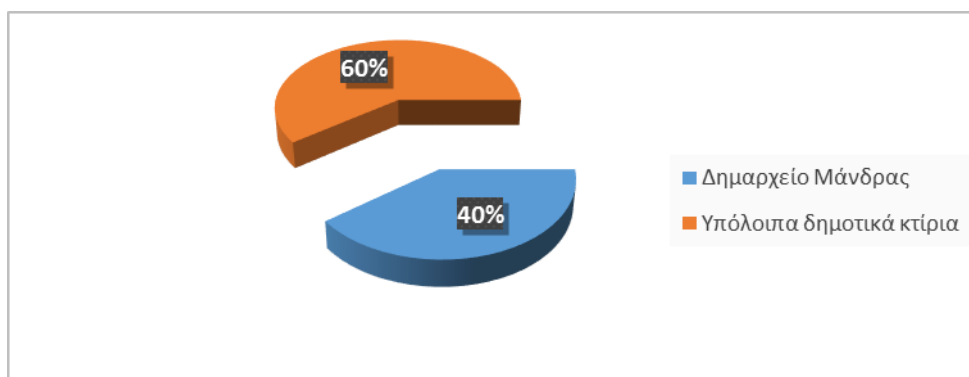
Η καθαρή παρούσα αξία για την ενεργειακή αναβάθμιση των τεσσάρων σχολικών κτιρίων προκύπτει αρνητική, επομένως η επένδυση δεν προτείνεται αν γίνει με εξ ολοκλήρου κεφάλαια του Δήμου. Παρόλα αυτά ο Δήμος μπορεί να εξασφαλίσει κεφάλαια από την εισαγωγή των σχολείων στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ» [43] ή απ' ευθείας από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης(ΕΤΠΑ) ώστε να πραγματοποιήσει τις παραπάνω επεμβάσεις.

Δημοτικά Κτίρια & Αθλητικές Εγκαταστάσεις

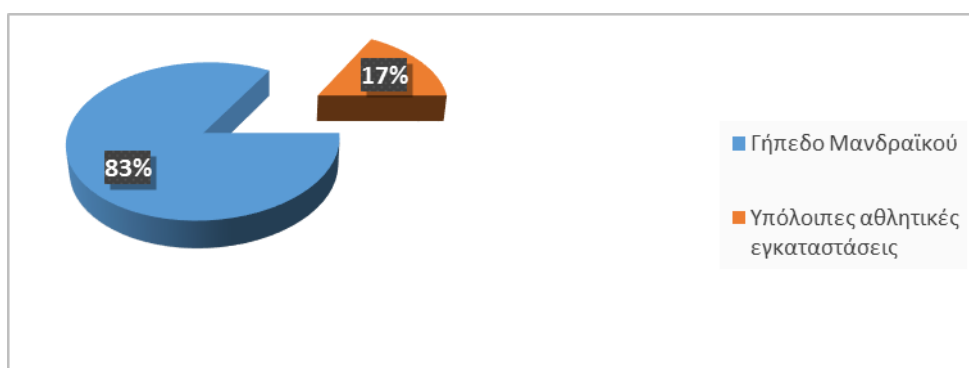
Τα δημοτικά κτίρια που επιλέχθηκαν για ενεργειακή αναβάθμιση είναι τα εξής:

Πίνακας 5.25: Δημοτικά κτίρια και αθλητικές εγκαταστάσεις δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας για ενεργειακή αναβάθμιση

Κτίριο	Χρονολογία κατασκευής	Αριθμός ορόφων	Συνολικό εμβαδόν	Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Ετήσια κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (kWh)
Δημαρχείο Μάνδρας	1983	4	2.334,3	109.200	32.430
Γήπεδο Μανδραϊκού	-	-	-	135.440	-
Σύνολο	-	-	-	244.640	32.430



Σχήμα 5.2: Ποσοστιαία κατανάλωση ηλεκτρικής Ενέργειας Δημαρχείο Μάνδρας



Σχήμα 5.3: Ποσοστιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας γηπέδου Μανδραϊκού

Το Δημαρχείο Μάνδρας καταναλώνει το 40% της ηλεκτρικής ενέργειας των δημοτικών κτιρίων και το γήπεδο του Μανδραϊκού το 83% των αθλητικών εγκαταστάσεων.

- Γήπεδο Μανδραϊκού

Στο γήπεδο του δημοτικού διαμερίσματος της Μάνδρας καταναλώνεται μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό του μέσω προβολέων κατά τις απογευματινές ώρες. Για το λόγο αυτό προτείνεται η αντικατάσταση των προβολέων φωτισμού με νέους, τύπου LED, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και ίδιας φωτεινότητας με τους ήδη υπάρχοντες. Η εξοικονόμηση ενέργειας από την αντικατάστασή τους υπολογίζεται στο 60%.

Πίνακας 5.26: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την αντικατάσταση προβολέων στο γήπεδο

Κτίριο	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ ηλεκτρικής ενέργειας (tn)
Γήπεδο Μανδραϊκού	2014	81.264,00	92,56

- Δημαρχείο Μάνδρας

Το δημαρχείου του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας βρίσκεται στο δημοτικό διαμέρισμα της Μάνδρας και είναι το πιο ενεργοβόρο κτίριο ολόκληρου του Δήμου. Η μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οφείλεται στην έλλειψη πετρελαίου θέρμανσης με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές συσκευές για τη θέρμανση των χώρων(αερόθερμα,air condition) καθώς και το μεγάλο πλήθος των συσκευών εξοπλισμού γραφείου που λειτουργούν καθημερινά.

Οι επεμβάσεις που επιλέχθηκαν για το Δημαρχείο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Οι τιμές εξοικονόμησης ενέργειας είναι ίδιες με τον πίνακα 5.15 που πραγματοποιήθηκαν και στα σχολεία του Δήμου.

Είναι απαραίτητο να αναφερθεί ότι το συγκεκριμένο κτίριο είχε ανακαινιστεί πρόσφατα άρα θα εφαρμοστούν συγκεκριμένες δράσεις.

Πίνακας 5.27: Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO2 από την ενεργειακή αναβάθμιση του Δημαρχείου

Είδος Επέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (kWh)
Αντικατάσταση λεβήτων με λέβητα πολλαπλής καύσης	5.188,80
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	1.362,06
Θερμοστάτες χώρων	1.293,96
Σύνολο	7.844,22

Πίνακας 5.28: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO2 από την ενεργειακή αναβάθμιση του Δημαρχείου

Κτίριο	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 ενέργειας (tn)
Δημαρχείο	2014	-	7.844,22	2,09

Το συνολικό κόστος των επεμβάσεων υπολογίζεται στα 23.493 € με βάση τις τιμές του πίνακα 5.1.

Η ετήσια εξοικονόμηση υπολογίζεται ως εξής:

εξοικονομούμενη ποσότητα πετρελαίου θέρμανσης*κόστος lt – ποσότητα πυρηνόξυλου που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών σε θερμότητα*κόστος tn = $(3.243*1,3) - (8,27*180) = 2.727,3 \text{ €}$

Για τον υπολογισμό της Καθαρής Παρούσας Αξίας της επένδυσης ακολουθείται ο ίδιος τρόπος με τα σχολεία. Η καθαρή ταμιακή ροή ισούται με $KTP = 2.727,3 \text{ €}$.

Πίνακας 5.29: Υπολογισμός ΚΠΑ από την αναβάθμιση δημορχείου και γηπέδου

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κ ₀)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-23.493,00			
1		2.727,30	0,95	2.590,94
2		2.727,30	0,91	2.481,84
3		2.727,30	0,86	2.345,48
4		2.727,30	0,82	2.236,39
5		2.727,30	0,78	2.127,29
6		2.727,30	0,75	2.045,48
7		2.727,30	0,71	1.936,38
8		2.727,30	0,68	1.854,56
9		2.727,30	0,64	1.745,47
10		2.727,30	0,61	1.663,65
Καθαρή Παρούσα Αξία				-2.465,52
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				3%

Η ΚΠΑ της επένδυσης προκύπτει αρνητική άρα δεν προτείνεται για το Δήμο. Υπάρχει η δυνατότητα όμως χρηματοδότησης της ενεργειακής αναβάθμισης του Δημορχείου από κρατικά κονδύλια οπότε μπορεί να πραγματοποιηθεί η επένδυση.

Δ.ΔΚ.2 Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού

Ο φωτισμός αποτελεί μία από τις βασικότερες χρήσεις του ηλεκτρικού ρεύματος και ο βασικότερος παράγοντας κατανάλωσής του.

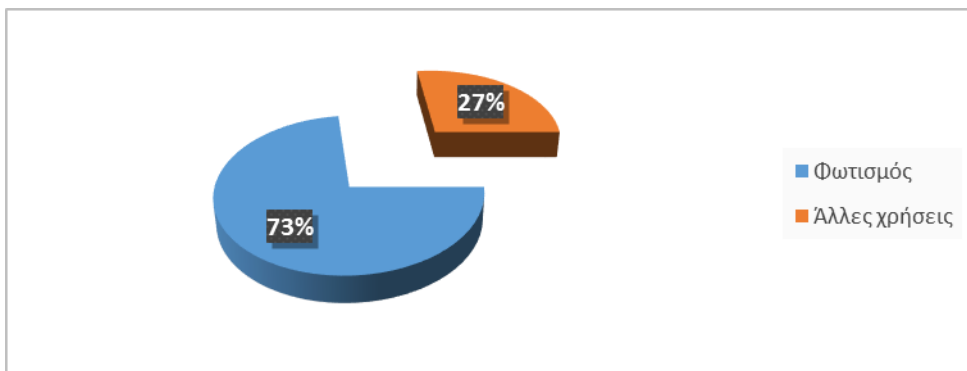
Η αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους αποδοτικότερους θεωρείται μία από τις βασικότερες επεμβάσεις σε ένα κτίριο για την εξοικονόμηση ενέργειας. Από τεχνικής πλευράς η συγκεκριμένη δράση είναι πολύ εύκολα εφαρμόσιμη και υπολογίζεται ότι το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας θα φτάσει το 45%.

Το κόστος των νέων λαμπτήρων είναι αρκετά μεγαλύτερο από τους συνηθισμένους, αντίθετα με την κατανάλωσή τους που είναι αρκετά μικρότερη. Αναλυτικότερα, το κόστος κατανάλωσης ενέργειας ενός κοινού λαμπτήρα 60W είναι 0,6 λεπτά του ευρώ/ώρα, ενώ κάποιου λαμπτήρα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης που είναι ισοδύναμος με έναν κοινό λαμπτήρα 60W είναι 0,11 λεπτά του ευρώ/ώρα [44].

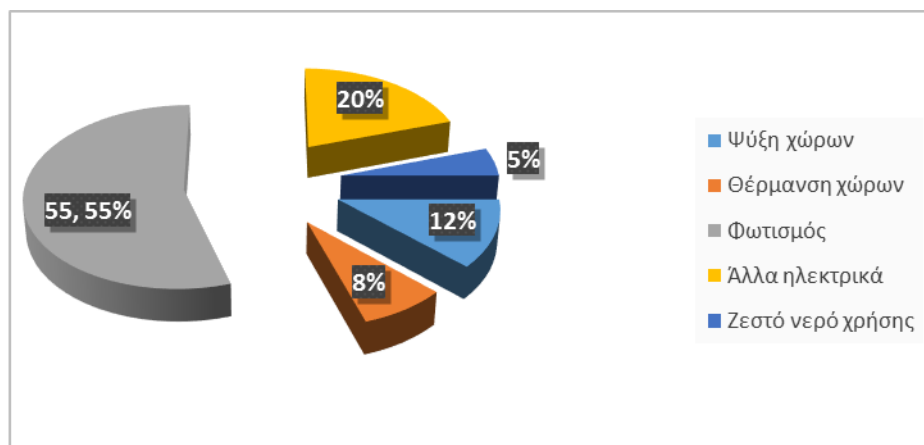
Προτείνεται λοιπόν η αλλαγή των λαμπτήρων πυρακτώσεως ή φθορισμού κλάσης ενεργειακής απόδοσης κατώτερης της Β με νέους ενεργειακής κλάσης Α σε 10 σχολεία και 6 δημοτικά κτίρια του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας με τη μεγαλύτερη κατανάλωση. Στα υπόλοιπα η αντικατάσταση θα γίνει σταδιακά καθώς θα αχρηστεύονται οι παλαιοί.

Σχολεία

Από μία μελέτη του Υπουργείου Ανάπτυξης[45] παρουσιάζεται η κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας ανάλογα με την ύπαρξη συστήματος ψύξης σε κάθε σχολείο.



Σχήμα 5.4: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας στην Εκπαίδευση που δεν διαθέτουν σύστημα ψύξης



Σχήμα 5.5: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας στην Εκπαίδευση που διαθέτουν σύστημα ψύξης

Στο 3^ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας, 2^ο δημοτικό σχολείο Μάνδρας, δημοτικό Βιλίων και Γυμνάσιο-Λύκειο Βιλίων έχει πραγματοποιηθεί μερική αντικατάσταση των λαμπτήρων με ενεργειακής κλάσης A σε ποσοστό 50%.

Τα σχολεία που επιλέχθηκαν για την εφαρμογή της παραπάνω δράσης είναι τα εξής:

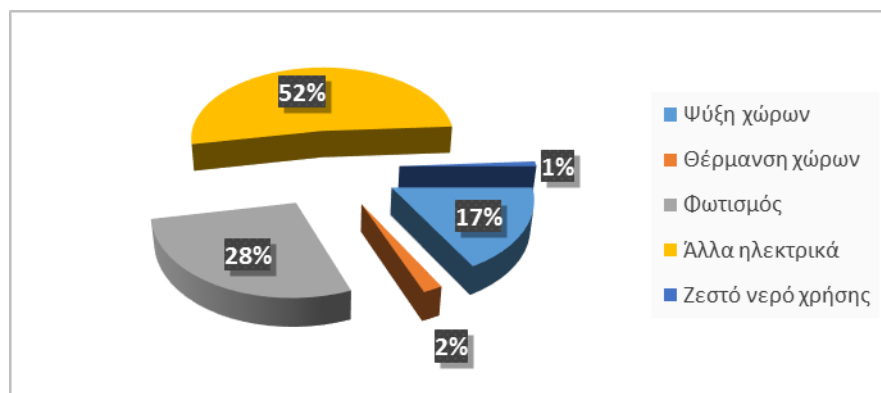
Πίνακας 5.30: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την αλλαγή λαμπτήρων στα σχολεία

Δημοτικό Διαμέρισμα	Σχολική Μονάδα	Σύστημα Ψύξης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό(kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Μάνδρας	1ο Δημοτικό	Όχι	14.228,43	6.402,79	7,29
	2ο Δημοτικό	Ναι	11.572,55	2.603,82	2,97
	3ο Δημοτικό – Εσπερινό Γυμνάσιο - Λύκειο	Ναι	21.175,00	4.764,38	5,43
	4ο Δημοτικό	Όχι	16.792,92	7.556,81	8,61
	5ο Δημοτικό	Όχι	16.642,54	7.489,14	8,53
Βιλίων	Γυμνάσιο Μάνδρας	Όχι	19.593,20	8.816,94	10,04
	Λύκειο Μάνδρας	Ναι	30.692,75	13.811,74	15,73
Βιλίων	Δημοτικό Βιλίων	Όχι	7.974,52	1.794,31	2,04
	Γυμνάσιο - Λύκειο Βιλίων	Όχι	17.944,13	4.037,43	4,60
Ερυθρών	Γυμνάσιο Ερυθρών	Όχι	6.753,96	3.039,28	3,46
Σύνολο	-	-	163.370,00	60.316,64	68,70

Η συνολική εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στα σχολεία του Δήμου όπως και η μείωση εκπομπών ρύπων από την εφαρμογή της συγκεκριμένης δράσης ανέρχεται σε 37,7% της αρχικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των συγκεκριμένων κτιρίων για φωτισμό.

Δημοτικά κτίρια

Από την ίδια μελέτη του Υπουργείου Ανάπτυξης [45] γίνεται η κατανομή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια ανά είδος χρήσης.



Σχήμα 5.6: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας στα Δημόσια Κτίρια/Γραφεία

Στο Δημαρχείο έχει πραγματοποιηθεί αντικατάσταση των λαμπτήρων με ενεργειακής κλάσης A σε ποσοστό 40%.

Τα δημοτικά κτίρια που επιλέχθηκαν για την εφαρμογή της παραπάνω δράσης είναι τα εξής:

Πίνακας 5.31: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την αντικατάσταση λαμπτήρων στα δημοτικά κτίρια

Δημοτικό Διαμέρισμα	Είδος κτιρίου	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό(kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Μάνδρας	Δημαρχείο	30.576,00	8.255,52	9,40
	ΚΕΠ	3.036,04	1.518,02	1,73
	Κυλικείο	4.247,88	2.123,94	2,42
Βιλίων	Δημαρχείο Βιλίων	3.176,00	1.588,44	1,81
	Εργοτάξιο	4.122,72	2.061,36	2,35
Ερυθρών	Δημαρχείο	3.662,96	1.831,48	2,09
	Σύνολο	48.821,60	17.378,76	19,8

Η συνολική εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια του Δήμου όπως και η μείωση εκπομπών ρύπων από την εφαρμογή της συγκεκριμένης δράσης ανέρχεται σε 35,5% της αρχικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των συγκεκριμένων κτιρίων για φωτισμό.

Το κόστος της αντικατάστασης λαμπτήρων υπολογίζεται ξεχωριστά για κάθε κατηγορία κτιρίων. Το μέσο κόστος ενός λαμπτήρα ενεργειακής κλάσης A εκτιμάται στα 5,65 €/τεμάχιο.

Πίνακας 5.32: Κόστος αντικατάστασης λαμπτήρων σε δημοτικά κτίρια και σχολεία

Κατηγορία	Σύνολο λαμπτήρων	Μέσο κόστος λαμπτήρα (€)	Συνολικό κόστος (€)
Σχολεία	1.315	5,65	7.429,75
Δημοτικά κτίρια	202	5,65	1.141,30
Σύνολο	1.517	-	8.571,05

Ακολουθεί ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας. Η αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας από τη Δ.Ε.Η θεωρήθηκε 0,14998 €/kWh . Το επιτόκιο είναι σταθερό και ίσο με 5%. Η συνολική ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας είναι 77.695,40 kWh και η ΚΤΡ προκύπτει από:

$$ΚΤΡ=0,14998*77.695,40=11.652,76 \text{ €}$$

Πίνακας 5.33: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση λαμπτήρων στα σχολεία και τα δημοτικά κτίρια

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κ ₀)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-8.571,05			
1		11.652,76	0,95	11.070,12
2		11.652,76	0,91	10.604,01
3		11.652,76	0,86	10.021,37
Καθαρή Παρούσα Αξία				22.059,34
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				>0

Η ΚΠΑ της επένδυσης σε βάθος 3 ετών είναι θετική επομένως είναι και κερδοφόρα για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Δ.ΔΚ.3 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων σε δημοτικά κτίρια κρίνεται απαραίτητη για την προσπάθεια του Δήμου για τη μείωση των εκπομπών ρύπων.

Το Υπουργείο Ανάπτυξης στο πλαίσιο της προώθησης της χρήσης των ΑΠΕ για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έχει ανακοινώσει την έναρξη της εφαρμογής ενός Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι 10kWp σε κτιριακές εγκαταστάσεις. Οι προϋποθέσεις για την εγκατάσταση είναι:

- Τα κτίρια να ανήκουν στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας
- Η επιφάνεια στέγης να είναι μεγαλύτερη από 100 m² και να μην σκιάζεται

Η απόδοση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος μπορεί να βελτιστοποιηθεί, αν δοθεί

σημασία σε ορισμένους παράγοντες:

1. Σωστή επιλογή φωτοβολταϊκών πάνελ
2. Σωστή ηλεκτρολογική εγκατάσταση με ειδικά υλικά για φωτοβολταϊκά συστήματα
3. Τοποθέτηση των πλαισίων με νότιο προσανατολισμό ή έστω ελαφρά νοτιοδυτικό ή νοτιοανατολικό
4. Τοποθέτηση των πλαισίων με κλίση 28 - 32 μοίρες σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο
5. Σωστή συντήρηση των πλαισίων

Μαζί με την ενεργειακή αναβάθμιση των παραπάνω σχολείων προτείνεται και η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Για τον υπολογισμό της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας έγιναν οι παραδοχές ότι η απόδοση των φωτοβολταϊκών στοιχείων στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι 1700(kWh/έτος) /kWp, η μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς δεν ξεπερνά τα 10 kWp ανά συγκρότημα και για την εγκατάσταση 1kWp φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτούνται περίπου 10m² επικλινής στέγη.

Το κόστος εγκατάστασης υπολογίζεται σε 2.200 € / kWp, ενώ η συντήρηση σε 1% του κόστους εγκατάστασης. Επίσης η τιμή πώλησης της kWh ορίζεται στα 0,20795 €/kWh και είναι “κλειδωμένη” για 25 έτη. Ο χρόνος ζωής της επένδυσης είναι 20 έτη.

