



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 Τανάγρας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μαρία Γ. Δαμάσκου

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 Τανάγρας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μαρία Γ. Δαμάσκου

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

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 20^η Ιουλίου 2015.

.....

Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Δημήτριος. Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Βασίλειος Ασημακόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2015

.....
Μαρία Γ. Δαμάσκου

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

Copyright © Μαρία Γ. Δαμάσκου 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 το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2014-2015 στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και συγκεκριμένα στο Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης υπό την επίβλεψη του κ. Ιωάννη Ψαρρά, καθηγητή Ε.Μ.Π, τον οποίο ευχαριστώ θερμά για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά την ανάθεση αυτού του ιδιαίτερα ενδιαφέροντος θέματος που σχετίζεται με τον ραγδαία αναπτυσσόμενο τομέα της Βιώσιμης Ενεργειακής Διαχείρισης. Ταυτόχρονα, οφείλω θερμές ευχαριστίες στην κ. Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου, διδάκτορα Ε.Μ.Π, για την πολύτιμη βοήθεια, την καθοδήγηση, τις συμβουλές και την άψογη επικοινωνία.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας ήταν η συλλογή και επεξεργασία δεδομένων για τη σύνταξη προσχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια στο Δήμο Τανάγρας. Για να το επιτύχουμε, καταγράψαμε τις ενεργειακές καταναλώσεις και εκπομπές CO₂ στην υπό μελέτη περιοχή, τα αναλύσαμε και προτείναμε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας που κρίθηκαν βιώσιμες και αποδοτικές με στόχο την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και τη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων κατά τουλάχιστον 20% μέχρι το 2020. Δεδομένου μάλιστα ότι το ΣΔΑΕ του Δήμου έχει ήδη κατατεθεί, περιλαμβάνουμε συγκρίσεις και σχολιασμούς. Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους εργαζόμενους στη ΔΕΔΔΗΕ και στην Τεχνική και την Οικονομική Υπηρεσία του δήμου για τη συνεργασία και τις πληροφορίες που μου παρείχαν.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια μου για τη στήριξη κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, τους παιδικούς φίλους που ήταν πάντα κοντά μου και τους συμφοιτητές μου για την πολύτιμη βοήθεια και συνεργασία όλα αυτά τα χρόνια.

Αθήνα, Ιούλιος 2015

Μαρία Γ. Δαμάσκου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία, παρουσιάζεται ένα αναλυτικό πρότυπο προσέγγισης του θέματος της καταγραφής των καταναλώσεων σε δήμους. Ως βάση χρησιμοποιήθηκε το Σύμφωνο των Δημάρχων που παρέχει τόσο τις απαραίτητες τεχνικές οδηγίες όσο και τα κίνητρα σε δήμους να στηρίξουν τέτοιες μελέτες, οι οποίες είναι απαραίτητες για να ληφθούν αποφάσεις εκτέλεσης δράσεων στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης.

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές τους. Εξάλλου, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, δίνεται έμφαση στην πράσινη ανάπτυξη, γεγονός που οφείλουν να διαχειριστούν οι Δήμοι για την καλύτερη ανάπτυξη του τόπου τους.

Η εποπτεία των ενεργειακών καταναλώσεων είναι το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη δράσεων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης. Φανερώνει τη φύση των εκπομπών του CO₂ και με αυτό τον τρόπο βοηθά στην επιλογή ορθών δράσεων. Στην παρούσα εργασία, έγινε απογραφή εκπομπών στον Δήμο Τανάγρας και προτάθηκαν μέτρα μείωσής τους.

Λέξεις Κλειδιά:

Σύμφωνο των Δημάρχων, Απογραφή Εκπομπών, Συλλογή Ενεργειακών Δεδομένων, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Αειφόρος Ανάπτυξη, Κλιματική Αλλαγή, Δήμος Τανάγρας

ABSTRACT

This Thesis presents an analytical model to approach the issue of energy consumption in rural areas. The Covenant of Mayors provides both technical guidance and incentives to local authorities to support such studies, which are necessary to develop their Sustainable Energy Action Plans.

The Covenant of Mayors is the mainstream European movement involving local and regional authorities, voluntarily committing to increasing energy efficiency and use of renewable energy sources on their territories. Moreover, authorities must manage the emphasis on sustainable development both at national and European level, to improve their territories.