Στο 2^ο δημοτικό σχολείο ο προσανατολισμός είναι νότιος επομένως τα φωτοβολταϊκά έχουν 100% απόδοση, ενώ στο 3^ο δημοτικό και λύκειο ο προσανατολισμός είναι ανατολικός ή δυτικός άρα η απόδοση αντιστοιχεί σε 85%.

Πίνακας 5.34: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στα σχολεία

Δημοτικό Διαμέρισμα	Σχολείο	Έναρξη Δράσης	Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh)	Μείωση Εκπομπών CO2 (tn)
Μάνδρας	2ο δημοτικό	2014	17.000,00	19,36
	3ο δημοτικό	2014	14.450,00	16,46
	Λύκειο	2014	14.450,00	16,46
	Σύνολο		45.900,00	52,28

Πίνακας 5.35: Κόστος για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στα σχολεία

Δημοτικό Διαμέρισμα	Σχολείο	Κόστος Εγκατάστασης (€)	Κόστος Συντήρησης (€)	Συνολικό Κόστος (€)
Μάνδρας	2ο δημοτικό	22.000,00	4.400,00	26.400,00
	3ο δημοτικό	22.000,00	4.400,00	26.400,00

	Λύκειο	22.000,00	4.400,00	26.400,00
	Σύνολο	66.000,00	13.200,00	79.200,00

Πίνακας 5.36: Υπολογισμός ΚΠΑ για την τοποθέτηση ΑΠΕ σε σχολεία

Έτη (n)	Αρχικό κόστος (Κ ₀)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροπή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
20	-79.200,00	9.544,91	-	-
Καθαρή Παρούσα Αξία				37.857,79
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				>0

Η ΚΤΡ ισούται με την ετήσια εξοικονόμηση μείον το ετήσιο κόστος συντήρησης. Η καθαρή παρούσα αξία της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στοιχείων σε σχολικά συγκροτήματα του Δήμου σε βάθος 20 ετών είναι θετική επομένως η επένδυση είναι κερδοφόρα για τον Δήμο.

Δ.ΔΚ.4 Πράσινες προμήθειες

Η ηλεκτρική ενέργεια στα κτίρια καταναλώνεται και για τη λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών. Με βάση τις εικόνες 5. και 5. το ποσοστό συμμετοχής στην κατανάλωση του ηλεκτρισμού αντιστοιχεί σε 52% για τα δημοτικά κτίρια και 20% για τα σχολεία. Το ποσό αυτό κρίνεται μεγάλο στον ενεργοβόρο και μη αποδοτικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στοχεύοντας στην παρότρυνση των καταναλωτών να αγοράζουν συσκευές οικονομικά, ενεργειακά και περιβαλλοντικά αποδοτικές έχει καθιερώσει το λογότυπο και τη βάση δεδομένων με προϊόντα “Energy Star”. Το λογότυπο αναφέρεται σε προϊόντα εξοπλισμού γραφείου με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και για να μπορεί μία συσκευή, όπως εκτυπωτής φαξ, ηλεκτρονικός υπολογιστής να χαρακτηριστεί ως “Energy Star” θα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές- κριτήρια Energy star σχετικά με την ενεργειακή της κατανάλωση[51].



Εικόνα 5.8: Ένδειξη Energy Star

Μέσω του ΥΠ.ΕΚΑ σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ δημιουργήθηκε το «Public Procurement boosts Energy Efficiency» (pro-EE) το οποίο αποσκοπεί στην ένταξη κριτηρίων ενεργειακής αποδοτικότητας στις διαδικασίες αγοράς των προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια. Μία από τις κατηγορίες προϊόντων που θεωρούνται οι πλέον κατάλληλες για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων λόγω υψηλού δυναμικού για ενεργειακή αποδοτικότητα είναι ο εξοπλισμός γραφείου και ειδικότερα οι Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, εκτυπωτές, οθόνες, φωτοτυπικά.

Ο Δήμος μπορεί να ξεκινήσει μία διαδικασία πράσινων προμηθειών με απλές ενέργειες όπως:

- Αντικατάσταση των συμβατικών Η/Υ με υπολογιστές τύπου notebook.
- Αντικατάσταση των συμβατικών οθονών με επίπεδες (LCD).
- Εγκατάσταση κεντρικών πολυλειτουργικών συσκευών αντί για μεμονωμένες λειτουργικές μονάδες.
- Αντικατάσταση μεμονωμένων εκτυπωτών από κεντρικό σωστά διαστασιολογημένο εκτυπωτή.
- Σωστή διαστασιολόγηση των συσκευών ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε εργασιακού χώρου, π.χ. κατάλληλη επιλογή κλιματιστικών σωμάτων.
- Σωστός τερματισμός λειτουργίας των συσκευών και αποφυγή της λειτουργίας σε αναμονή.

Τα οφέλη από την εφαρμογή της συγκεκριμένης δράσης είναι:

- Εξοικονόμηση ενέργειας έως 40%
- Απλούστευση διαδικασιών και εξοικονόμηση χρόνου σχετικά με την αντικατάσταση εξοπλισμού
- Νέα προϊόντα καλύτερης ποιότητας
- Παράδειγμα προς μίμηση για τους υπαλλήλους των κτιρίων και για τους υπόλοιπους κατοίκους

Στα πλαίσια του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας, ο αριθμός των συσκευών προς αντικατάσταση είναι αρκετά περιορισμένος οπότε η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι μικρότερη από εκείνη της βιβλιογραφίας. Εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας θα φτάσει το 5% για τα δημοτικά κτίρια και το 3% στα σχολεία. Τα κτίρια τα οποία θα εφαρμοστεί η δράση είναι τα ίδια με την ενότητα 5.3.1.3.

Πίνακας 5.37: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από πράσινες προμήθειες σε σχολεία και δημοτικά κτίρια

Κατηγορία	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας(kWh)	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για συσκευές(kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Σχολεία	252.236,00	50.447,20	1.513,42	1,72
Δημοτικά κτίρια	174.366,00	90.670,32	4.533,52	5,19
Σύνολο	426.602,00	141.117,52	6.046,93	6,91

Η εφαρμογή της δράσης των πράσινων προμηθειών έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας κατά 0,49% για τα σχολεία και 1,65% για τα

δημοτικά κτίρια αντίστοιχα.

Η αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας από τη Δ.Ε.Η θεωρήθηκε 0,14998 €/kWh. Η ΚΤΡ προκύπτει ίση με $6.046,93 * 0,14998 = 906,92$ €. Το κόστος της δράσης υπολογίζεται παρακάτω:

Πίνακας 5.38: Κόστος για την εισαγωγή πράσινων προμηθειών στα δημοτικά κτίρια και σχολεία

Κατηγορία	Αριθμός συσκευών προς αντικατάσταση	Μέσο κόστος ανά συσκευή (€)	Συνολικό κόστος (€)
Σχολεία	15	250,00	3.750,00
Δημοτικά κτίρια	20	250,00	5.000,00
Σύνολο	35	-	8.750,00

Θεωρώντας το επιτόκιο ίσο με 5% υπολογίζεται η ΚΠΑ:

Πίνακας 5.39: Υπολογισμός ΚΠΑ για την εισαγωγή πράσινων προμηθειών

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροή $ΚΤΡ * [1/(1+i)^n]$
0	-8.750,00			
1		906,92	0,95	861,57
2		906,92	0,91	825,30
3		906,92	0,86	779,95
4		906,92	0,82	743,67
5		906,92	0,78	707,40
6		906,92	0,75	680,19
7		906,92	0,71	643,91
8		906,92	0,68	616,71
9		906,92	0,64	580,43
10		906,92	0,61	553,22
Καθαρή Παρούσα Αξία				-1.757,65
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				1%

Η ΚΠΑ για την αντικατάσταση των ηλεκτρικών συσκευών με καινούργιες ενεργειακά αποδοτικότερες προκύπτει αρνητική. Επομένως η επένδυση δεν είναι συμφέρουσα για το Δήμο. Παρόλα αυτά, η αντικατάσταση μπορεί να γίνει σταδιακά σε βάθος χρόνου, όταν οι συσκευές σταματούν να είναι λειτουργικές.

Δ.ΔΚ.5 Αντικατάσταση των παλαιών ενεργοβόρων αντλιών με νέες

Οι περισσότερες αντλίες από τα αντλιοστάσια άρδευσης έχουν χαμηλό βαθμό απόδοσης(60%) λόγω της παλαιότητας και φθοράς στο πέρασμα του χρόνου. Οι καινούργιες αντλίες νέας τεχνολογίας με μεταβλητές στροφές αποδίδουν το 80% σε

ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης, πολλές από τις αντλίες που επιλέγονταν στο παρελθόν για τα αντλιοστάσια ήταν υπερδιαστασιολογημένες. Σύμφωνα με την έρευνα του Ελληνικού παραρτήματος ASHRAE σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ «Εξοικονόμηση Ενέργειας σε αντλίες νερού» [46], το 75% των αντλιών είναι υπερδιαστασιολογημένες. Οι κύριες αιτίες για αυτή την υπερδιαστασιολόγηση είναι:

- Επιλογή μεγάλης αντλίας για κάλυψη μελλοντικών αναγκών
- Υπερβολική προσαύξηση συντελεστών ασφαλείας στον υπολογισμό του απαιτούμενου μανομετρικού.
- Επιλογή αντλίας για κάλυψη μέγιστου φορτίου και κακή ή ανύπαρκτη προσαρμογή σε συνθήκες μερικού φορτίου
- Επιλογή μεγάλης αντλίας από ανάγκη επίλυσης άλλων προβλημάτων του συστήματος (υδραυλική εξισορρόπηση, διατήρηση πίεσης κλπ.).

Το αποτέλεσμα είναι ότι οι αντλίες υπολειτουργούν, δουλεύοντας συνεχώς κάτω από το σημείο βέλτιστης απόδοσης, σπαταλώντας μεγάλη ποσότητα ενέργειας και φθείρονται συντομότερα.

Η προσαρμογή του συστήματος αντλίας στην εκάστοτε ζήτηση είναι ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους για να μειωθεί σημαντικά το κόστος λειτουργίας. Έχει αποδειχτεί ότι μία μείωση της παροχής της αντλίας κατά μόλις 20% μετά από μία πτώση στη ζήτηση έχει ως αποτέλεσμα μία μείωση της κατανάλωσης ενέργειας που φτάνει στο 50%. Αυτός είναι άλλωστε και ο λόγος κατά τον οποίο αντλίες μεταβλητών στροφών προτιμώνται από τις απλές.

Η χρήση αντλητικών συστημάτων με ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής τους, υπαγορεύεται όχι μόνο από την ανάγκη να μπορεί να προσαρμόζεται η λειτουργία των αντλιών στη ζήτηση ή την προσφορά, αλλά και από την προοπτική των οικονομικών οφελών, πρώτιστα συνδεδεμένων με την εξοικονόμηση ενέργειας και με τον περιορισμό της συντήρησής τους. Στα οφέλη αυτών των συστημάτων συμπεριλαμβάνεται επίσης και η βελτίωση της αξιοπιστίας τους αλλά και η δυνατότητά τους να εκκινούν και να σταματούν πιο ομαλά. Κέρδος επίσης αποτελεί και η μείωση που παρουσιάζεται στην διαρροή από ένα σύστημα όταν αυτό λειτουργεί σε μειωμένη πίεση ενώ σίγουρα πλεονέκτημα των συστημάτων αυτών είναι και ο καλύτερος έλεγχος της αντλητικής λειτουργίας. Σε μια ολοκληρωμένη μελέτη τα πλεονεκτήματα αυτά θα πρέπει να αξιολογηθούν σε αντιδιαστολή με τις κύριες δαπάνες, που συνδέονται με την αγορά και την λειτουργία του εξοπλισμού ενός τέτοιου συστήματος.

Επομένως είναι απαραίτητη η αντικατάσταση των τριών αντλιών, οι οποίες έχουν τη μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας, με νέες μεταβλητών στροφών. Για την επιλογή της κατάλληλης αντλίας είναι σημαντικό να έχουν μελετηθεί με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια οι απαιτήσεις πίεσης και παροχής τις οποίες θα πρέπει να είναι σε θέση να

καλύπτει το αντλητικό σύστημα. Η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται στο 20%.

Πίνακας 5.40: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από αντικατάσταση αντλιών ύδρευσης

Δημοτικό Διαμέρισμα	Αντλιοστάσια	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Μάνδρας	Δεξαμενής Ηλεκτροδοτ. Αντλ.	18.789	3757,8	4,28
Βιλίων	Π. Γερμενό αντλιοστάσιο Δεξαμενής	10.747	2149,4	2,45
	Βενίζα αντλιοστάσιο	28.760	5752	6,55
Σύνολο		58.296,00	11.659,20	13,28

Το κόστος της συγκεκριμένης δράσης υπολογίστηκε σύμφωνα με πληροφορίες που αντλήθηκαν από την εταιρεία Ανάβαλος [47].

Πίνακας 5.41: Κόστος για την αντικατάσταση αντλιών ύδρευσης

Δημοτικό Διαμέρισμα	Αντλιοστάσια	Ισχύς Αντλιών	Κόστος (€)
Μάνδρας	Δεξαμενής Ηλεκτροδοτ. Αντλ.	7,5KW/10HP	4.500,00
Βιλίων	Π. Γερμενό αντλιοστάσιο Δεξαμενής	4KW/5,5HP	3.500,00
	Βενίζα αντλιοστάσιο	7,5KW/10HP	4.500,00
Σύνολο			12.500,00

Το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την Δ.Ε.Η. στο τομέα των αντλιοστασίων θεωρήθηκε 0,125 €/kWh.

Πίνακας 5.42: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση αντλιών ύδρευσης

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματορροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-12.500,00			11.236,54
1		1.457,40	0,95	1.384,53
2		1.457,40	0,91	1.326,23
3		1.457,40	0,86	1.253,36
4		1.457,40	0,82	1.195,07
5		1.457,40	0,78	1.136,77
6		1.457,40	0,75	1.093,05
7		1.457,40	0,71	1.034,75
8		1.457,40	0,68	991,03
9		1.457,40	0,64	932,74

10	1.457,40	0,61	889,01
Καθαρή Παρούσα Αξία			-1.263,46
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης			>0

Η καθαρή παρούσα αξία της αντικατάστασης τεσσάρων αντλιών με νέες ρυθμιζόμενης ταχύτητας είναι αρνητική οπότε και η δράση δεν προκρίνεται για την υλοποίησή της με κεφάλαια του Δήμου. Παρόλα αυτά είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με την χρηματοδότηση της δράσης από διάφορα κρατικά και ευρωπαϊκά προγράμματα.

5.3.1.3 Σύνολο Δράσεων στα Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις

Με την εφαρμογή όλων των δράσεων στα δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας επιτυγχάνεται μείωση 0,3% των συνολικών εκπεμπόμενων ρύπων. Ακολουθεί πίνακας με τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των δράσεων.

Πίνακας 5.43: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στα Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης	2014	229,87	132,23
Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού	2014	77,69	88,50
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων	2014	-	48,27
Πράσινες προμήθειες	2014	6,01	6,91
Αντικατάσταση παλαιών αντλιών με νέες	2014	11,66	13,28
Σύνολο		325,23	289,19

5.3.2 Κατοικίες

5.3.2.1 Γενικά

Ο οικιακός τομέας του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας ευθύνεται για το 31% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και το 41% των συνολικών εκπομπών ρύπων.

Πίνακας 5.44: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στον οικιακό τομέα

Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστές Εκπομπών CO ₂ (tn/MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	29.116.722,81	1,139	33.163,94
Πετρέλαιο Θέρμανσης	35.592.255,61	0,267	9.503,13
Βιομάζα	6.349.071,27	0,00	0,00
Ηλιοθερμική Ενέργεια	4.299.370,50	0,00	0,00
Σύνολο	75.357.420,19	-	42.667,07

Ο οικιακός τομέας καταναλώνει μεγάλο μέρος της συνολικής ενέργειας, φαινόμενο το οποίο παρατηρείται σε όλη την Ελλάδα. Σύμφωνα με έρευνες του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) η κατανάλωση στα

κτίρια του οικιακού τομέα αυξάνεται ετησίως με ρυθμό περίπου 2%.

Η πλειοψηφία των κατοικιών αντιμετωπίζει θέματα όπως:

- Μερική ή παντελή έλλειψη θερμομόνωσης
- Παλαιάς τεχνολογίας κουφώματα
- Ελλιπή ηλιοπροστασία των νότιων και δυτικών όψεων τους
- Μη επαρκή αξιοποίηση του υψηλού ηλιακού δυναμικού της χώρας
- Ανεπαρκή συντήρηση των συστημάτων θέρμανσης/κλιματισμού με αποτέλεσμα χαμηλή απόδοση.

5.3.2.2 Δράσεις

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, το Υ.Π.Ε.Κ.Α με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει προχωρήσει σε μία δέσμη οικονομικών κινήτρων προκειμένου να πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις από τους πολίτες για την ενεργειακή αναβάθμιση του οικιακού τομέα.

Σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης, ο Δήμος μπορεί να εφαρμόσει μία σειρά από δράσεις με ενημερωτικό χαρακτήρα που θα παρακινήσουν και θα ευαισθητοποιήσουν τους κατοίκους πάνω σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας. Οι δράσεις που προτείνονται για τον οικιακό τομέα είναι:

Πίνακας 5.45: Δράσεις στον οικιακό τομέα

Δράσεις	
Δ.Κ.1	Δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας(ΕΞΕΝ)
Δ.Κ.2	Εκστρατεία ενημέρωσης σχετικά με τα οφέλη της ενεργειακής αναβάθμισης των κατοικιών και των δράσεων ΕΞΕΝ
Δ.Κ.3	Διεξαγωγή εκδηλώσεων και ημερίδων για τους δημότες

Δ.Κ.1 Δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας

Ως αναγκαία δράση κρίνεται η δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας που θα επιφορτιστεί την ευθύνη για τις υπόλοιπες δράσεις στον οικιακό τομέα. Το τμήμα αυτό θα μπορεί να ενημερώνει για τα προγράμματα χρηματοδότησης από κρατικά ή ευρωπαϊκά κονδύλια και να προσφέρει βοήθεια σε οικονομικά, τεχνικά και νομικά θέματα σχετικά με τις ενεργειακές επεμβάσεις στις κατοικίες.

Μια ακόμη αρμοδιότητα του τμήματος θα αποτελεί η δημιουργία forum στην ιστοσελίδα του Δήμου για ενημέρωση, ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών σε θέματα ΕΞΕΝ.

Δ.Κ.2 Εκστρατεία ενημέρωσης σχετικά με τα οφέλη της ενεργειακής αναβάθμισης των κατοικιών και των δράσεων ΕΞΕΝ

Στόχος του Δήμου μέσα από αυτή τη δράση είναι να ενημερώσει τους πολίτες για μέτρα και πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες και να τους ευαισθητοποιήσει σχετικά με περιβαλλοντικά και ενεργειακά θέματα. Επίσης θα τονίσει τα οικονομικά οφέλη και τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου που προκύπτουν από την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών.

Η εκστρατεία θα περιλαμβάνει το σχεδιασμό και διανομή εντύπων σε κεντρικά σημεία του Δήμου, μηνύματα σε τοπικά ραδιόφωνα και σχετικά άρθρα στον τοπικό τύπο. Το κόστος της δράσης υπολογίζεται στα 30.000 €.

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές προτάσεις και υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί αν η εκστρατεία ενημέρωσης επιτύχει.

Ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών

Με γνώμονα την ολοκληρωμένη παρέμβαση εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτιριακό τομέα και με κύριο στόχο τη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων, των εκπομπών ρύπων που συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την επίτευξη καθαρότερου περιβάλλοντος, δημιουργήθηκε από το Υ.Π.Ε.Κ.Α το «Εξοικονομώ κατ' οίκον» [48].

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον» είναι συγχρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση και έχει ως στόχο την παρακίνηση των πολιτών για να αναβαθμίσουν ενεργειακά τις κατοικίες τους. Σύμφωνα με το ανανεωμένο πρόγραμμα επιλέξιμες κατοικίες θεωρούνται το σύνολο των μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων που ικανοποιούν αποκλειστικά τα ακόλουθα κριτήρια:

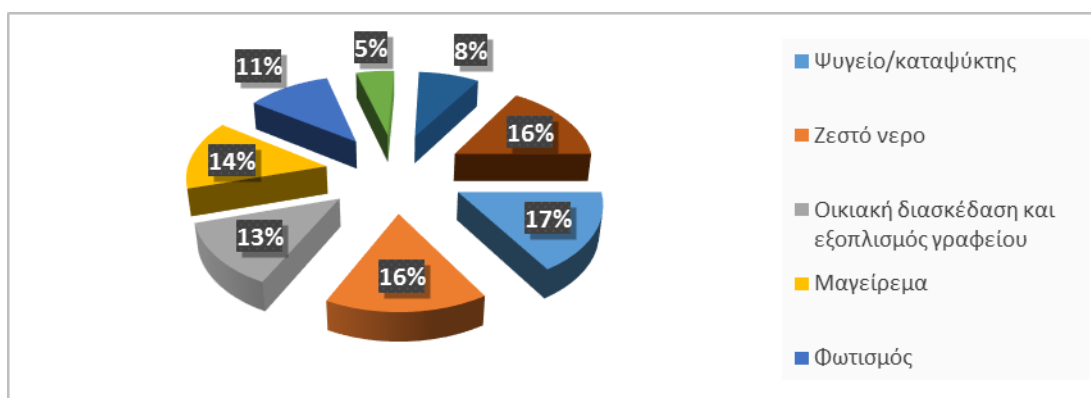
- Βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης μικρότερη ή ίση των 2100 €/m²
- Έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ
- Φέρουν οικοδομική άδεια
- Δεν έχουν κριθεί κατεδαφιστέες

Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό ιδιοκτησιών ανά πολίτη, ενώ στις πολυκατοικίες όσοι από τους ιδιοκτήτες δεν επιθυμούν να ενταχθούν στο πρόγραμμα μπορούν να συμμετέχουν με ίδια κεφάλαια. Επίσης, εντάσσονται κενά διαμερίσματα που κατοικούνταν εντός των τελευταίων τριών ετών.

Οι επιλέξιμες κατηγορίες παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης είναι:

1. Αντικατάσταση κουφωμάτων (πλαίσια/υαλοπίνακες) και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κτιριακό κέλυφος συμπεριλαμβανομένου του δώματος/στέγης και της πιλοτής
3. Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης και συστήματος παροχής ζεστού νερού χρήσης

Από τη μελέτη «Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα» [49] επιμερίζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε μία τυπική κατοικία ανάλογα με το είδος συσκευών για οικιακή χρήση.



Σχήμα 5.7: Τυπική κατανομή ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά τελικά χρήση στον οικιακό τομέα

Με βάση τη μελέτη «Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός τομέας – Πλαίσιο θεώρησης» [50] έγινε η επιλογή των επεμβάσεων που θεωρήθηκαν απαραίτητες για τις κατοικίες. Ακολουθούν πίνακες ανά τύπο κτιρίου (μονοκατοικίες, πολυκατοικίες) που περιέχουν την εξοικονόμηση ενέργειας, το κόστος των επεμβάσεων και το ποσοστό συμμετοχής των κατοίκων κατ' έτος.

Πίνακας 5.46: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και μέσο κόστος των προτεινόμενων επεμβάσεων σε μονοκατοικίες

Είδος επέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Μέσο κόστος	Ποσοστό συμμετοχής δημοτών (%)
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	31	4	33€/m2 επιφάνειας τοίχου	2
Θερμομόνωση οροφής	6	2	33€/m2 μόνωσης	5
Διπλά υαλοστάσια	11	-	33€/m2 επιφάνειας υαλοστασίου	4
Αντικατάσταση λεβήτων με λέβητα	17	-	1.500-4.000 €/κτίριο	4

πολλαπλής καύσης				
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	1	-	880€/κτίριο	6
Θερμοστάτες χώρων	2	-	290€/κατοικία	5
Ηλιακοί συλλέκτες	-	62	740€/κατοικία	8

Πίνακας 5.47: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και μέσο κόστος των προτεινόμενων επεμβάσεων σε πολυκατοικίες

Είδος επέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Μέσο κόστος	Ποσοστό συμμετοχής δημοτών (%)
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	31	4	33€/m2 επιφάνειας τοίχου	2
Θερμομόνωση οροφής	6	2	33€/m2 μόνωσης	5
Διπλά υαλοστάσια	11	-	33€/m2 επιφάνειας υαλοστασίου	4
Αντικατάσταση λεβήτων με λέβητα πολλαπλής καύσης	17	-	3.000-7.000 €/κτίριο	4
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	3	-	880€/κτίριο	6
Θερμοστάτες χώρων	2	-	1500€ /πολυκατοικία	5
Ηλιακοί συλλέκτες	-	30	740€/κατοικία	8

Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας γίνεται ο διαχωρισμός σε κατοικίες με κεντρική θέρμανση, άλλο είδος θέρμανσης και χωρίς θέρμανση.

Η ηλεκτρική κατανάλωση των κατοικιών για την κάλυψη των αναγκών εκτός των θερμικών, υπολογίζεται από την αφαίρεση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση από τη συνολική κατανάλωση: $29.116.722,81 - 7.601.534,07 = 21.515.188,74$ kWh

Έπειτα πραγματοποιείται καταμερισμός της ενέργειας στις κατηγορίες με βάση το πλήθος των κατοικιών κάθε κατηγορίας.

Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται από τη συνολική κατανάλωση επί το ποσοστό της χρήσης της επί το ποσοστό εξοικονόμησης επί το ποσοστό συμμετοχής αφού αφαιρεθεί η εξοικονόμηση ενέργειας από τις επεμβάσεις που έχουν ήδη εφαρμοστεί. Στο τέλος γίνεται πρόσθεση όλης της εξοικονομούμενης ενέργειας.

Πίνακας 5.48: Υπολογισμός εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας

Τύπος κατοικίας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας επί ποσοστό χρήσης	Εξοικονόμηση από θερμομόνωση εξ. τοίχων επί ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση από θερμομόνωση οροφής επί ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση από ηλιακούς συλλέκτες επί ποσοστό συμμετοχής	Σύνολο (kWh)
Μονοκατ. με κεντρ. θερμ.	14.148.387,84*0,16	0,04*0,02	0,02*0,05	0,62*0,08	116.152,60
Μονοκατ. με άλλη θερμ.	5.328.881,95*0,16	0,04*0,02	0,02*0,05	0,62*0,08	43.747,99
Μονοκατ. χωρίς θερμ.	1.177.311,13*0,16	0,04*0,02	0,02*0,05	0,62*0,08	9.665,25
Πολυκατ. με κεντρ. θερμ.	589.516,16*0,16	0,04*0,02	0,02*0,05	0,3*0,08	4.839,69
Πολυκατ. με άλλη θερμ.	222.036,75*0,16	0,04*0,02	0,02*0,05	0,3*0,08	1.822,83
Πολυκατ. χωρίς θερμ.	49.054,63*0,16	0,04*0,02	0,02*0,05	0,3*0,08	402,72

Πίνακας 5.49: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών

Είδος κατοικίας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για λοιπές χρήσεις στις μονοκατοικίες (kWh)	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για λοιπές χρήσεις στις πολυκατοικίες (kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Με κεντρική θέρμανση	14.148.387,84	589.516,16	120.992,29	137,81
Με άλλου είδους θέρμανση	5.328.881,95	222.036,75	45.570,82	51,91
Χωρίς θέρμανση	1.177.311,13	49.054,63	10.067,98	11,42
Σύνολο	20.654.580,92	860.607,54	176.631,09	201,18

Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας δεν γίνεται διαχωρισμός σε πολυκατοικίες και μονοκατοικίες καθώς τα ποσοστά εξοικονόμησης είναι ίδια και δεν υπάρχει ποσοστό χρήσης της ενέργειας.

Πίνακας 5.50: Υπολογισμός εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας

	Κατοικίες με κεντρική θέρμανση	Κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση
Κατανάλωση θερμικής ενέργειας(kWh)	33.334.802,26	2.257.453,34
Εξοικονόμηση από θερμομόνωση εξ. Τοίχων επί ποσοστό χρήσης	0,31*0,02	0,31*0,02
Εξοικονόμηση από θερμομόνωση οροφής επί ποσοστό χρήσης	0,06*0,05	0,06*0,05
Εξοικονόμηση από διπλά υαλοστάσια επί ποσοστό χρήσης	0,11*0,04	0,11*0,04
Εξοικονόμηση από αντικατάσταση λέβητα επί ποσοστό χρήσης	0,17*0,04	0,17*0,04
Εξοικονόμηση από θερμοστάτες αντιστάθμισης επί ποσοστό χρήσης	0,03*0,06	0,03*0,06
Εξοικονόμηση από θερμοστάτες χώρων επί ποσοστό χρήσης	0,02*0,05	0,02*0,05
Σύνολο	766.382,53	51.898,85

Πίνακας 5.51: Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO2 από την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών

Είδος κατοικίας	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στις κατοικίες (kWh)	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση στις κατοικίες (kWh)	Κατανάλωση βιομάζας για θέρμανση στις κατοικίες (kWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Με κεντρική θέρμανση	33.334.802,26	5.438.278,23	1.827.571,16	766.382,53	204,62
Με άλλου είδους θέρμανση	2.257.453,34	2.243.255,84	2.746.277,08	51.898,85	13,86
Χωρίς θέρμανση	-	-	-	-	-
Σύνολο	35.592.255,60	7.563.364,55	6.349.071,27	825.740,33	218,48

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών ρύπων για όλες τις κατοικίες από την ενεργειακή τους αναβάθμιση ακολουθούν παρακάτω:

Πίνακας 5.52: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από παρεμβάσεις στις κατοικίες

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών	2014/2020	73.582.197,24	1.002.371,42	419,66

Με την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών μπορεί να επιτευχθεί μείωση των συνολικών εκπομπών CO2 της τάξεως του 0,43%.

Για μία μονοκατοικία επιφάνειας 100 m² η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι 3.302 kWh και η κατανάλωση θερμικής ενέργειας 4.037,18 kWh (μέθοδος αναγωγής). Η εξοικονόμηση θα είναι 2.245,36 kWh και 2.745,28 kWh (274,53 lt) αντίστοιχα. Η τιμή της kWh είναι 0,0785 €/ kWh και η τιμή του λίτρου του πετρελαίου θέρμανσης είναι 1 € /lt. Επομένως η συνολική εξοικονόμηση σε €, η οποία είναι η καθαρή ταμιακή ροή, ισούται με 450€ ετησίως. Το κόστος των επεμβάσεων υπολογίζεται στα 13.170€ και ο χρόνος ζωής της επένδυσης στα 10 έτη.

Πίνακας 5.53: Υπολογισμός ΚΠΑ από την ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροπή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-13.170,00			
1		450,00	0,95	
2		450,00	0,91	
3		450,00	0,86	
4		450,00	0,82	
5		450,00	0,78	
6		450,00	0,75	
7		450,00	0,71	
8		450,00	0,68	
9		450,00	0,64	
10		450,00	0,61	
Καθαρή Παρούσα Αξία				-9.233,54
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				<0

Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης είναι αρνητική, όμως μέσω του προγράμματος «Εξοικονομώ κατ' οίκον» [48] μεγάλο μέρος της χρηματοδοτείται. Επομένως προτείνεται για τους κατοίκους του Δήμου.

Φωτοβολταϊκά στις στέγες

Με τα φωτοβολταϊκά σε στέγες η Ευρωπαϊκή Ένωση θέλησε να ωθήσει τους πολίτες της να αξιοποιήσουν την ηλιακή ενέργεια. Έτσι ξεκίνησε το Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά σε Στέγες» με πολύ ευνοϊκές ρυθμίσεις και πολλά κίνητρα. Το Πρόγραμμα αφορά στέγες και δώματα στα οποία μπορούν να τοποθετηθούν φωτοβολταϊκά συνολικής ισχύος 10 kWp.

Σε αυτό μπορούν να μετέχουν όλοι οι πολίτες και, προκειμένου για την Ελλάδα, να πωλούν το ρεύμα που παράγουν στη ΔΕΗ. Το κέρδος για τον κάτοχο φωτοβολταϊκών είναι διπλό: Εισπράττει χρήματα από τη ΔΕΗ για το ρεύμα που παράγει ενώ δεν χρειάζεται να πληρώνει για το ρεύμα που καταναλώνει.

Σύμφωνα με τις «Οδηγίες για την εγκατάσταση φ/β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις» [53] που έχει εκδώσει το Υ.Π.Ε.Κ.Α για την εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος 10 kWp είναι απαραίτητα περίπου 80 m² στην περίπτωση στέγης ή 150 m² σε περίπτωση δώματος. Με βάση τον χάρτη δυναμικού ηλιακής έντασης, η απόδοση των φωτοβολταϊκών στοιχείων στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας βρίσκεται στη ζώνη 1700-1800 kWh/m².



Εικόνα 5.9: Φωτοβολταϊκά σε ταράτσα και στέγη

Για τον υπολογισμό της παραγωγής ενέργειας είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός των μονοκατοικιών σε:

- 50-100 m² επιφάνειας, όπου θα τοποθετηθεί φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 5 kWp καθώς η επιφάνεια δεν είναι αρκετά μεγάλη για σύστημα με περισσότερη ισχύ
- >100 m² επιφάνειας, όπου θα τοποθετηθεί φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10 kWp

και των πολυκατοικιών σε:

- 75-150 m² επιφάνειας, όπου θα τοποθετηθεί φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 5 kWp καθώς η επιφάνεια δεν είναι αρκετά μεγάλη για σύστημα με περισσότερη ισχύ
- >150 m² επιφάνειας, όπου θα τοποθετηθεί φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10 kWp

Θεωρήθηκε ότι οι περισσότερες μονοκατοικίες έχουν κεραμοσκεπή ενώ οι πολυκατοικίες ταράτσα.

Εκτιμάται ότι το 30% των κατοικιών πληροί όλες τις προϋποθέσεις για την εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος, ενώ από αυτό το 30% κρίνεται ότι μόνο το 2% θα εφαρμόσει τη συγκεκριμένη δράση μέχρι το 2020.

Πίνακας 5.54: Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Παραγόμενη ενέργεια (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Εγκατάσταση ΦΒ στις στέγες	2014/2020	450.287,67	512,87

Θεωρείται μία μέση κατοικία με επιφάνεια 100m² και κεραμοσκεπή, ενώ η εγκατάσταση θα έχει ισχύ 5kWp.

Για τον υπολογισμό της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας έγιναν οι παραδοχές ότι η απόδοση των φωτοβολταϊκών στοιχείων στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι 1700(kWh/έτος) /kWp, η μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς δεν ξεπερνά τα 10 kWp ανά συγκρότημα και για την εγκατάσταση 1kWp φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτούνται περίπου 10m² επικλινής στέγη.

Το κόστος εγκατάστασης υπολογίζεται σε 2.200 € / kWp, ενώ η συντήρηση σε 1% του κόστους εγκατάστασης. Επίσης η τιμή πώλησης της kWh ορίζεται στα 0,20795 €/kWh και είναι “κλειδωμένη” για 25 έτη.

Επομένως το αρχικό κόστος φτάνει τα 11.110 € και η καθαρή ταμιακή ροή είναι 8.500*0,20795=1.767,58 €. Ο χρόνος ζωής της επένδυσης είναι 20 έτη.

Πίνακας 5.55: Υπολογισμός ΚΠΑ για την τοποθέτηση ΑΠΕ σε μία πρότυπη κατοικία

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματορροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
20	-11.110,00	1.767,58		13.628,03
Καθαρή Παρούσα Αξία				10.398,05
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				15%

Η ΚΠΑ της επένδυσης για εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος σε μία πρότυπη κατοικία προκύπτει θετική, επομένως η συγκεκριμένη επένδυση προτείνεται για τους κατοίκους του Δήμου.

Αντικατάσταση ηλεκτρικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικότερες

Με τον όρο ενεργειακά αποδοτικότερες συσκευές εννοείται ότι οι αγοραστές λαμβάνουν υπόψη τους περιβαλλοντικούς παράγοντες ενός προϊόντος πριν το αγοράσουν. Με την αντικατάσταση των οικιακών συσκευών και εξοπλισμού γραφείου παλαιού τύπου με νέου ενεργειακά αποδοτικότερου μπορεί να επέλθει σημαντική μείωση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπής ρύπων.

Σύμφωνα με την εικόνα 5. το 51% της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται από ηλεκτρικές συσκευές (ψυγείο, οικιακή διασκέδαση, πλυντήριο, μαγείρεμα). Με βάση τη μελέτη «Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα» [49] από την

αντικατάσταση των συσκευών μπορεί να επέλθει εξοικονόμηση ενέργειας ίση με:

- 12% στις συσκευές πλυσίματος
- 40% στα ψυγεία/καταψύκτες
- 10% στις τηλεοράσεις και συσκευές γραφείου

Εκτιμάται ότι το ποσοστό των πολιτών που θα ανταποκριθεί στη συγκεκριμένη δράση μπορεί να φτάσει το 5% μέχρι το 2020 για την αντικατάσταση του οικιακού εξοπλισμού.

Πίνακας 5.56: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από Πράσινες προμήθειες

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Πράσινες προμήθειες	2014	12.845.886,92	109.064,10	248,45

Το ποσοστό μείωσης εκπομπών CO2 ανέρχεται σε 0,25% των συνολικών ρύπων.

Δ.Κ.3 Διεξαγωγή εκδηλώσεων και ημερίδων για τους δημότες

Ο ρόλος του τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας δεν περιορίζεται μόνο στην ενημέρωση πάνω σε νέες τεχνολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Μέσα από την οργάνωση ημερίδων και σεμιναρίων ο Δήμος στοχεύει στην ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των πολιτών πάνω σε ενεργειακά θέματα, καθώς και τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς. Το βασικό ρόλο ενημέρωσης σε αυτές τις ημερίδες θα αναλάβουν ειδικά καταρτισμένοι επαγγελματίες του χώρου και καθηγητές ιδρυμάτων. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντική η συμμετοχή κατάλληλα εκπαιδευμένων εθελοντικών ομάδων πολιτών της περιοχής στη διοργάνωση τέτοιων δράσεων ώστε τα προγράμματα ενημέρωσης να είναι αποτελεσματικά.

Παρακάτω παρουσιάζονται απλοί τρόποι εξοικονόμησης της ενέργειας μηδενικού ή χαμηλού κόστους, τους οποίους οι πολίτες μπορούν να εντάξουν στην καθημερινότητά τους [53,54]

Φωτισμός

- Σβήσιμο των φώτων μετά από έξοδο από ένα δωμάτιο
- Εκμετάλλευση στο μέγιστο του φυσικού φωτισμού
- Επιλογή ανοιχτών χρωμάτων στους τοίχους (ανακλούν το φως και απαιτείται λιγότερος τεχνητός φωτισμός)
- Τοποθέτηση μικρότερων λαμπτήρων σε διαδρόμους και κοινόχρηστους χώρους

Ηλεκτρικές συσκευές

- Επιλογή συσκευών μεγέθους ανάλογα με τις ανάγκες του νοικοκυριού
- Τοποθέτηση του ψυγείου μακριά από κουζίνες και πηγές θέρμανσης
- Φυσικός αερισμός της πλάτης του ψυγείου
- Όχι τοποθέτηση ζεστών αντικειμένων στο ψυγείο και τον καταψύκτη
- Διατήρηση του χώρου συντήρησης του ψυγείου στους 4-5 οC και της κατάψυξης στους -16 οC
- Όχι πάχος πάνω από 0,5 cm στον καταψύκτη
- Λειτουργία του πλυντηρίου σε χαμηλές θερμοκρασίες (30 ή 40 οC αντί για 90 οC), χωρίς πρόπλυση και όταν είναι γεμάτο
- Επιλογή παραδοσιακού τρόπου για στέγνωμα ρούχων και όχι χρήση στεγνωτηρίου

Ψύξη

- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα συστήματα ψύξης
- Σωστή ρύθμιση του θερμοστάτη: καλοκαίρι 25-26 °C ή ψηλότερα
- Απενεργοποίηση του κλιματιστικού τουλάχιστον μισή ώρα πριν την έξοδο από το δωμάτιο
- Ρύθμιση του κλιματιστικού σε θέση auto και επιλογή μέγιστης ταχύτητας ανεμιστήρα
- Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών

Θέρμανση

- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα συστήματα θέρμανσης.
- Συχνή εξαέρωση των θερμαντικών σωμάτων.
- Ετήσια συντήρηση του κεντρικού συστήματος θέρμανσης.
- Σωστή ρύθμιση θερμοστάτη : χειμώνας 19-20°C.
- Όχι έπιπλα μπροστά από τα θερμαντικά σώματα

Stand-by & off-mode συσκευές

Όταν μια ηλεκτρική συσκευή βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής, όταν δηλαδή δεν έχει αποσυνδεθεί από την πρίζα, τότε η συσκευή καταναλώνει υπολογίσιμη ισχύ (από 1 W έως αρκετά W). Για να αποφεύγεται η κατανάλωση ενέργειας κατά τη λειτουργία αναμονής προτείνεται :

- Έλεγχος κατά την αγορά των συσκευών για χαμηλή κατανάλωση ενέργειας στην κατάσταση αναμονής
- Πλήρης απενεργοποίηση της συσκευής κατά τον τερματισμό της
- Χρήση συσκευών απενεργοποίησης (stand by killers), οι οποίες υποδεικνύουν τότε μια συσκευή βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής. Τότε είτε απενεργοποιούν πλήρως τη συσκευή αυτή, είτε απενεργοποιούν άλλες συσκευές που συνδέονται με αυτή. Οι συσκευές απενεργοποίησης εφαρμόζονται σε κάθε είδους ηλεκτρικής συσκευής (τηλεοράσεις, υπολογιστές, στερεοφωνικά κ.α.). Μέσω αυτών επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας έως και 20%.

Μαγείρεμα

- Τοποθέτηση καπακιού στο σκεύος μαγειρέματος όταν πρόκειται για βράσιμο νερού
- Χρήση ατμομάγειρα και χυτρών ταχύτητας
- Σωστή ποσότητα νερού για βράσιμο

Σύμφωνα με τη μελέτη «Εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα» και τις ιστοσελίδες του PERESEC PROJECT και του προγράμματος «Χτίζοντας το μέλλον» [49,55] υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας ανά είδος:

- Φωτισμός 10%
- Ηλεκτρικές συσκευές 30%
- Μαγείρεμα 20%
- Ψύξη 5%
- Θέρμανση 5%
- Συσκευές on/off 27%

Εκτιμάται ότι ένα 3% θα βελτιώσει την ενεργειακή του συμπεριφορά ως το 2020.

Πίνακας 5.57: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την ορθολογική χρήση ηλεκτρονικών συσκευών

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Διεξαγωγή εκδηλώσεων και ημερίδων για τους δημότες	2014/2020	29.116.722,81	141.147,21	160,77

Η μείωση τω συνολικών ρύπων από την διεξαγωγή εκδηλώσεων και ημερίδων για τους δημότες είναι 0,16%.

5.3.2.3 Σύνολο δράσεων στις κατοικίες

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας για τον οικιακό τομέα ισούται με **1.252,58 Mwh** και η μείωση εκπομπών ρύπων **1.341,75 tn CO₂**. Η μείωση των ρύπων φτάνει το 1,40% των συνολικών ρύπων του Δήμου. Το κόστος των δράσεων εκτιμάται κοντά στα 50.000€, όμως δίνεται η ευκαιρία να μειωθεί σε περίπτωση συνεργασίας με γειτονικούς δήμους.

Πίνακας 5.58: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στις κατοικίες έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Παραγόμενη ενέργεια (kWh)
Δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας	2014	-	-	-
Εκστρατεία ενημέρωσης για τα οφέλη της ΕΞΕΝ	2014/2020	1.111.435,52	1180,98	450.287,67
Διεξαγωγή εκδηλώσεων και ημερίδων για τους δημότες	2014/2020	141.147,21	160,77	-
Σύνολο		1.252.582,73	1.341,75	450.287,67

5.3.3 Κτίρια, Εγκαταστάσεις/Εξοπλισμός τριτογενούς τομέα

5.3.3.1 Γενικά

Ο τριτογενής τομέας, όπως και ο οικιακός, εμφανίζει μεγάλες καταναλώσεις ενέργειας με αποτέλεσμα την επιβάρυνση του περιβάλλοντος λόγω των εκπομπών ρύπων. Μέσα από την ιδιωτική πρωτοβουλία είναι δυνατή η εξοικονόμηση ενέργειας τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για οικονομικούς λόγους. Ο επαγγελματικός χώρος πρέπει να αποτελέσει παράδειγμα προς μίμηση για την κοινωνία και να υιοθετήσει πρώτος νέες τεχνολογίες μείωσης ενέργειας.

Ο τριτογενής τομέας ευθύνεται για το 10% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας του Δήμου και το 15,1% των συνολικών εκπομπών CO₂. Παρόλα αυτά υπάρχουν πολλά περιθώρια βελτίωσης στο συγκεκριμένο τομέα λόγω της παλαιότητας των κτιρίων και την έλλειψη ενημέρωσης αλλά και χρημάτων λόγω οικονομικής κρίσης, πάνω σε νέες τεχνολογίες.

Πίνακας 5.59: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στα κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα

Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστές Εκπομπών CO ₂ (tn/MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	10.493,04	1,139	11.951,57
Πετρέλαιο Θέρμανσης	2.779,64	0,267	742,16
Σύνολο	13.272,68	-	12.693,73

5.3.3.2 Δράσεις

Ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας δεν έχει τη δυνατότητα για άμεση παρέμβαση στον τριτογενή τομέα. Όμως μέσα από ένα σύνολο δράσεων μπορεί να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει όλες τις επαγγελματικές ομάδες ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.60: Δράσεις στα κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα

Δράσεις	
Δ.ΤΡ.1	Δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας
Δ.ΤΡ.2	Προώθηση δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων τριτογενούς τομέα
Δ.ΤΡ.3	Στοχευμένα σεμινάρια που αποσκοπούν στην ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ

Δ.ΤΡ.1 Δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας

Η δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας αποτελεί βασική δράση και για τον τριτογενή τομέα. Η δυσκολία του Δήμου να παρέχει οικονομικά κίνητρα αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων του τομέα, ενισχύει ακόμα περισσότερο το ρόλο του τμήματος.

Το τμήμα εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να ευαισθητοποιήσει τους επαγγελματίες και να παρέχει πληροφορίες σχετικά με μέτρα και πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης να τους βοηθήσει να βελτιώσουν τη συμπεριφορά τους απέναντι στο περιβάλλον και να τους παρουσιάσει τα ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν. Άρα το τμήμα θα είναι σε θέση να προσφέρει τεχνικές, οικονομικές και νομικές συμβουλές σε κάθε επαγγελματία σχετικά με ενεργειακές παρεμβάσεις στα κτίρια και για σχετικά χρηματοδοτικά προγράμματα. Μία ακόμη αρμοδιότητα του τμήματος θα είναι η οργάνωση της ιστοσελίδας του Δήμου και η δημιουργία forum σχετικά με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας στον τριτογενή τομέα, όπου θα υπάρχει η ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών.

Δ.ΤΡ.2 Προώθηση δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων τριτογενούς τομέα

Ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας μέσα από μία σειρά δράσεων πληροφόρησης και ενημέρωσης θα ενθαρρύνει τους επιχειρηματίες του για τα οφέλη που θα αποκομίσουν αν εφαρμόσουν ένα συγκεκριμένο αριθμό ενεργειακών παρεμβάσεων στις επιχειρήσεις τους.

Η εκστρατεία ενημέρωσης θα περιλαμβάνει την εκτύπωση και διανομή έντυπων φυλλαδίων σε κεντρικά σημεία του Δήμου, διαφημίσεις στον τοπικό Τύπο καθώς και μηνύματα σε τοπικά ραδιόφωνα και τηλεοπτικά κανάλια. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα οργάνωσης έκθεσης όπου θα συμμετέχουν εταιρείες που ασχολούνται με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, για άμεση επαφή και πληροφόρηση με τους ενδιαφερόμενους επιχειρηματίες.

Παρακάτω παρουσιάζονται διάφορες προτάσεις και υπολογίζεται η πιθανή εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων που προκύπτει από την εφαρμογή τους.

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων τριτογενούς τομέα

Για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του τριτογενούς τομέα μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον» [55]. Το «Χτίζοντας το μέλλον» είναι το πρωτοποριακό πρόγραμμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος της χώρας. Υλοποιείται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος

«Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΕΠΠΕΡΑΑ) του ΕΣΠΑ.

Το «Χτίζοντας το Μέλλον» αποτελεί μια σύμπραξη ανάμεσα στο δημόσιο, τον ιδιωτικό τομέα και τους πολίτες. Η σύμπραξη αυτή πραγματοποιείται στο πλαίσιο εθελοντικών συμφωνιών με τη βιομηχανία και το εμπόριο, ώστε ο πολίτης να έχει στη διάθεσή του πιστοποιημένα προϊόντα, υψηλών προδιαγραφών, σε πολύ καλύτερες τιμές από αυτές της τρέχουσας αγοράς.

Το πρόγραμμα στοχεύει:

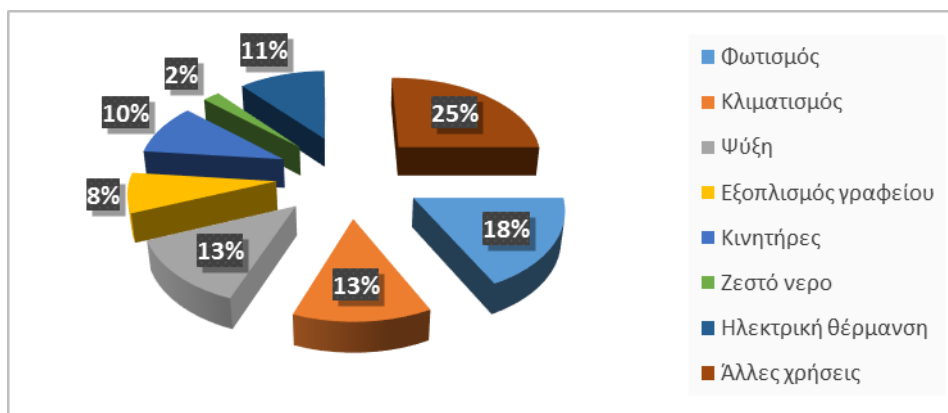
- να μειώσει σημαντικά την ενεργειακή κατανάλωση των ελληνικών νοικοκυριών και των επαγγελματικών κτιρίων
- να μειώσει το ενεργειακό τους κόστος
- να αποτελέσει ένα ανοικτό παράθυρο στην κοινωνία, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής των πολιτών και να μειωθεί το κόστος διαβίωσης
- να αυξήσει την οικονομική δραστηριότητα στον κατασκευαστικό τομέα
- να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα της κατασκευαστικής βιομηχανίας

- να δημιουργήσει μεγάλο αριθμό νέων θέσεων εργασίας

Οι βασικές παρεμβάσεις που προτείνονται στα επαγγελματικά κτίρια μέσω του προγράμματος «Χτίζοντας το μέλλον» είναι οι παρακάτω:

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

Με βάση τη μελέτη «Έλεγχος της ηλεκτρικής κατανάλωσης στον τριτογενή τομέα» [56], παρουσιάζεται η κατανάλωση ρεύματος στα κτίρια και εγκαταστάσεις ανάλογα με τη



Σχήμα 5.8: Κατανάλωση ανά τελική χρήση στον Τριτογενή τομέα

χρήση του.

Σύμφωνα με τη μελέτη «Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός τομέας – Πλαίσιο θεώρησης» [50] έγινε η επιλογή των επεμβάσεων που θεωρήθηκαν απαραίτητες για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα. Ακολουθεί πίνακας με τις επεμβάσεις που επιλέχθηκαν, την εξοικονόμηση ενέργειας, το κόστος τους και το ποσοστό συμμετοχής των επιχειρηματιών κατ' έτος.

Πίνακας 5.61: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και μέσο κόστος των προτεινόμενων επεμβάσεων στα

κτίρια του τριτογενούς τομέα

Είδος επέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Μέσο κόστος	Ποσοστό συμμετοχής δημοτών (%)
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	31	4	31,9€/m2 επιφάνειας τοίχου	2
Θερμομόνωση οροφής	6	2	27,1€/m2 μόνωσης	5
Διπλά υαλοστάσια	11	-	156€/m2 επιφάνειας υαλοστασίου	4
Αντικατάσταση λεβήτων με λέβητα πολλαπλής καύσης	17	-	170-500€/καυστήρα (1.000-5.000m2)	4
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	1	-	880-2600€/κτίριο (1.000-5.000 m2)	6
Θερμοστάτες χώρων	2	-	19,3€/θερμοστάτη	5
Νυχτερινός αερισμός	-	16	0,08€/kWh	10

Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα υπολογίζεται από τη συνολική κατανάλωση επί το ποσοστό της χρήσης της επί το ποσοστό εξοικονόμησης επί το ποσοστό συμμετοχής

Πίνακας 5.62: Υπολογισμός εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας από τις ενεργειακές παρεμβάσεις στις κατοικίες

Ποσοστό συμμετοχής	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας επί ποσοστό χρήσης	Εξοικονόμηση από θερμομόνωση εξ. τοίχων επί ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση από θερμομόνωση οροφής επί ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονόμηση από ηλιακούς συλλέκτες επί ποσοστό συμμετοχής	Σύνολο (kWh)
Κτίρια τριτογενούς	10.493.042*0,11	0,04*0,02	-	-	20.511,23
	10.493.042*0,11	-	0,02*0,05	-	
	10.493.042*0,13	-	-	0,16*0,10	

Η μείωση εκπομπών ρύπων ισούται με 23,36 tn CO₂.

Η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας από πετρέλαιο υπολογίζεται με παρόμοιο τρόπο.

Πίνακας 5.63: Υπολογισμός εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας από τις ενεργειακές παρεμβάσεις στις κατοικίες

	Κτίρια τριτογενούς τομέα
Κατανάλωση θερμικής ενέργειας(kWh)	2.365.190,51
Εξοικονόμηση από θερμομόνωση εξ. Τοίχων επί ποσοστό χρήσης	0,31*0,02
Εξοικονόμηση από θερμομόνωση οροφής επί ποσοστό χρήσης	0,06*0,05
Εξοικονόμηση από διπλά υαλοστάσια επί ποσοστό χρήσης	0,11*0,04
Εξοικονόμηση από αντικατάσταση λέβητα επί ποσοστό χρήσης	0,17*0,04
Εξοικονόμηση από θερμοστάτες αντιστάθμισης επί ποσοστό χρήσης	0,01*0,06
Εξοικονόμηση από θερμοστάτες χώρων επί ποσοστό χρήσης	0,02*0,05
Σύνολο	51.598,85

Η μείωση εκπομπών ρύπων ισούται με 13,78 tn CO₂.

Πίνακας 5.64: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις παρεμβάσεις στα κτίρια του τριτογενούς τομέα

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (kWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων τριτογενούς τομέα	2014/2020	10.493.042,00	2.779.640,51	72.110,08	37,14

Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Όσον αφορά τον τριτογενή τομέα είναι απαραίτητη η ενημέρωση των επιχειρηματιών του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στα κτίρια των επιχειρήσεών τους. Πιο συγκεκριμένα μέσα από μία σειρά ενημερωτικών εκδηλώσεων θα δίνονται πληροφορίες για τα συστήματα ΑΠΕ και τις δυνατότητές του από επιστήμονες του κλάδου αλλά και εταιρείες εγκατάστασης ώστε να λυθούν τεχνικές και οικονομικές απορίες.

Επίσης θα παρουσιάζεται οικονομική ανάλυση της επένδυσης ώστε τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν να αποτελούν κίνητρο για τους επιχειρηματίες.

Όπως προαναφέρθηκε και στην υποενότητα 5.3.2.3 για την εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος 10 kWp είναι απαραίτητα περίπου 80 m² στην περίπτωση στέγης ή 150 m² σε περίπτωση δώματος. Επίσης από το χάρτη ηλιακού δυναμικού ο Δήμος βρίσκεται στην περιοχή των 1700-1800 kWh/m².

Εκτιμάται ότι το 40% των κτιρίων πληρούν τις προϋποθέσεις για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών 10kWp, όμως το ποσοστό συμμετοχής στη δράση υπολογίζεται στο 4% των επιχειρήσεων.

Πίνακας 5.65: Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στον τριτογενή τομέα

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Παραγόμενη ενέργεια (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Εγκατάσταση ΦΒ στοιχείων	2014/2020	79.212,00	90,22

Η ΚΠΑ της επένδυσης είναι ίδια με αυτή στο αντίστοιχο σημείο στις κατοικίες.

Αντικατάσταση ηλεκτρικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικότερες

Με την αντικατάσταση του παλαιού εξοπλισμού γραφείου και τη σωστή επιλογή νέων συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης προκύπτει σημαντική μείωση στην αντίστοιχη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω η μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από συσκευές νέας τεχνολογίας φτάνει το 38-40%. Εκτιμάται ότι για το ποσοστό εξοικονόμησης θα φτάσει το 25% για τις επιχειρήσεις του Δήμου. Υπολογίζεται ότι το ποσοστό των επιχειρήσεων που θα εφαρμόσει τη δράση των πράσινων προμηθειών είναι 1% κατ' έτος και η έναρξη θα πραγματοποιηθεί το έτος 2014.

Πίνακας 5.66: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από αντικατάσταση συσκευών

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εξοπλισμού γραφείου (kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Πράσινες προμήθειες	2014/2020	839.443,20	12.591,65	14,34

Δ.ΤΡ.3 Στοχευμένα σεμινάρια που αποσκοπούν στην ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ

Το τμήμα εξοικονόμησης ενέργειας εκτός του ενημερωτικού του ρόλου πάνω σε νέες τεχνολογίες, είναι ικανό να οργανώσει σεμινάρια για τη χρήση τους. Τα σεμινάρια αυτά θα έχουν σαν αντικείμενο τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των χρηστών στις υπάρχουσες τεχνολογίες.

Σύμφωνα με το δίκτυο υπεύθυνων οργανισμών & ενεργών πολιτών μέσα από το «Πρόγραμμα σωστής ενεργειακής συμπεριφοράς» [58] η ενέργεια που καταναλώνεται στους χώρους παραγωγής, των γραφείων και των αποθηκών είναι δυνατό να μειωθεί προσαρμόζοντας την ενεργειακή συμπεριφορά των εργαζομένων.

Στόχος του προγράμματος «**Σωστή Ενεργειακή Συμπεριφορά**» είναι η ανάπτυξη μέτρων συμπεριφοράς, αποβλέποντας:

- Στην άμεση και ενεργό συμμετοχή των ενδιαφερόμενων.
- Στην επιδίωξη αποτελέσματος χωρίς οικονομική επιβάρυνση για κατασκευές, ανακατασκευές και αντικαταστάσεις εξοπλισμού, συσκευών και μηχανημάτων.
- Στη μεταφορά και εφαρμογή των μέτρων αυτών τόσο και σε άλλους χώρους του φορέα, όσο και στις κατοικίες των εμπλεκόμενων στο πρόγραμμα.

Με τη συμμετοχή στο πρόγραμμα εξασφαλίζεται:

- Ενημερωτικό εγχειρίδιο για κάθε εργαζόμενο που περιγράφει τη σωστή ενεργειακή συμπεριφορά στο γραφείο
- Ενημερωτικό εγχειρίδιο για κάθε εργαζόμενο που περιγράφει τη σωστή ενεργειακή συμπεριφορά στο σπίτι
- Δικαίωμα χρήσης του σήματος του προγράμματος στις εταιρικές εφαρμογές
- Ενημερωτικές Αφίσες στους χώρους εργασίας
- Δωρεάν δημοσιότητα στα εθνικά Μ.Μ.Ε που περιλαμβάνει την δημοσίευση δελτίων τύπου, εταιρικών παρουσιάσεων και συνέντευξη της Διοίκησης για τους στόχους και την συμβολή της σε ένα συλλογικό πρόγραμμα Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης
- Εκπαιδευτικά – Ενημερωτικά κείμενα που θα χρησιμοποιούνται είτε στο εταιρικό σας έντυπο ή στο εσωτερικό δίκτυο επικοινωνίας της επιχείρησής σας για τη συνεχή ενημέρωση και αφύπνιση των εργαζομένων στους στόχους του προγράμματος

Στον τριτογενή τομέα είναι σχετικά εύκολο να δημιουργηθούν και να ακολουθηθούν ορισμένοι κανόνες καλής ενεργειακής συμπεριφοράς στο προσωπικό των επιχειρήσεων. Για το λόγο αυτό υπολογίζεται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας από την βελτίωση της συμπεριφοράς των εργαζομένων φτάνει το 3% ότι ένα ποσοστό 1% κατ' έτος θα μπορέσει να βελτιώσει την ενεργειακή του συμπεριφορά μέχρι το 2020.

Πίνακας 5.67: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των χρηστών

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Στοχευμένα σεμινάρια που αποσκοπούν στην ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ	2014/2020	10.493.042,00	22.035,39	25,10

5.3.3.3 Σύνολο δράσεων στον Τριτογενή τομέα

Με την εφαρμογή όλων των δράσεων στον τριτογενή τομέα επιτυγχάνεται μείωση των συνολικών εκπομπών ρύπων κατά 0,17%. Το συνολικό κόστος των δράσεων εκτιμάται στα 50.000€.

Πίνακας 5.68: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στον τριτογενή τομέα έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)	Παραγόμενη ενέργεια (kWh)
Δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας	2014	-	-	-
Προώθηση δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων τριτογενούς τομέα	2014/2020	84.701,73	141,7	79.212,00
Στοχευμένα σεμινάρια που αποσκοπούν στην ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ	2014/2020	22.035,39	25,10	-
Σύνολο		106.737,12	166,80	79.212,00

5.3.4 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

5.3.4.1 Γενικά

Με βάση την καταγραφή κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών ρύπων ο δημοτικός φωτισμός καταναλώνει το 1,7% της συνολικής ενέργειας και ευθύνεται για το 4,3% των συνολικών ρύπων που εκπέμπονται.

Πίνακας 5.69: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπές CO2 στον δημοτικό δημόσιο φωτισμό

Είδος ενέργειας	Κατανάλωση (kWh)	Συντελεστές εκπομπών CO2 (tn/MWh)	Εκπομπές CO2 (tn)
Ηλεκτρική ενέργεια	3.629.940	1,139	4.134,5

5.3.4.2 Δράσεις

Ο δημοτικός φωτισμός ανήκει εξ ολοκλήρου στο Δήμο, ο οποίος επιβαρύνεται οικονομικά για τη λειτουργία και τη συντήρησή του. Μέσα από την εφαρμογή δράσεων και υιοθέτηση νέων τεχνολογιών είναι δυνατό να επιτευχθεί μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας στο συγκεκριμένο τομέα.

Οι δράσεις που προτείνονται για το δημοτικό φωτισμό είναι:

Πίνακας 5.70: Δράσεις στον δημοτικό δημόσιο φωτισμό

Δράσεις	
Δ.Φ.1	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού
Δ.Φ.2	Φυσική αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με χαμηλής κατανάλωσης
Δ.Φ.3	Τοποθέτηση φωτιστικών σημείων με ΦΒ πλαίσιο
Δ.Φ.4	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Δ.Φ.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Η εκπόνηση μελέτης φωτισμού κρίνεται απαραίτητη για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας καθώς πρέπει να επισημανθούν και να αφαιρεθούν τα σημεία με περιττό φωτισμό. Επίσης μέσα από τη μελέτη θα υποδεικνύονται τα απαραίτητα φωτιστικά σημεία, η απαραίτητη ισχύς, η δυνατότητα αντικατάστασης των λαμπτήρων με αποδοτικότερους, η εγκατάσταση ΦΒ πλαισίων και συστήματος διαχείρισης και τηλεμετρίας φωτισμού. Όλες οι αλλαγές που θα γίνουν πρέπει να εξασφαλίσουν τις συνθήκες οπτικής άνεσης και ασφάλειας που προβλέπουν οι σχετικοί κανονισμοί. Η μελέτη αυτή είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί από την ομάδα μηχανικών του Δήμου ή από ιδιωτικό τεχνικό γραφείο. Λόγω της μεγάλης έκτασης του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας υπάρχουν αρκετά σημεία με περιττό φωτισμό. Εκτιμάται λοιπόν ότι θα αφαιρεθεί ως περιττό το 5% του φωτισμού το οποίο θα οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο φωτισμό της τάξης του 5%. Το κόστος της μελέτης υπολογίζεται στα 50.000€.

Πίνακας 5.71: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Δράση	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας(kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)	Κόστος (€)
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2014	205.636,00	234,21	50.000

Δ.Φ.2 Φυσική αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με χαμηλής κατανάλωσης

Με την αντικατάσταση των λαμπτήρων παλαιού τύπου με νέους χαμηλότερης κατανάλωσης επιτυγχάνεται μεγάλη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς μεγάλο κόστος και εργασία. Οι νέοι λαμπτήρες είναι απαραίτητο να αποδίδουν την ίδιο φωτεινότητα, ώστε να πληρούνται όλες οι προδιαγραφές ασφαλείας για τους χρήστες του οδικού δικτύου ενώ ταυτόχρονα να είναι διαφορετικού τύπου και μικρότερης ισχύος από τους παλιούς.

Από τη μελέτη φωτισμού θα προκύψουν οι τελικές αποφάσεις για την αντικατάσταση των λαμπτήρων διότι τα στοιχεία της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου είναι ελλιπή. Με βάση κάποια πρόχειρα στοιχεία οι τύποι των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται είναι ατμών hg 125W κατά 90%, ατμών hg 250W 10%. Παρακάτω προτείνεται η

αντικατάσταση αυτών των λαμπτήρων με καινούργιους αντίστοιχης φωτεινότητας αλλά χαμηλότερης κατανάλωσης ισχύος:

Πίνακας 5.72: Αντικατάσταση παλαιών με νέους λαμπτήρες και μέσοι χρόνοι ζωής

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Μέσος χρόνος ζωής (h)	Τύπος νέου λαμπτήρα	Μέσος χρόνος ζωής (h)
Ατμών Hg 125 W	12.000	Metal halide 70 W	12.000
Ατμών Hg 250 W		Metal halide 140 W	

Πίνακας 5.73: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας παλαιών και νέων λαμπτήρων

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Τύπος νέου λαμπτήρα	Ποσοστό συμμετοχής (%)	Κατανάλωση παλαιού λαμπτήρα (kWh)	Κατανάλωση νέου λαμπτήρα (kWh)
Ατμών Hg 125 W	Metal halide 70 W	90	3.266.946,00	1.829.489,76
Ατμών Hg 250 W	Metal halide 140 W	10	362.994,00	203.276,64
Σύνολο		100	3.629.940,00	2.032.766,40

Πίνακας 5.74: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την αντικατάσταση λαμπτήρων

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Αντικατάσταση λαμπτήρων	2014/2020	3.629.940,00	1.404.423,79	1.599,64

Το ποσοστό της εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας από την αντικατάσταση λαμπτήρων στο δημόσιο φωτισμό και η μείωση των εκπομπών ρύπων ισούται με 38,69%.

Γίνεται η παραδοχή ότι ο δημοτικός φωτισμός λειτουργεί κατά μέσο όρο 11 ώρες καθημερινά, δηλαδή 4.015 ώρες/έτος. Επομένως μπορεί να υπολογιστεί ο μέσος χρόνος ζωής σε έτη κάθε τύπου λαμπτήρα.

Πίνακας 5.75: Εκτιμώμενος χρόνος ζωής παλαιού και νέου τύπου λαμπτήρων

Τύπος λαμπτήρα	Μέσος χρόνος ζωής (έτη)	Αριθμός αλλαγών μέχρι το 2020
Ατμών Hg	3	2
Metal halide	3	2

Πίνακας 5.76: Κόστος παλαιού τύπου λαμπτήρων

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Πλήθος λαμπτήρων	Κόστος ανά λαμπτήρα (€)	Αριθμός αλλαγών μέχρι το 2020	Συνολικό κόστος (€)
Ατμών Hg 125 W	4.092	4,2	2	34.372,80
Ατμών Hg 250 W	455	8,2	2	7.462,00
Σύνολο				41.834,80

Πίνακας 5.77: Κόστος νέου τύπου λαμπτήρων

Τύπος νέου λαμπτήρα	Πλήθος λαμπτήρων	Κόστος ανά λαμπτήρα (€)	Αριθμός αλλαγών μέχρι το 2020	Συνολικό κόστος (€)
Metal halide 70 W	4.092	40	2	327.360,00
Metal halide 140 W	455	32	2	29.120,00
			Σύνολο	356.480,00

Το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας για δημόσιο φωτισμό σύμφωνα με τη ΔΕΗ [59] είναι ίσο με 0,11496 €/kWh. Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ίση με $0,11496 * 1.404.423,79 = 161.452,56€ = KTP$. Το επιτόκιο αναγωγής είναι 5%. Επομένως η ΚΠΑ της δράσης ισούται με:

Πίνακας 5.78: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση λαμπτήρων

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροή $KTP * [1/(1+i)^n]$
0	-356.480,00			
1		161.452,56	0,95	153.379,93
2		161.452,56	0,91	146.921,83
3		161.452,56	0,86	138.849,20
Καθαρή Παρούσα Αξία				79.233,68
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				17%

Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης για αντικατάσταση των παλαιών λαμπτήρων του δημόσιου φωτισμού με νέους χαμηλότερης ισχύος είναι θετική οπότε, η δράση χαρακτηρίζεται επικερδής για το Δήμο. Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης της επένδυσης είναι 17%.

Δ.Φ.3 Τοποθέτηση φωτιστικών με ΦΒ πλαίσιο

Τα φωτιστικά με φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι ιδανικά για δρόμους, επαρχιακές οδούς, εθνικές οδούς, parking, πλατείες, δημόσιους χώρους, πεζόδρομους, παραλίες, πάρκα κα. Παρέχουν συνεχή φωτισμό ακόμα και κάτω από τις πιο δύσκολες καιρικές συνθήκες - χωρίς καμία συντήρηση και με μεγάλη αυτονομία αρκετών ημερών χωρίς ηλιοφάνεια.

Η λειτουργία τους βασίζεται στην απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας από τον συλλέκτη μονο-κρυσταλλικού πυριτίου κατά την διάρκεια της ημέρας και χρησιμοποιώντας τον ενσωματωμένο ρυθμιστή φορτίζει μια μπαταρία 12/24V. Το βράδυ ο προγραμματιζόμενος ρυθμιστής δίνει αυτόματα εντολή στην μπαταρία να δώσει ρεύμα στο φως για να ανάψει χρησιμοποιώντας την αποθηκευμένη ενέργεια. Αντίστοιχα μόλις χαράξει το πρωί, ο ρυθμιστής με τον αισθητήρα φωτός δίνει αυτόματα εντολή στην μπαταρία να σταματήσει την παροχή ρεύματος και να σβήσει το φως. Η αποθηκευμένη

ενέργεια αρκετών αμπερ ωρών (Ah) στην μπαταρία δίνει αυτονομία μερικών ημερών σε περίπτωση παρατεταμένης συννεφιάς.

Για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας προτείνεται η αγορά 20 φωτιστικών, τα οποία θα τοποθετηθούν σε κεντρικά σημεία των πόλεων του δήμου ή στάσεις ΚΤΕΛ κατά μήκος του επαρχιακού δικτύου, όπου δεν είναι εύκολη η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Με τη δράση αυτή ο Δήμος αναμένεται να κινητοποιήσει ακόμα περισσότερο τους πολίτες και να βοηθήσει στην εξοικείωσή τους με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα www.avadom.gr, το κόστος κάθε τέτοιου φωτιστικού σώματος φτάνει τα 4000€. Αργότερα ο Δήμος μπορεί να αποφασίσει την επέκταση της συγκεκριμένης δράσης.

Τα 20 φωτιστικά ατμών Hg125W με μέσο όρο λειτουργίας 11 ώρες/ημέρα καταναλώνουν ετησίως $20 \cdot 125 \cdot 11 \cdot 365 / 1000 = 10.037,5$ kWh. Το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας για δημόσιο φωτισμό σύμφωνα με τη ΔΕΗ [59] είναι ίσο με 0,11496 €/kWh. Επομένως η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται είναι ίση με $10.037,5 \cdot 0,11496 = 1.153,91$ €. Ο χρόνος ζωής των λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι 20 χρόνια.

Πίνακας 5.79: Πίνακας 42: ΚΠΑ και ΕΒΑ για τους λαμπτήρες με ΦΒ πλαίσιο

Ετη (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Ετήσια Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)
20	-80.000,00	1.153.91
Καθαρή Παρούσα Αξία		-62.100,91
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης		<0

Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης είναι αρνητική επομένως δεν ενδείκνυται για τον δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας. Όμως, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η συγκεκριμένη δράση έχει σαν σκοπό την εξοικείωση των δημοτών με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.



Εικόνα 5.10: Φωτιστικό με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Δ.Φ.4 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

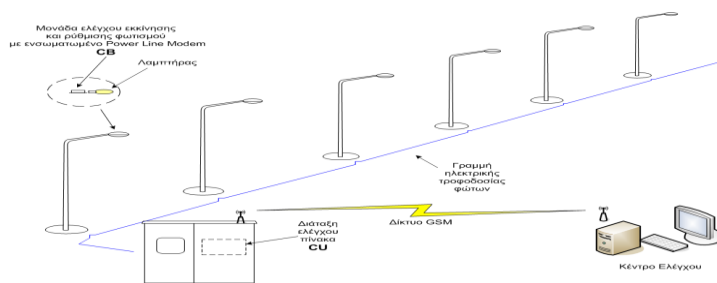
Ως σύστημα διαχείρισης φωτισμού μίας οδού νοείται ένα σύστημα που παρέχει τη δυνατότητα για άμεση δυναμική ρύθμιση στα φωτεινά χαρακτηριστικά του παρεχόμενου φωτισμού, καθώς και για απομακρυσμένη παρακολούθηση της λειτουργίας του. Έτσι, ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού μπορεί να μειώνει το επίπεδο φωτισμού μέχρι και στο 20~30% της πλήρους λειτουργίας, αναλόγως των τρεχόντων κυκλοφοριακών φόρτων, με αντίστοιχα ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Κατά τη λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος, το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου έχει τη δυνατότητα για:

- Καθορισμό προγραμμάτων λειτουργίας του φωτισμού.
- Καθορισμό του χρόνου λειτουργίας.
- Καθορισμό των όρων λειτουργίας του συστήματος “dimming” από την εγκατάσταση, ή και άμεση διαχείρισή του από το απομακρυσμένο κέντρο.
- Αποστολή κυκλοφοριακών και καιρικών δεδομένων στην εγκατάσταση, σε πραγματικό χρόνο.
- Προβολή χαρακτηριστικών μεγεθών λειτουργίας της εγκατάστασης, όπως κατανάλωση ενέργειας, τάση και ένταση ρεύματος, ενεργειακή απόδοση.
- Αναλυτική προβολή κατάστασης κάθε φωτιστικού σώματος και συνολικού χρόνου λειτουργίας κάθε λαμπτήρα, με διατήρηση βάσης δεδομένων συντήρησης.
- Άμεση ειδοποίηση σε περίπτωση απώλειας λαμπτήρα ή οποιασδήποτε δυσλειτουργίας.

Οι παραπάνω πληροφορίες βρέθηκαν από την ιστοσελίδα www.electrologos.gr[61].

Το σύστημα διαχείρισης φωτισμού αποτελείται από ελεγκτές λειτουργίας, οι οποίοι συνδέονται με το φωτιστικό και ρυθμίζουν τον αριθμό των λαμπτήρων που λειτουργούν, το χρόνο και την ένταση λειτουργίας τους. Παράλληλα, μαζί με τους ελεγκτές είναι συνδεδεμένες και μονάδες ασύρματης επικοινωνίας, που λαμβάνουν στοιχεία από τις μονάδες ελέγχου και μεταφέρουν εντολές από το λογισμικό διαχείρισης. Τέλος το λογισμικό της διαχείρισης φωτισμού επιτρέπει τη μεταβολή της φωτεινότητας, τον προγραμματισμό έναρξης και λήξης της λειτουργίας και διατηρεί σταθερή τη φωτεινότητα αυξάνοντας την ένταση όσο μειώνεται ο φυσικός φωτισμός.



Εικόνα 5.11: Σύστημα διαχείρισης φωτισμού

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος υπολογίζεται στο 25%, ενώ το κόστος εγκατάστασης σε κάθε φωτιστικό σώμα κυμαίνεται στα 250 €. Προτείνεται η εφαρμογή της δράσης στο 25% των φωτιστικών σωμάτων.

Πίνακας 5.80: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης ενέργειας

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2014	3.629.940,00	226.871,25	258,41

Η ΚΤΡ είναι $KTP=226.871,25*0,11496=26.081,12$ € και το επιτόκιο αναγωγής θεωρείται 5%. Το αρχικό κόστος υπολογίζεται ίσο με $250*1112=278.000$ €, όπου 1112 είναι το 25% των φωτιστικών σωμάτων. Ο χρόνος ζωής του συστήματος είναι 10 έτη.

Πίνακας 5.81: Υπολογισμός ΚΠΑ από την εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης ενέργειας

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροή $KTP*[1/(1+i)^n]$
0	-278.000,00			
1		26.081,12	0,95	24.777,06
2		26.081,12	0,91	23.733,82
3		26.081,12	0,86	22.429,76
4		26.081,12	0,82	21.386,52
5		26.081,12	0,78	20.343,27
6		26.081,12	0,75	19.560,84
7		26.081,12	0,71	18.517,60
8		26.081,12	0,68	17.735,16
9		26.081,12	0,64	16.691,92
10		26.081,12	0,61	15.909,48
Καθαρή Παρούσα Αξία				-76.914,56
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				<0

Η ΚΠΑ προκύπτει αρνητική επομένως η επένδυση δεν προτείνεται για το δήμο, ενώ ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι -44%. Παρόλα αυτά, υπάρχει η δυνατότητα χρηματοδότησης ενός μέρους της επένδυσης από κρατικά ή ευρωπαϊκά προγράμματα. Επίσης η εφαρμογή της δράσης μπορεί να πραγματοποιηθεί σταδιακά και μετά από απόφαση του Δήμου να συνεχιστεί.

5.3.4.3 Σύνολο δράσεων στο δημοτικό δημόσιο φωτισμό

Με την εφαρμογή όλων των δράσεων στο δημοτικό δημόσιο φωτισμό επιτυγχάνεται μείωση των συνολικών εκπομπών ρύπων κατά 2,19%. Πιο αναλυτικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5.82: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στο δημοτικό δημόσιο φωτισμό έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO2 έως το 2020 (tn)
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2014	205,64	234,22
Φυσική αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με χαμηλής κατανάλωσης	2014/2020	1.404,42	1.599,64
Τοποθέτηση φωτιστικών με ΦΒ πλαίσιο	2014	10,03	11,42
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2014	226,87	258,41
Σύνολο	-	1.846,96	2.103,69

5.4 Μεταφορές

Οι μεταφορές, σύμφωνα με την καταγραφή κατανάλωσης και εκπομπών που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ευθύνονται για το 49% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και για το 27% των εκπεμπόμενων ρύπων του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας. Οι μεταφορές χωρίζονται στο δημοτικό στόλο, σε δημόσιες και σε ιδιωτικές-εμπορικές.

Πίνακας 5.83: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO2 ανά καύσιμο στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας στις μεταφορές

Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστές Εκπομπών CO2 (tn/MWh)	Εκπομπές CO2 (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	35.442,16	0,254	9.002,30
Βενζίνη	65.794,24	0,249	16.382,77
Σύνολο	101.236,40	-	25.385,07

5.4.1 Δημοτικός στόλος

5.4.1.1 Γενικά

Σύμφωνα με την καταγραφή κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών ρύπων ο δημοτικός στόλος ευθύνεται για το 0,64% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και για το 0,35% εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.84: Κατανάλωση καυσίμων και εκπομπές CO₂ δημοτικού στόλου

Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστές Εκπομπών CO ₂ (tn/MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	1.190,38	0,254	302,33
Βενζίνη	140,88	0,249	35,08
Σύνολο	1.331,26	-	337,41

5.4.1.2 Δράσεις

Παρά το μικρό ποσοστό κατανάλωσης που καταλαμβάνει ο δημοτικός στόλος κρίνονται απαραίτητες οι παρεμβάσεις για τη μείωση της κατανάλωσης και εκπομπών CO₂ καθώς τα λειτουργικά έξοδα του Δήμου μειώνονται και μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα και οδηγό για τους πολίτες και τους επαγγελματίες του.

Πίνακας 5.85: Δράσεις στο δημοτικό στόλο

Δράσεις	
Δ.ΔΣ.1	Αντικατάσταση παλαιών πετρελαιοκίνητων δημοτικού στόλου με νέας τεχνολογίας
Δ.ΔΣ.2	Συντήρηση δημοτικού στόλου
Δ.ΔΣ.3	Σεμινάρια eco-driving για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου
Δ.ΔΣ.4	Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Δ.ΔΣ.1 Αντικατάσταση παλαιών πετρελαιοκίνητων δημοτικού στόλου με νέας τεχνολογίας

Τα περισσότερα οχήματα του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας καταναλώνουν πετρέλαιο κίνησης ενώ παράλληλα είναι παλαιάς τεχνολογίας, καταναλώνοντας με αυτό τον τρόπο μεγάλες ποσότητες καυσίμου και εκλύοντας σημαντική ποσότητα ρύπων. Επομένως η αντικατάσταση των εν λόγω οχημάτων με αντίστοιχα πετρελαιοκίνητα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας euro 5 κρίνεται απαραίτητη για το Δήμο.

Με βάση τα στοιχεία που παρατέθηκαν στο κεφάλαιο 4 τα παλαιότερα οχήματα του δημοτικού στόλου είναι τα εξής:

Πίνακας 5.86: Παλαιότερα οχήματα του δημοτικού στόλου

Πινάκίδα Κυκλοφορίας	Εργοστάσιο Κατασκευής / Τύπος	Χρήση
KHO 4598	MERCEDES	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
KHO 5358	MERCEDES 20-24	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
KHO 5359	MERCEDES 20-24	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
KHO 5406	DAIMLER CHRYSLER	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
KHO 5420	DAIMLER CHRYSLER	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ
KHO 5421	DAIMLER CHRYSLER	ΑΠΟΡΡ/ΡΟ

Εκτιμάται ότι τα παραπάνω οχήματα ευθύνονται για το 25% της συνολικής κατανάλωσης πετρελαίου κίνησης του δημοτικού στόλου. Η αντικατάσταση των οχημάτων θα πραγματοποιηθεί σταδιακά από το 2015 έως το 2020. Η εξοικονόμηση ενέργειας με την αντικατάσταση των οχημάτων θα φτάσει το 25% της κατανάλωσης.

Πίνακας 5.87: Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από την ανανέωση του δημοτικού στόλου

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων δημοτικού στόλου	2015	297,60	74,40	18,90

Η αντικατάσταση των οχημάτων θα γίνει με απορριμματοφόρα που λειτουργούν με ηλεκτρικό κινητήρα. Τα υβριδικά οχήματα είναι αρκετά διαδεδομένα στο εξωτερικό και παρουσιάζουν μια σειρά από πλεονεκτήματα. Το κόστος αγοράς κάθε οχήματος σύμφωνα με την ιστοσελίδα www.reporterherald.com [62] 395.000 € ενώ ως η τιμή του πετρελαίου κίνησης θεωρήθηκε το 1,5€/lt.

Η ετήσια εξοικονόμηση είναι 111.600 € και το αρχικό κόστος 2.370.000€.

Πίνακας 5.88: Υπολογισμός ΚΠΑ ανανέωσης δημοτικού στόλου

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματορροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-2.370.000,00			
1		111.600,00	0,95	106.020,00
2		111.600,00	0,91	101.556,00
3		111.600,00	0,86	95.976,00
4		111.600,00	0,82	91.512,00
5		111.600,00	0,78	87.048,00
6		111.600,00	0,75	83.700,00
7		111.600,00	0,71	79.236,00

8		111.600,00	0,68	75.888,00
9		111.600,00	0,64	71.424,00
10		111.600,00	0,61	68.076,00
Καθαρή Παρούσα Αξία				-1.509.564,00
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης				< 0

Η καθαρή παρούσα αξία για την αντικατάσταση παλαιών οχημάτων του δημοτικού στόλου από νέας τεχνολογίας υβριδικά σε βάθος 10 ετών είναι αρνητική με αποτέλεσμα η δράση αυτή να μη θεωρείται συμφέρουσα.

Δ.ΔΣ.2 Συντήρηση δημοτικού στόλου

Οι διάφορες φθορές και βλάβες στα οχήματα του δημοτικού στόλου από τη καθημερινή και πολύωρη τους χρήση δημιουργούν την ανάγκη για περιοδική συντήρηση όχι μόνο για την αποφυγή βλαβών αλλά και για την ασφάλεια των χρηστών των οχημάτων. Έτσι είναι απαραίτητη η συχνότερη παρακολούθηση της κατάσταση των οχημάτων και η δημιουργία ηλεκτρονικού αρχείου συντήρησης σχετικό με το service και την επιδιόρθωση βλαβών καθενός οχήματος.

Μέσα από τη συντήρηση προκύπτει η βέλτιστη λειτουργία του οχήματος και κατ' επέκταση η μείωση της κατανάλωσης καυσίμου. Η συντήρηση αυτή αναμένεται να περιλαμβάνει:

- Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών και επιπέδου φθοράς τους
- Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα και ρύθμιση κινητήρα
- Ρύθμιση ευθυγράμμισης και ζυγοστάθμισης ελαστικών
- Κοστολόγηση οχημάτων με στατιστικά στοιχεία

Από την αυστηρή συντήρηση των οχημάτων τα οποία δεν θα αντικατασταθούν μέχρι το 2020 υπολογίζεται ότι μπορεί να επιτευχθεί μείωση της κατανάλωσης καυσίμου της τάξης του 5%.

Πίνακας 5.89: Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από την συντήρηση οχημάτων του δημοτικού στόλου

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (kWh)	Κατανάλωση βενζίνης (kWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Συντήρηση δημοτικού στόλου	2014	833.266,00	140.879,60	48.707,28	12,35

Το κόστος συντήρησης για κάθε κατηγορία οχημάτων του δημοτικού στόλου κατ' έτος έχει ως εξής:

- Νέου τύπου υβριδικά οχήματα 3.000 €
- Παλαιού τύπου βενζινοκίνητα οχήματα 1.500-3.000 €
- Παλαιού τύπου φορτηγά πετρελαιοφόρα οχήματα 5.000-6.000 €

Λαμβάνοντας ως τιμή πώλησης του πετρελαίου κίνησης και της βενζίνης , 1,3€/lt και 1,7€/lt αντίστοιχα υπολογίζεται η ετήσια εξοικονόμηση του Δήμου και ισούται με 6.718 €. Το κόστος συντήρησης του δημοτικού στόλου είναι αρκετά υψηλό και για το λόγο αυτό μπορεί να πραγματοποιείται κάθε 2 ή 3 έτη.

Δ.ΔΣ.3 Σεμινάρια Eco-driving για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου

Με τον όρο Eco-driving περιγράφεται ένας έξυπνος τρόπος οδήγησης και νοοτροπίας που συμβάλει:

- στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα οδικά οχήματα
- στη μείωση του κόστους για συντήρηση του οχήματος
- στον περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων
- στην μεγαλύτερη άνεση των επιβατών
- στην μείωση του άγχους του οδηγού

Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα οχήματα (IX, λεωφορεία, φορτηγά κτλ.) ανεξαρτήτως τεχνολογίας καυσίμου και απευθύνεται σε παλιούς και νέους οδηγούς. Eco-driving σημαίνει συνετή, ήπια και ασφαλής οδήγηση με εφαρμογή απλών τεχνικών εξοικονόμησης καυσίμου και οδικής συμπεριφοράς.

Τα οφέλη του Eco-driving είναι τα εξής:

- 10-15% μικρότερη κατανάλωση καυσίμου και εκπομπών CO₂
- Μεγάλη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων CO, H₂C, NO_x
- 10-25% λιγότερα ατυχήματα, βελτίωση οδικής ασφάλειας
- Σημαντική μείωση ηχορύπανσης
- Μείωση κόστους για συντήρηση και ασφάλιση του οχήματος
- Αύξηση της άνεσης για τον οδηγό και τους επιβάτες
- Μείωση του άγχους κατά την οδήγηση
- Ίσος χρόνος ταξιδιού σε σύγκριση με τον συνήθη τρόπο οδήγησης

Σύμφωνα με τη «Οικολογική και Οικονομική και Ασφαλής Οδήγηση “Eco-driving”» [64] οι κανόνες εφαρμογής του είναι οι παρακάτω:

1. Οδήγηση στις χαμηλές στροφές του κινητήρα (2.000-3.000 rpm) με την μέγιστη δυνατή σχέση μετάδοσης στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή σχέσης μετάδοσης προς μεγαλύτερη σχέση στις 2.500-3.000 rpm.
2. Οδήγηση με σταθερή ταχύτητα στις 2.000-3000 στροφές του κινητήρα. Ένα μεσαίο αυτοκίνητο χρειάζεται ισχύ 5KW (~7HP) για να κινηθεί με σταθερή ταχύτητα 50 km/h ή 25 KW (~33HP) για να κινηθεί με σταθερή ταχύτητα 120 km/h. Το υπόλοιπο 90% και πλέον της ιπποδύναμης χρησιμεύει μόνο για επιτάχυνση του οχήματος ή για την ανάπτυξη μεγάλης ταχύτητας
3. Παρατήρηση και πρόβλεψη των συνθηκών κυκλοφορίας. Ο έλεγχος της ροής της κυκλοφορίας από μακριά οδηγεί σε προσεκτικές κινήσεις και σε κατάλληλες ενέργειες
4. Επιβράδυνση αφήνοντας ομαλά το γκάζι. Γίνεται η μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση της αδράνειας του αυτοκινήτου και αποφεύγονται περιττά φρεναρίσματα και <<κατεβάσματα>> ταχύτητας
5. Αποφυγή μεταφοράς πρόσθετων φορτίων. Το βάρος ενός οχήματος είναι ο σημαντικότερος παράγοντας κατανάλωσης καυσίμου. Σε ένα αυτοκίνητο 1.500 kg ένα επιπρόσθετο φορτίο 100 κιλών, όπως περιττά ή ξεχασμένα αντικείμενα στο πόρτ μπαγκάζ, αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου κατά περίπου 7%
6. Αποφυγή σχαρών οροφής, μαπακαζιέρες, αεροτομές και άνοιγμα παραθύρων όταν δεν απαιτείται. Η αεροδυναμική αντίσταση του οχήματος είναι ο δεύτερος σημαντικότερος παράγοντας που καθορίζει την κατανάλωση του οχήματος
7. Ορθολογική χρήση του κλιματισμού και του πρόσθετου ενεργοβόρου εξοπλισμού όπως ηχοσυστήματα, πρόσθετοι προβολείς, αντιστάσεις κλπ.
8. Αποφυγή χρήσης του οχήματος για σύντομες διαδρομές (οι κρύοι κινητήρες χρειάζονται περισσότερο καύσιμο ανά km)
9. Σβήσιμο του κινητήρα σε στάσεις άνω των 20 sec
10. Χρήση βοηθητικού εξοπλισμού οχήματος (στροφόμετρο, trip computer, cruise control)
11. Επιλογή αποδοτικότερου οχήματος

Σε επίπεδο Δήμου προτείνεται η διεξαγωγή σεμιναρίων με πρακτική άσκηση με σκοπό την μύηση των οδηγών των δημοτικών οχημάτων στην οικολογική-οικονομική οδήγηση. Το κόστος το σεμιναρίων εκτιμάται στα 4000 € και θα πραγματοποιούνται κάθε δύο χρόνια.

Η μείωση της κατανάλωσης καυσίμου ανέρχεται σε 15% και θεωρείται ότι το 30% των

οδηγών του δημοτικού στόλου θα εφαρμόσουν τις προτεινόμενες μεθόδους.

Πίνακας 5.90: Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από την εκπαίδευση των οδηγών του δήμου στο Eco-driving

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (kWh)	Κατανάλωση βενζίνης (kWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (kWh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn)
Σεμινάρια Eco-driving για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου	2014/2020	1.190.380,00	140.879,60	59.906,68	15,18

Πίνακας 5.91: Εξοικονόμηση χρημάτων και κόστος από την εκπαίδευση των οδηγών του δήμου στο Eco-driving

Τύπος καυσίμου	Τιμή πώλησης καυσίμου (€/lt)	Εξοικονόμηση καυσίμου (kWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου κατά έτος (€)
Πετρέλαιο κίνησης	1,5	53.567,10	8.035,07
Βενζίνη	1,7	6.339,58	1.171,44
Σύνολο		59.906,68	9.206,51

Πίνακας 5.92: Υπολογισμός ΚΠΑ από την εκπαίδευση των οδηγών του δήμου στο Eco-driving

Έτος (n)	Αρχικό κόστος (Κο)	Καθαρή ταμιακή ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	-20.000,00			
1		9.206,51	0,95	8.746,18
2		9.206,51	0,91	8.377,92
3		9.206,51	0,86	7.917,60
4		9.206,51	0,82	7.549,34
5		9.206,51	0,78	7.181,08
6		9.206,51	0,75	6.904,88
7		9.206,51	0,71	6.536,62
8		9.206,51	0,68	6.260,43
9		9.206,51	0,64	5.852,17
10		9.206,51	0,61	5.615,97
Καθαρή Παρούσα Αξία				50.942,19

Η καθαρή παρούσα αξία της δράσης του Eco-driving σε βάθος 10 ετών προκύπτει θετική επομένως η επένδυση προτείνεται για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας και μπορεί να καλυφθεί με κεφάλαια του ίδιου του Δήμου.

Δ.ΔΣ.4 Εισαγωγή Βιοκαυσίμων

Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ε.Ε που ορίζουν ότι μέχρι το 2020 το 10% των μεταφορικών καυσίμων πρέπει να έχει αντικατασταθεί με βιοκαύσιμα [57].

Σύμφωνα με το πρότυπο το EN14214 το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιείται ως συστατικό μιγμάτων ντίζελ σε συγκεντρώσεις έως 10% κατ' όγκο. Από τις αρχές του 2010 το ντίζελ που κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά δεν είναι αυτούσιο, αλλά έχει βιοντίζελ σε ποσοστό 5% κατ' όγκο. Αναμένεται ότι στο τέλος του 2020 το ποσοστό αυτό θα ανέλθει σε 10%. Με αυτόν τον τρόπο θα αλλάξει ο συντελεστής εκπομπών που θα διαμορφωθεί ως εξής:

$$F_{dieselnew} = (PCD * F_{diesel}) + (PBD * 0), \text{ όπου}$$

- **F_{dieselnew}**: Διορθωμένος συντελεστής
- **PCD**: Ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης, ίσο με 90%
- **F_{diesel}**: Τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης, ίσος με 0,267 tn CO₂/MWh
- **PBD**: Ποσοστό βιοντίζελ, ίσο με 10%

Πραγματοποιώντας τους υπολογισμούς ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης ισούται με $F_{dieselnew} = 0,24 \text{ tn CO}_2/\text{MWh}$.

Αντίστοιχα, σύμφωνα με το πρότυπο EN15376 η βιοαιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιείται ως συστατικό μειγμάτων βενζίνης σε συγκεντρώσεις έως 5% κατ' όγκο. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει παραγωγή ή εισαγωγή βιοαιθανόλης στην Ελλάδα με σκοπό τη χρήση της ως καύσιμο κίνησης. Ωστόσο, αναμένεται ότι έως το 2020 οι Ελληνικές αρχές θα λάβουν τις απαραίτητες νομοθετικές πρωτοβουλίες προς την κατεύθυνση αυτή. Συνεπώς, θεωρείται ότι έως το τέλος το 2020 η βενζίνη που θα κυκλοφορεί στην Ελληνική αγορά θα διαθέτει τουλάχιστον 3% κατ' όγκο βιοαιθανόλη. Έτσι ο συντελεστής εκπομπών για την βενζίνη θα διαμορφωθεί ως εξής: $F_{gazolinenew} = (PCD * F_{gazoline}) + (PBD * 0) = 0.241 \text{ tn CO}_2/\text{MWh}$.

Η μείωση των εκπομπών ρύπων από την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στην Ελληνική αγορά υπολογίστηκε με βάση τις εκπομπές των ρύπων όπως θα διαμορφωθούν το 2020 με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων μείων την μείωση των εκπομπών από όλες τις δράσεις εκτός αυτής της εισαγωγής βιοκαυσίμων.

Πίνακας 5.93: Μείωση εκπομπών από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στο δημοτικό στόλο

Δράση	Έναρξη δράσης	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Κόστος
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2020	61,70	0,00

5.4.1.3 Σύνολο δράσεων στο Δημοτικό Στόλο

Με την εφαρμογή των παραπάνω δράσεων στον τομέα του δημοτικού στόλου υπολογίζεται η μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 183,08 MWh ενώ η μείωση των ρύπων φτάνει τους 108,13 tn CO₂.

Πίνακας 5.94: Συνολική εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στο δημοτικό στόλο έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Αντικατάσταση παλαιών πετρελαιοκίνητων δημοτικού στόλου με νέας τεχνολογίας	2015	74,40	18,90
Συντήρηση δημοτικού στόλου	2014	48,71	12,35
Σεμινάρια eco-driving για τους οδηγούς του δημοτικού στόλου	2014/2020	59,97	15,18
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2020	-	61,70
	Σύνολο	183,08	108,13

5.4.2 Δημόσιες Μεταφορές

5.4.2.1 Γενικά

Με βάση την καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών ρύπων που πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο 4 οι δημόσιες μεταφορές ευθύνονται για το 1,05% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας καθώς και το 0,58% των συνολικών ρύπων CO₂ του Δήμου.

Πίνακας 5.95: Κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO₂ στις δημόσιες μεταφορές

Μέσο Μεταφοράς	Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης (kWh)	Συντελεστής Εκπομπών	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Αστικά Λεωφορεία ΟΑΣΑ	1.156.741,00	0,267	308.849,85
Λεωφορεία ΚΤΕΛ	1.032.720,00	0,267	275.736,24
Σύνολο	2.189.461,00	-	584.586,09

5.4.2.2 Δράσεις

Οι δημόσιες μεταφορές στα όρια του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας πραγματοποιούνται με αστικά λεωφορεία και ΚΤΕΛ. Τα οχήματα αποτελούνται κυρίως από λεωφορεία παλαιότερης τεχνολογίας. Παρόλα αυτά ο Δήμος δεν μπορεί να επέμβει στα δρομολόγια ή στην αντικατάσταση των οχημάτων του στόλου των δημόσιων μεταφορών

Παρακάτω ακολουθούν δράσεις τις οποίες μπορεί να πραγματοποιήσει ο Δήμος στα πλαίσια του σχεδίου για τη μείωση των εκπομπών ρύπων. Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητο να επισημανθεί ότι ο συγκεκριμένος τομέας δεν συμμετέχει σημαντικά στις συνολικές εκπομπές CO₂ με αποτέλεσμα οι επεμβάσεις που θα εφαρμοστούν να μην έχουν μεγάλη επίδραση στο συνολικό αποτύπωμα CO₂ του Δήμου.

Πίνακας 5.96: Δράσεις στις δημόσιες μεταφορές

Δράσεις	
Δ.ΔΜ.1	Ενημέρωση και εκπαίδευση Eco-driving στους οδηγούς λεωφορείων
Δ.ΔΜ.2	Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Δ.ΔΜ.1 Ενημέρωση και εκπαίδευση Eco-driving στους οδηγούς λεωφορείων

Στα πλαίσια αυτής της δράσης ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας θα αναλάβει την ενημέρωση και εκπαίδευση των οδηγών λεωφορείων που οδηγούν εντός των ορίων του, μέσα από την οργάνωση σεμιναρίων και ημερίδων, με σκοπό την υιοθέτηση ενός σύγχρονου και παράλληλα οικολογικού τρόπου οδήγησης. Η οδήγηση με βάσει τις αρχές του Eco-driving και τα πλεονεκτήματά της αναλύθηκαν εκτενώς προηγουμένως [64].

Σύμφωνα με τα δεδομένα κρίνεται ότι το 60% των οδηγών που εκτελούν δρομολόγια, είτε εντός των ορίων του Δήμου είτε διασχίζοντας τον, θα συμμετάσχουν στα σεμινάρια έως το 2020. Με βάση αναφορές που έγιναν για την πραγματοποίηση αντίστοιχων σεμιναρίων σε ΚΤΕΛ άλλων νομών παρατηρήθηκε μείωση κατανάλωσης καυσίμου της τάξης του 10%.

Το ύψος του κόστους της συγκεκριμένης δράσης εκτιμάται στα 10.000 €. Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητο να επισημανθεί ότι τα έξοδα για την εκπαίδευση των οδηγών ΚΤΕΛ θα αναλάβει η αντίστοιχη εταιρεία στην οποία εργάζονται.

Πίνακας 5.97: Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από την εκπαίδευση των οδηγών στην οικολογική οδήγηση στις δημόσιες μεταφορές

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (kWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Ενημέρωση και εκπαίδευση Eco-driving στους οδηγούς λεωφορείων	2014/2020	2.189.461,00	131.367,66	35,08

Δ.ΔΜ.2 Εισαγωγή Βιοκαυσίμων

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι οποίοι σχετίζονται με την αντικατάσταση του 10% των καυσίμων κίνησης με βιοκαύσιμα [57].

Με τον ίδιο τρόπο όπως στο δημοτικό στόλο ο συντελεστής εκπομπών για το πετρέλαιο κίνησης μετά την εισαγωγή των βιοκαυσίμων ισούται με 0,241 tn CO₂/MWh. Επομένως η μείωση των εκπομπών CO₂ υπολογίζεται από την αφαίρεση παλαιού και νέου συντελεστή επί την ποσότητα κατανάλωσης του πετρελαίου κίνησης.

$$(0,267-0,241)*2.189,461=56,93 \text{ tn}$$

Πίνακας 5.98: Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στις δημόσιες μεταφορές

Δράσεις	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (kWh)	Συντελεστής Εκπομπών	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2.189.461,00	0,241	56,93

5.4.2.3 Σύνολο δράσεων στις Δημόσιες Μεταφορές

Με την εφαρμογή των παραπάνω δράσεων στον τομέα των δημόσιων μεταφορών υπολογίζεται η μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 131,37 MWh ενώ η μείωση των ρύπων φτάνει τους 92 tn CO₂. Το συνολικό κόστος των δράσεων υπολογίστηκε σε 10.000€.

Πίνακας 5.99: Συνολική εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στις δημόσιες μεταφορές έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Ενημέρωση και εκπαίδευση Eco-driving στους οδηγούς λεωφορείων	2014/2020	131,38	35,08
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014	-	56,93
Σύνολο		131,38	92,01

5.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

5.4.3.1 Γενικά

Σύμφωνα με την καταγραφή κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών ρύπων που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ευθύνονται για το 47% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και για το 25,6% των

εκπομπών ρύπων του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Πίνακας 5.100: Κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO2 στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Τύπος Καυσίμου	Κατανάλωση (kWh)	Συντελεστής Εκπομπών	Εκπομπές CO2 (tn)
Πετρέλαιο Κίνησης	32.062.415,60	0,254	8.143,85
Βενζίνη Αμόλυβδη/SUPER	65.653.356,26	0,249	16.347,69
Σύνολο	97.715.771,86	-	24.491,54

5.4.3.2 Δράσεις

Η εφαρμογή δράσεων στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών κρίνεται απαραίτητη λόγω του μεγάλου ποσοστού συμμετοχής που κατέχουν στην τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπής ρύπων. Ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας δεν έχει τη δυνατότητα για την άμεση επέμβαση σε αυτό τον τομέα, ωστόσο μπορεί να επηρεάσει έμμεσα τη συμπεριφορά των κατοίκων του. Ο ρόλος του θα έχει ενημερωτικό χαρακτήρα και θα αφορά την οικολογική οδήγηση και τη σωστή συντήρηση των οχημάτων.

Πίνακας 5.101: Δράσεις στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Δράσεις	
Δ.ΙΜ.1	Εκδηλώσεις σεμιναρίων για την οικολογική οδήγηση
Δ.ΙΜ.2	Εισαγωγή βιοκαυσίμων
Δ.ΙΜ.3	Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς
Δ.ΙΜ.4	Πρόσθετες δράσεις

Δ.ΙΜ.1 Εκδηλώσεις σεμιναρίων για την οικολογική οδήγηση

Ο Δήμος μέσα από μία εκστρατεία ενημέρωσης έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει τους δημότες ώστε να τους ευαισθητοποιήσει σε θέματα που αφορούν τον τρόπο οδήγησης και την σημασία της σωστής συντήρησης του κάθε οχήματος. Επίσης μέσα από την διεξαγωγή σεμιναρίων θα ενημερώσει τους πολίτες σε θέματα που αφορούν την οικολογική και ασφαλή οδήγηση [64].

Για την επιτυχή διοργάνωση των σεμιναρίων κρίνεται απαραίτητη η παρουσία ειδικά καταρτισμένων προσώπων και εταιριών/ιδρυμάτων όπως και πλήθους πολιτών.

Η ενημέρωση των κατοίκων του Δήμου για τα πλεονεκτήματα της οικολογικής οδήγησης μπορεί να επιφέρει άμεσα θετικά αποτελέσματα. Η εξοικονόμηση χρημάτων μέσω της μείωσης καυσίμου, το μηδενικό αρχικό κόστος, το σημαντικό περιβαλλοντικό όφελος, η μείωση της φθοράς των οχημάτων και η εξασφάλιση ασφαλούς οδήγησης αποτελούν τα βασικότερα στοιχεία των πρακτικών Eco-Driving και πρέπει να τονισθούν ιδιαίτερα στους δημότες - οδηγούς. Η οικονομική κρίση που βιώνει η χώρα αναγκάζει όλο και περισσότερα άτομα να αναζητούν τρόπους εξοικονόμησης χρημάτων. Συνεπώς, αναμένεται ότι μεγάλο τμήμα του πληθυσμού του Δήμου θα ακολουθήσει την «πράσινη» οδήγηση, καθώς είναι άμεσα οικονομικά ωφέλιμη στον ιδιώτη. Συγκεκριμένα, εκτιμάται

ότι μετά την διοργάνωση ενημερωτικών και εκπαιδευτικών σεμιναρίων, περίπου το 20% των κατοίκων - οδηγών του Δήμου θα υιοθετήσει τις αρχές του Eco-Driving. Με μέση εξοικονόμηση καυσίμου 10% επιτυγχάνεται μείωση στην κατανάλωση των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών κατά:

- $0,20 \cdot 0,10 \cdot 32.062.415,60 = 641,25$ MWh πετρελαίου κίνησης, το οποίο αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών ίση με $641,25 \cdot 0,254 = 162,88$ tn CO₂
- $0,20 \cdot 0,10 \cdot 65.653.356,26 = 1.313,07$ MWh βενζίνης, το οποίο αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών ίση με $1.313,07 \cdot 0,249 = 326,95$ tn CO₂

Επομένως η εφαρμογή της οικολογικής οδήγησης στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών οδηγεί σε συνολική μείωση εκπομπών ρύπων κατά 489,83 tn CO₂.

Πίνακας 5.102: Μείωση εκπομπών ρύπων από την εκπαίδευση των οδηγών στην οικολογική οδήγηση στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (kWh)	Κατανάλωση βενζίνης (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Eco-driving	2014/2020	32.062.415,60	65.653.356,26	489,83

Δ.ΙΜ.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ε.Ε. Που ορίζουν ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιοκαύσιμα μέχρι το 2020 [57].

Ο νέος συντελεστής εκπομπών των καυσίμων που ισχύει και σε αυτή την περίπτωση, υπολογίστηκε προηγουμένως. Η μείωση των εκπομπών ρύπων από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στην ελληνική αγορά υπολογίστηκε με βάση τις εκπομπές των ρύπων όπως θα διαμορφωθούν το 2020 .

Πίνακας 5.103: Μείωση εκπομπών από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης/βενζίνης (kWh)	Συντελεστής Εκπομπών Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2012/2020	31.421,17	0,24	602,77
		61.057,62	0,241	1.632,80

Δ.ΙΜ.3 Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς

Το ποδήλατο αποτελεί τον πιο απλό τρόπο μετακίνησης μετά το περπάτημα. Τα οφέλη του είναι πολλά τόσο στην υγεία και την ευεξία όσων το προτιμούν, αλλά και στις πόλεις που έχουν κατασκευάσει ποδηλατοδρόμους ενθαρρύνοντας έτσι τη χρήση του ως μέσο μεταφοράς. Στη συνέχεια, αναφέρονται ορισμένα από τα πλεονεκτήματα της χρήσης ποδηλάτου ως μέσο μεταφοράς. Το ποδήλατο είναι:

- Εύχρηστο για μικρές αποστάσεις
- Οικονομικό επειδή δεν καταναλώνει καύσιμα και χαρακτηρίζεται από μικρό κόστος χρήσης και συντήρησης
- Αθόρυβο και όχι ρυπογόνο
- Βολικό για στάθμευση, καθώς δεν καταλαμβάνει χώρο
- Ιδιαίτερα ωφέλιμο για τη σωματική και ψυχική υγεία
- Ευέλικτο για κίνηση σε τοπικές αγορές.

Κατασκευή ποδηλατοδρόμου

Τα παραπάνω οφέλη καθιστούν τη χρήση του ποδηλάτου αναγκαία για τη σημερινή κοινωνία. Ωστόσο, η ένταξη του στις πόλεις απαιτεί τη βούληση και την ενεργοποίηση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για τον ορθό σχεδιασμό κατάλληλων ποδηλατικών υποδομών. Πιο συγκεκριμένα ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας έχει τη δυνατότητα να κατασκευάσει ποδηλατόδρομο μόνο στο δημοτικό διαμέρισμα της Μάνδρας. Οι υπόλοιπες περιοχές κρίνονται ακατάλληλες λόγω της μορφολογίας τους (απότομες ανηφόρες). Ο ποδηλατόδρομος θα διανύει το κέντρο του δημοτικού διαμερίσματος και υπολογίζεται ότι θα έχει έκταση 1,5 χιλιόμετρα. Να σημειωθεί ότι η έλλειψη ποδηλατοδρόμου καθιστά σήμερα την συγκεκριμένη διαδρομή με ποδήλατο ιδιαίτερα επικίνδυνη. Η ταυτόχρονη ύπαρξη σταθμευμένων και κινούμενων με μεγάλη ταχύτητα οχημάτων δημιουργούν φόβο στους ποδηλάτες. Το κενό διέλευσης μεταξύ των παρκαρισμένων οχημάτων και των οχημάτων εν κινήσει είναι τόσο μικρό ώστε να μην επιτρέπονται ελιγμοί. Επομένως, η κατασκευή του παραπάνω έργου εξασφαλίζει την ασφάλεια των ποδηλάτων. Το κόστος του έργου, με βάση την ιστοσελίδα <http://www.podilates.gr> [65] υπολογίζεται στα 100.000 € περίπου.

Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων

Επί πρόσθετα, προκειμένου ο Δήμος να ενθαρρύνει ακόμη περισσότερο τη χρήση των ποδηλάτων εντός των πόλεων μπορεί να προχωρήσει στην αγορά κοινόχρηστων ποδηλάτων με αυτοματοποιημένο σύστημα μίσθωσης. Ανάλογες δράσεις έχουν ήδη γίνει σε δήμους της Ελλάδας όπως ο Δήμος Καρδίτσας και ο Δήμος Ιωαννιτών βρίσκοντας μεγάλη αποδοχή από τους πολίτες.

Μέσω του συστήματος κοινόχρηστων ποδηλάτων, επιτρέπεται η αυτόματη παραλαβή ενός ποδηλάτου, η χρησιμοποίησή του για όσο χρόνο είναι απαραίτητο και η επιστροφή του σε οποιονδήποτε σταθμό μίσθωσης. Τόσο η παραλαβή όσο και η επιστροφή ενός ποδηλάτου θα γίνεται μέσα από τη χρέωση μίας ηλεκτρονικής κάρτας με τα στοιχεία του ποδηλάτη που ο ίδιος θα «χτυπάει» στον ειδικό ηλεκτρονικό αναγνώστη του σταθμού. Το σύστημα θα διαθέτει ειδικό ηλεκτρικό μηχανισμό κλειδώματος- ξεκλειδώματος ανά θέση στάθμευσης. Τέλος, προβλέπεται η ενοικίαση των ποδηλάτων από τους συνδρομητές να είναι δωρεάν τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του μέτρου.



Εικόνα 5.12: Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων

Για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας προτείνεται να αγοραστούν 20 ποδήλατα. Σύμφωνα με μία έρευνα, ένα μέσο κοινόχρηστο ποδήλατο εξοικονομεί περίπου 0,5 tn CO₂ ετησίως [66], εξαιτίας της αποφυγής χρήσης του αυτοκινήτου και της μείωσης βενζίνης. Αναφέρονται οι παραδοχές της συγκεκριμένης έρευνας:

- Κάθε ποδήλατο διανύει περίπου 24 km την ημέρα και χρησιμοποιείται 350 ημέρες το χρόνο.
- Μόνο το 30% των παραπάνω διανυόμενων χιλιομέτρων υποκαθιστά αντίστοιχες μετακινήσεις με αυτοκίνητο.
- Ο αριθμός ατόμων σε ένα αυτοκίνητο ισούται με τον αριθμό ατόμων σε δύο ποδήλατα.

Συνεπώς, προβλέπεται η συνολική εξοικονόμηση 10 **tn CO₂** από την εφαρμογή των κοινόχρηστων ποδηλάτων. Το κόστος της συγκεκριμένης δράσης υπολογίζεται στα 10.000 € συμπεριλαμβανομένου της κατασκευής των σταθμών μίσθωσης και της αγοράς των ποδηλάτων.

Δ.ΙΜ.4 Πρόσθετες δράσεις

Car-Sharing

Η πλειοψηφία των σημερινών ιδιωτικών αυτοκινήτων κυκλοφορεί μόνο με ένα άτομο και αυτό έχει ως αποτέλεσμα σημαντική κυκλοφοριακή συμφόρηση, αύξηση των ατυχημάτων και μεγάλα επίπεδα ρύπανσης. Προτείνεται, λοιπόν, η υιοθέτηση της πρακτικής car-pooling από τους κατοίκους του Δήμου. Car-pooling είναι η από κοινού μετακίνηση με ένα αυτοκίνητο ατόμων περισσότερων του ενός. Ο ιδιοκτήτης του αυτοκινήτου προτρέπεται να μοιράζεται το όχημά του με άλλα άτομα για μία κοινή διαδρομή. Έτσι, αυξάνεται η πληρότητα του αυτοκινήτου, διευκολύνονται οι δημότες και μειώνονται οι εκπομπές ρύπων, αφού κυκλοφορούν λιγότερα οχήματα.

Σε αρκετές ευρωπαϊκές πόλεις εφαρμόζεται το επιτυχημένο μέτρο car-sharing. Το car-sharing είναι μια νέα υπηρεσία που εξασφαλίζει πρόσβαση στη χρήση αυτοκινήτου οποιαδήποτε στιγμή, χωρίς να προϋποθέτει κάποια μορφή ιδιοκτησίας. Ο χρήστης εγγράφεται σε μια εταιρεία car-sharing και μέσω του Διαδικτύου ή του τηλεφώνου εξασφαλίζει, όποτε χρειάζεται, ένα αυτοκίνητο για μικρές ή μεγάλες μετακινήσεις, το οποίο παραλαμβάνει από τους σταθμούς car-sharing. Με άλλα λόγια, ο πελάτης μπορεί να χρησιμοποιεί το αυτοκίνητο ατομικά χωρίς όμως να απαιτείται η ιδιοκτησία του. Συνεπώς, τα κόστη της αγοράς, λειτουργίας διαχείρισης και συντήρησης του στόλου επιβαρύνουν την εταιρεία car-sharing ενώ ο πελάτης χρεώνεται ανάλογα με το χρόνο χρήσης και την χιλιομετρική απόσταση. Η εξοικονόμηση χρημάτων εκ μέρους του πελάτη είναι προφανής. Τα οφέλη από την νέα μορφή μετακίνησης είναι σημαντικά και για το περιβάλλον, αφού έχει αποδειχτεί ότι ένα κοινόχρηστο αυτοκίνητο αντικαθιστά κατά μέσο όρο 4 με 8 ιδιόκτητα αυτοκίνητα [67]. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται μείωση των ρύπων, βελτίωση της οδικής κυκλοφορίας και αύξηση ελεύθερων θέσεων στάθμευσης.

Μία δειγματοληπτική ελληνική έρευνα με χρήση ερωτηματολογίου έδειξε ότι η πλειοψηφία των ερωτηθέντων θα δεχόταν την εφαρμογή του car-sharing είτε χωρίς προϋποθέσεις είτε υπό προϋποθέσεις, όπως παροχή μόνιμης θέσης στάθμευσης ή καθιέρωση ειδικής λωρίδας κυκλοφορίας για τα κοινόχρηστα αυτοκίνητα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, θα είχε μεγαλύτερη απήχηση στους άντρες ειδικά σε αυτούς με τον υψηλότερο μηνιαίο μισθό και τα μεγαλύτερα εβδομαδιαία έξοδα για καύσιμα, αφού αυτό θα ήταν ευκαιρία για μείωση των εξόδων [67]. Με βάση όλα τα παραπάνω, προτείνεται η δραστηριοποίηση του Δήμου και η οργάνωση εκστρατείας με σκοπό την βελτιστοποίηση της χρήσης των ιδιωτικών οχημάτων (car-pooling ή ακόμα και car-sharing).

Διαχείριση στάθμευσης

Σε συνδυασμό με τις παραπάνω δράσεις, προτείνεται η εκπόνηση κυκλοφοριακής μελέτης στην περιοχή του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας, καθώς και η μελέτη της κυκλοφοριακής σήμανσης σε όλο το οδικό δίκτυο. Ακόμη, κρίνεται απαραίτητη η

κατασκευή δημοτικού παρκινγκ και η εφαρμογή μειωμένων τιμών στάθμευσης σε όσους διαθέτουν οχήματα φιλικά προς το περιβάλλον (ηλεκτρικά, υβριδικά). Με αυτό τον τρόπο, οι οδηγοί αποκτούν κίνητρα για την απόκτηση οικολογικών αυτοκινήτων. Πρέπει να τονισθεί η σημασία της δημιουργίας νέων χώρων στάθμευσης σε συνδυασμό με την εφαρμογή συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης. Η διαχείριση της στάθμευσης στην πόλη εκτιμάται ότι θα μειώσει την κυκλοφοριακή συμφόρηση, αλλά και τις αποστάσεις που διανύονται από τα αυτοκίνητα προκειμένου να βρουν θέση parking. Τελικός στόχος είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και επομένως, η μείωση των εκπομπών.

Εκτιμάται ότι η εφαρμογή των σχετικών δράσεων συνεπάγεται εξοικονόμηση της κατανάλωσης βενζίνης κατά 5%, δηλαδή κατά $0,05 * 65.653.356,26 = 3.282,67$ MWh που ισούται με 817,38 tn εκπομπών CO₂.

5.4.3.3 Σύνολο δράσεων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Με την εφαρμογή των παραπάνω δράσεων στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών υπολογίζεται η μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά MWh ενώ η μείωση των ρύπων φτάνει τους tn CO₂.

Πίνακας 5.104:Συνολική εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Εκδηλώσεις ενημέρωσης για την οικολογική οδήγηση	2014/2020	1.954,32	489,83
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2020		2.235,57
Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς	2014		10,00
Πρόσθετες δράσεις	2014	3.282,67	817,38
	Σύνολο	5.236,99	3.552,78

5.5 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Με βάση τις οδηγίες από το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι στην ευχέρεια του Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης το αν θα συμπεριλάβει ή όχι στο Σχέδιο Δράσης την τοπική ηλεκτροπαραγωγή, αν όμως στο Σχέδιο Δράσης προτείνονται ενέργειες σχετικά με αυτό τον τομέα, τότε θα πρέπει να συμπεριληφθεί. Σε τέτοια περίπτωση πρέπει οι προτεινόμενες μονάδες παραγωγής να είναι:

- Εγκαταστάσεις/μονάδες που δεν περιλαμβάνονται στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ).
- Εγκαταστάσεις/μονάδες με εισροή θερμικής ενέργειας έως και 20MW στην περίπτωση εγκαταστάσεων καύσης καυσίμων ή που παράγουν έως και 20MW από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (τα 20 MW αντιστοιχούν στο όριο ΣΕΔΕ της

ΕΕ για εγκαταστάσεις καύσης).

5.5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Σταθμών

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 3, στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας δεν υπάρχει σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και η παραγωγή από ΑΠΕ είναι περιορισμένη. Ο τομέας των ΑΠΕ στο Δήμο είναι αναπτυσσόμενος και θα προκαλέσει το ενδιαφέρον πολλών επενδυτών στο μέλλον. Συγκεκριμένα, μέχρι το τέλος του 2011 υπήρχαν εγκατεστημένες 22 φωτοβολταϊκές μονάδες. Επίσης, σημειώνεται ότι έχουν κατατεθεί αρκετές αιτήσεις στη ΡΑΕ για παρόμοια έργα και αναμένεται η έγκρισή τους.

Σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από τη ΡΑΕ [68] έχει προγραμματιστεί η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών, για τους οποίους έχουν εκδοθεί δεσμευτικές και οριστικές προσφορές σύνδεσης και άδειες εγκατάστασης. Οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί που είναι προγραμματισμένο να δημιουργηθούν στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι οι εξής :

Πίνακας 5.105: Φωτοβολταϊκοί σταθμοί με προγραμματισμένη ημερομηνία σύνδεσης

Μητρώο ΡΑΕ	Εταιρεία	Τεχνολογία	Ισχύς(MW)	Θέση
ΑΔ-02031	ΒΑΘΥΧΩΡΙ Π ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΕ	Φωτοβολταϊκά	1,5	ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΥΧΩΡΙ Δ.Δ .ΨΑΘΑΣ
ΑΔ-01969	SOLAR ΑΤΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΕ	Φωτοβολταϊκά	1,98	ΠΟΛΛΑ ΛΙΘΑΡΙΑ II
ΑΔ-01966	SOLAR ΑΤΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΕ	Φωτοβολταϊκά	2,95	ΠΟΛΛΑ ΛΙΘΑΡΙΑ III
ΑΔ-01963	SOLAR ΑΤΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΕ	Φωτοβολταϊκά	1,77	ΠΟΛΛΑ ΛΙΘΑΡΙΑ I
ΑΔ-01206	ΒΑΘΥΧΩΡΙ ΈΝΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Φωτοβολταϊκά	5,99	ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΥΧΩΡΙ ΨΑΘΑΣ
Σύνολο(MW)				14,19

Η συνολική παραγόμενη ισχύς από τους φωτοβολταϊκούς σταθμούς που είναι προγραμματισμένο να εγκατασταθούν στο δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας είναι 14,19 MW και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει τους 27.476,1 tn.

Για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας έχουν γίνει περισσότερες αιτήσεις αλλά βρίσκονται ακόμα σε πρώιμο στάδιο(έγκριση παραγωγής, έγκριση περιβαλλοντικών όρων).

Πίνακας 5.106: Φωτοβολταϊκοί σταθμοί με αιτήσεις σε πρώιμο στάδιο

Μητρώο ΡΑΕ	Εταιρεία	Τεχνολογία	Ισχύς(MW)	Θέση
ΑΔ-02990	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΕ	Φωτοβολταϊκά	1,99	ΣΟΥΡΕΣ-ΒΛΥΧΑ
ΑΔ-02241	ΠΟΡΦΥΡΙΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ Α.Π.Ε. ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	Φωτοβολταϊκά	2,00	ΓΙΑΚΟΥΜΟ ΒΟΡΟ - ΤΡΙΚΕΡΙ
ΑΔ-01929	ΗΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΕ	Φωτοβολταϊκά	2,00	ΠΛΑΤΑΝΙ Η ΡΕΤΣΙ ΣΤΙΣ ΕΡΥΘΡΕΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΑΔ-01816	ΔΟΡΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	Φωτοβολταϊκά	4,9	ΛΑΚΚΑ ΛΑΖΑΡΗ II
ΑΔ-01778	ΚΑΛΕΝΤΑ ΣΟΛΑΡ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ (Δ.Τ. ΚΑΛΕΝΤΑ ΣΟΛΑΡ ΜΕΠΕ)	Φωτοβολταϊκά	2,72	ΛΑΚΚΑ ΛΑΖΑΡΗ I Δ.Δ. ΜΑΝΔΡΑΣ
Σύνολο(MW)				13,61

Λόγω του ότι δεν μπορεί να είναι γνωστή η συνέχεια αδειοδότησης των συγκεκριμένων Φ/Β η ισχύς τους δεν υπολογίζεται στη συνολική παραγόμενη ισχύ.

Η συνολική μείωση εκπομπών CO₂ που επιτυγχάνεται είναι 35,08%. Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μείωση εκπομπών από την τοπική ηλεκτροπαραγωγή φτάνει το 81% της συνολικής.

Τομείς και πεδία δράσης	Δράσεις/Μέτρα ανά τομέα	Αρμόδια υπηρεσία, άτομο ή εταιρεία	Χρόνος έναρξης και λήξης	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας [MWh/έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ [MWh/έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο μείωση CO2 [tn/έτος]	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα	Στόχος τοπικής παραγωγής από ΑΠΕ ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος μείωσης CO2 ανά τομέα [tn] το 2020
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							938,33		788,35
Γεωργία - Κτηνοτροφία	Ίδρυση τμήματος αγροτικής ανάπτυξης	Δημοτική αρχή	2014						
	Εκστρατεία ενημέρωσης	Γραφείο αγροτικής ανάπτυξης	2014/2020	468,31		118,01			
	Κατάρτιση σε καινοτόμες τεχνολογίες	Γραφείο αγροτικής ανάπτυξης	2014/2020	75,35		85,81			
	Σεμινάρια για την ηλεκτρονική υδροληψία	Γραφείο αγροτικής ανάπτυξης	2014/2020	287,03		326,93			
	Συνεργασία με αρμόδιους φορείς	Δημοτική αρχή	2014/2020	107,64		122,60			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	Κεντρική διοίκηση	2020			125,00			
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ							3.531,52	575,40	3.901,43
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός / εγκαταστάσεις	Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων	Δημοτική αρχή	2014/2020	229,87		132,23			
	Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού	Δημοτική αρχή	2014/2020	77,69		88,50			
	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων	Δημοτική αρχή	2014/2020		45,90	48,27			

	Πράσινες προμήθειες	Δημοτική αρχή	2014/2020	6,01		6,91		
	Αντικατάσταση αντλιών	Δημοτική αρχή	2014/2020	11,66		13,28		
Κατοικίες	Δημιουργία τμήματος ΕΞΕΝ	Δημοτική αρχή	2014					
	Εκστρατεία ενημέρωσης	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	1.111,44	450,29	1.180,98		
	Ημερίδες για τους δημότες	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	141,15		160,77		
Τριτογενής τομέας	Δημιουργία τμήματος ΕΞΕΝ	Δημοτική αρχή	2014					
	Προώθηση δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	84,70	79,21	141,70		
	Στοχευμένα σεμινάρια	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	22,04		25,10		
Δημοτικός Δημόσιος φωτισμός	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	Δημοτική αρχή	2014	205,64		234,22		
	Αντικατάσταση λαμπτήρων	Δημοτική αρχή	2014/2020	1.404,42		1.599,64		
	Τοποθέτηση λαμπτήρων με ΦΒ πλαίσιο	Δημοτική αρχή	2014	10,03		11,42		
	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	Δημοτική αρχή	2014	226,87		258,41		
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ						5.551,45		1.517,35
Δημοτικός στόλος	Ανανέωση δημοτικού στόλου	Δημοτική αρχή	2015	74,40		18,90		
	Συντήρηση δημοτικού	Δημοτική αρχή	2014	48,71		12,35		

	στόλου								
	Σεμινάρια Eco-Driving	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	59,97		15,18			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	Κεντρική διοίκηση	2020			61,70			
Δημόσιες μεταφορές	Ενημέρωση και εκπαίδευση στο Eco-Driving	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	131,38		35,08			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	Κεντρική διοίκηση	2020			56,93			
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	Σεμινάρια για Eco-Driving	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	1.954,32		489,83			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	Κεντρική διοίκηση	2020						
	Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020			10,00			
	Πρόσθετες δράσεις	Γραφείο ΕΞΕΝ	2014/2020	3.282,67		817,38			
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ								24.123,00	27.476,10
Φωτοβολταϊκά	Φωτοβολταϊκά πάρκα συνδεδεμένα στη Μ.Τ.	Ιδιώτες	2014/2020	24.123,00		27.476,10			
ΣΥΝΟΛΟ							10.021,30	24.698,40	33.683,23

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα – Προοπτικές

6.1 Συμπεράσματα

Το βασικό σημείο του συμφώνου είναι οι δράσεις που επιλέγει ο κάθε δήμος για την επίτευξη του στόχου της μείωσης του CO₂ κατά 20% μέχρι το 2020. Για να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος οι δράσεις που επιλέγονται πρέπει να είναι αποτελεσματικές και άμεσες στην εφαρμογή τους.

Για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας ο στόχος της μείωσης του CO₂ κατά 20% επιτυγχάνεται μόνο από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα το ποσοστό μείωσης των ρύπων φτάνει το 35,08%. Το 81% της συνολικής μείωσης οφείλεται στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Παρά την επίτευξη του στόχου μόνο από τις ΑΠΕ ο Δήμος πρέπει να προωθήσει τις δράσεις που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Βασικής Απογραφής Εκπομπών και την πρόταση δράσεων για τη μείωση των εκπομπών εξήχθησαν ορισμένα συμπεράσματα για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας και τη γενικότερη κατάσταση στον τομέα της ενέργειας και της προστασίας του περιβάλλοντος.

- **Έλλειψη οργάνωσης και διαχείρισης ενεργειακών δεδομένων**

Κατά την συγκέντρωση των απαραίτητων δεδομένων για την πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής υπήρξε δυσκολία στην εύρεση και τη συγκέντρωση των ενεργειακών δεδομένων, γεγονός που οφείλεται στην ελλιπή μηχανογράφηση και στην έλλειψη ενός πληροφοριακού συστήματος καταγραφής και διαχείρισης αυτών. Η κατάσταση αυτή συναντάται συχνά στους επαρχιακούς δήμους, ωστόσο η αλλαγή μέσω σωστής οργάνωσης των ενεργειακών δεδομένων κρίνεται απαραίτητη ώστε να είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση και η εξαγωγή σωστότερων συμπερασμάτων στο μέλλον, τόσο σε επίπεδο Δήμου όσο και σε επίπεδο νομού

- **Εκτιμήσεις και προσεγγίσεις κατά την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων.**

Στο κομμάτι των δημοτικών καταναλώσεων τα στοιχεία θεωρούνται αρκετά ακριβή αν και κατά το έτος βάσης δεν υπήρξε σωστή οργάνωση και ταξινόμηση των κτηρίων και των εγκαταστάσεών του. Σε ορισμένες περιπτώσεις έγιναν παραδοχές όπως χρήση της αναλογίας «νομού-δήμου», αναγωγές με βάση πληθυσμιακά κριτήρια, εφαρμογή δεδομένων που ισχύουν για κοντινή πόλη της ίδιας κλιματικής ζώνης, χρήση μέσων τιμών για τις ειδικές ενεργειακές καταναλώσεις στον τομέα των κατοικιών. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης στατιστικά στοιχεία και εκτιμήσεις στηριζόμενες σε δημοσιευμένες μελέτες και εκτιμάται ότι συνολικά οι αποκλίσεις είναι ελάχιστες.

- **Έλλειψη ενεργειακού διαχειριστή**

Απόρροια της μη στελέχωσης του Δήμου με έναν ενεργειακό διαχειριστή είναι η μη καταγραφή και αρχειοθέτηση των ενεργειακών καταναλώσεων που αναφέρθηκε και παραπάνω. Εκτός όμως από την καταγραφή και αρχειοθέτηση, ο ενεργειακός διαχειριστής θα είναι ακόμα περισσότερο απαραίτητος μετά το ΣΔΑΕ, αφού αυτός θα είναι ο κύριος υπεύθυνος για την οργάνωση και την πιστή εφαρμογή του σχεδίου.

- **Υψηλός πρότυπος συντελεστής CO₂ στην Ελλάδα**

Ο πρότυπος συντελεστής εκπομπών που χαρακτηρίζει την Ελλάδα είναι πολύ μεγαλύτερος σε σχέση με το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην αξιοποίηση του λιγνίτη, παρά τις περιβαλλοντικές συνέπειες, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας. Για το λόγο αυτό οι τομείς με τη μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν τους πιο ρυπογόνους από άποψη εκπομπών CO₂. Για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών έχει μειωθεί σημαντικά λόγω της ανάπτυξης που γνωρίζει ο τομέας των ΑΠΕ τα τελευταία χρόνια.

- **Αναγκαία η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων**

Η μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση εντοπίστηκε στον τομέα των κατοικιών, των ιδιωτικών μεταφορών και του τριτογενή τομέα. Για την μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων στους συγκεκριμένους τομείς κρίνεται απαραίτητη η συμμετοχή των κατοίκων του Δήμου στην εφαρμογή ενός σχεδίου βιώσιμης ανάπτυξης. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαία η οργάνωση μιας ολοκληρωμένης εκστρατείας ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών με όλα τα μέσα που διαθέτει ο δήμος και η επικοινωνιακή προβολή των αποτελεσμάτων των δράσεων ΑΠΕ και ΕΞΕΝ που εφαρμόζει ο δήμος στα κτήρια και τις εγκαταστάσεις του.

- **Έλλειψη πρόσβασης σε αναπτυξιακά προγράμματα**

Ένα μεγάλο και ουσιαστικό πρόβλημα γενικότερα της τοπικής αυτοδιοίκησης και των περιφερειών, είναι η έλλειψη πρόσβασης σε αναπτυξιακά προγράμματα. Το πρόβλημα κυρίως έγκειται στην έλλειψη επικοινωνίας των ανθρώπων της τοπικής αυτοδιοίκησης είτε με όμορους Δήμους για την διεκδίκηση μεγαλύτερων έργων, είτε με ευρωπαϊκούς φορείς.

Τα περισσότερα από τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά ή τεχνικής υποστήριξης προγράμματα στη κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης που στηρίζουν το Σύμφωνο των Δημάρχων, απευθύνονται είτε σε αστικές περιοχές είτε απαιτούν «μεγάλη» επένδυση. Από αυτό συμπεραίνεται ότι αν κινητοποιηθούν Νομοί ή ακόμα και περιφέρειες για δράσεις αειφόρου ενέργειας στο σύνολο των δήμων τους, είναι ευκολότερο να κινητοποιήσουν κεφάλαια.

- **Εφικτός ο στόχος μείωσης των εκπομπών κατά 20% έως το 2020 μέσω της υιοθέτησης των προτεινόμενων δράσεων**

Από την παρούσα διπλωματική καθίσταται σαφές ότι μέσω των κατάλληλων παρεμβάσεων είναι δυνατή η μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων σε ποσοστό 35,08%. Το αυξημένο αυτό ποσοστό οφείλεται στην τεράστια ανάπτυξη που έχει γνωρίσει ο τομέας των ΑΠΕ στο Δήμο τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, προτεραιότητα του Δήμου οφείλει να γίνει η προσχώρηση στο σύμφωνο των Δημάρχων και η άμεση υποβολή του ΣΔΑΕ ώστε να ξεκινήσουν οι διαδικασίες για την οργανωμένη εφαρμογή των δράσεων το συντομότερο δυνατό και η ολοκλήρωσή τους στο προβλεπόμενο χρονικό διάστημα.

6.2 Προοπτικές

Η συγκεκριμένη διπλωματική μπορεί να αποτελέσει βάση για τη σύνταξη του ολοκληρωμένου σχεδίου δράσης σε περίπτωση που ο δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας

αποφασίσει να ενταχθεί στο Σύμφωνο των Δημάρχων. Επίσης αποτελεί καταγραφή των καταναλώσεων ενέργειας στην περιοχή η οποία αναδεικνύει τους ενεργοβόρους τομείς που χρήζουν ανάληψης αποτελεσματικών δράσεων για εξοικονόμηση ενέργειας και κόστους.

Σύμφωνα με τους ανθρώπους του δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας η υπογραφή του Συμφώνου αποτελεί άμεση προτεραιότητα. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθεί άμεση σχέση επικοινωνίας μεταξύ του Δήμου και της Ευρωπαϊκής Ένωσης με αποτέλεσμα την αξιοποίηση πολλών χρηματοδοτικών προγραμμάτων και όχι μόνο, που μελλοντικά μπορούν να δοθούν στην τοπική αυτοδιοίκηση.

Οι δράσεις που περιγράφονται κρίνονται ρεαλιστικές και ο υπολογισμός του κόστους και της οικονομικής βιωσιμότητας αυτών μπορεί να βοηθήσει το Δήμο εντάσσοντας κάποιες δράσεις στον προϋπολογισμό του ή αναζητώντας χρηματοδοτική στήριξη για την εφαρμογή τους. Επίσης το τεχνοοικονομικό σκέλος μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο και για τους πολίτες που επιθυμούν να αναλάβουν πρωτοβουλίες στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης και αξιολογώντας τις εναλλακτικές επιλογές που διαθέτουν να συμβάλλουν τόσο στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής όσο και στην βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Με την εφαρμογή των δράσεων είναι δυνατή η επίτευξη του στόχου του Συμφώνου, δηλαδή η μείωση των εκπομπών ρύπων κατά 20% μέχρι το 2020. Εντούτοις, προτείνεται μία πιο λεπτομερής και ακριβέστερη τεχνοοικονομική μελέτη καθώς και η συλλογή ακριβέστερων δεδομένων από τους διάφορους τομείς κατανάλωσης ενέργειας του Δήμου. Ο νέος συντελεστής εκπομπών για το δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας με την εφαρμογή όλων των δράσεων ισούται με 0,5677 tn CO₂ /MWh.

Εξίσου σημαντικό κομμάτι αποτελεί η ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας προς τον κοινό στόχο. Οι δημότες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του Δήμου και η τοπική αυτοδιοίκηση βρίσκεται συνεχώς δίπλα τους για να τους βοηθά, να τους ενημερώνει και να τους καταρτίζει. Μόνο εφόσον αφουγκραστεί τόσο η τοπική αυτοδιοίκηση όσο και ο κόσμος τους στόχους και τα οφέλη του Συμφώνου θα είναι επιτυχές και το ΣΔΑΕ.

Ακόμα και χωρίς την συμμετοχή του Δήμου στο Σύμφωνο των Δημάρχων, ορισμένες δράσεις του προσχεδίου θα επιβαλλόταν να εφαρμοστούν για την μείωση των δαπανών του. Σίγουρα η κατηγορία των υψηλής προτεραιότητας δράσεων που αναφέρθηκαν στα συμπεράσματα του 5ου Κεφαλαίου θα ήταν μια καλή αξιοποίηση του προσχεδίου προς όφελος του Δήμου.

Βιβλιογραφία

1. Wikipedia
2. Σύμφωνο των Δημάρχων : http://www.simfonodimarxon.eu/index_el.html
3. Το έργο Energy for Mayors : <http://www.energyformayors.eu/>
4. Το έργο CES-MED : <http://www.ces-med.eu>
5. Το έργο SURE : http://www.ciudad-programme.eu/grant_profile.php?lang=1§or_id=1&grant_id=14
6. Το έργο Supporting the participation of Eastern Partnership and Central Asian Cities in the Covenant of Mayors : http://www.enpi-info.eu/maineast.php?id=460&id_type=10
7. ENPI : https://ec.europa.eu/europeaid/search/site/ces%20med_en
8. Επίσημη ιστοσελίδα δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας : <http://www.mandras-eidyllias.gr/>
9. Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ) : www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE
10. Αγροτικός Συνεταιρισμός Ερυθρών : <http://agrose.gr/articles/>
11. Τεχνικό Επιμελητήριο δυτικής Αττικής
12. ΕΜΥ-Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία : <http://www.emy.gr/hnms/greek/index.html>
13. Υποκατάστημα ΔΕΗ Ελευσίνας
14. Covenant of Mayors, Technical annex to the SEAP template
15. ΦΕΚ, Αρ.Φύλλου 1644
16. Οικονομική υπηρεσία δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας
17. Τεχνική υπηρεσία δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας
18. Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης, Δ. Οικονόμου, Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
19. ΦΕΚ 362/Δ/4.7.1979
20. Assessing the impact of the economic crisis on energy poverty in Greece, Athanasios Dagoumas - Fotis Kitsios
21. Freezing the poor—Indoor environmental quality in low and very low income households during the winter period in Athens
22. Ομοσπονδία Βενζινοπωλών Ελλάδος : <http://www.obe.gr/>
23. Typical Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA)
24. Θέρμανση κατοικιών πόρισμα Ο.Ε. Του ΤΕΕ/ΤΚΜ
25. Juan Rodriguez, Roberto Fedrizzi, Solarcombie, Οι πλέον υποσχόμενες αγορές - Περιγραφή & Απεικόνιση, 2010
26. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες, 2006.
27. Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής - Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ)
28. ΟΑΣΑ : <http://www.oasa.gr/>
29. ΚΤΕΛ Αττικής : <http://www.ktelattikis.gr/>
30. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Οδηγός Χιλιόμετρικών Αποστάσεων Οδικού Δικτύου της Χώρας, 2006.
31. <http://www.apostasi.gr>

32. Leoforeia.gr : <http://leoforeia.gr/forum/>
33. Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, Τμήμα Πληροφορικής
34. Α. Τσακανίκας, Ν. Βεντούρης, Αγροτικά μηχανήματα και ανταγωνιστικότητα πρωτογενούς τομέα, IOBE, 2011.
35. <http://www.xorafaki.gr/p/main-page.html>
36. Υπουργείο γεωργίας, φυσικών πόρων και περιβάλλοντος, τμήμα Γεωργίας, «Βελτιωμένα συστήματα άρδευσης», έκδοση 1/2009, Λευκωσία-Κύπρος
37. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων & Περιβάλλοντος, τμήμα γεωργίας
38. Economics of irrigation: <http://www.fao.org>
39. Ινστιτούτο Αγροτικής & Συνεταιριστικής Οικονομίας, «Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία»
40. Δ. Τσελές – Γ. Κυριακάκος, «Νέες τεχνολογίες στη γεωργία – Γεωργία ακριβείας»
41. Δρ. Αθανάσιος Γκέρτσης, «Γεωργία ακριβείας για τους νέους αγρότες» (www.makthes.gr)
42. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης. «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες», 2006.
43. Υπουργείο Ανάπτυξη, Πρόγραμμα «Εξοικονομώ».
44. Ενεργειακός σχεδιασμός για αειφόρες κοινότητες. <http://www.cres.gr/pepeseq/pepeseq.html>
45. Υπουργείο Ανάπτυξης. Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης, 2008, http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/doc/necap/greece_el.pdf
46. Ελληνικό παράρτημα ASHRAE σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ, «Εξοικονόμηση Ενέργειας σε αντλίες νερού»
47. Αναvalos Αντλίες. <http://www.anavalos.gr/>
48. Υ.Π.Ε.Κ.Α, «Εξοικονομώ κατ' οίκον»
49. Αργυρώ Γιακουμή, Εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα, 2010.
50. Σ. Ι. Τσεσμελή, Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός τομέας - Πλαίσιο θεώρησης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
51. Energy Star, U.S. Environmental Protection Agency (www.energystar.gov)
52. ΥΠΕΚΑ, Οδηγίες για την εγκατάσταση φ/β συστημάτων σε κτηριακές εγκαταστάσεις
53. WWF, Οδηγός εξοικονόμησης ενέργειας, 2012.
54. Κατερίνα Πιριπίτση, Σύγχρονα ενεργειακά ζητήματα, σημασία των ΑΠΕ και ΕΞΕ, τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας, 2010.
55. Χτίζοντας το μέλλον. <http://www.ktizontastomellon.gr/index.php/>
56. Φωτεινή Καραμανλή, «Έλεγχος της ηλεκτρικής κατανάλωσης στον τριτογενή τομέα»
57. ΥΠΕΚΑ, Βιοκαύσιμα (<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=292>)
58. Πρόγραμμα σωστής ενεργειακής συμπεριφοράς: http://nlp.ilsp.gr/panacea/D4.3/data/201109/ENV_EL/4916.html
59. ΔΕΗ : <https://www.dei.gr/el>
60. Avadom : www.avadom.gr

61. Electrologos : www.electrologos.gr
62. Reporterherald : <http://www.reporterherald.com>
63. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Υβριδικά Οχήματα (Hybrid Electric Vehicles –HEV)
64. ΚΑΠΕ, Eco driving, <http://www.ecodriving.gr/>
65. Podilates : <http://www.podilates.gr>
66. Χρηματοδότηση από το πράσινο ταμείο της δράσης «Αυτοματοποιημένο Σύστημα Κοινόχρηστων Ποδηλάτων»
67. Μαρία Ζαρκαδούλα, Έφη Τριτοπούλου, Κοινόχρηστο αυτοκίνητο Car-Sharing – Momo CarSharing – Πιλοτικό Πρόγραμμα, ΚΑΠΕ.
68. ΠΑΕ : <http://www.energyregister.gr/>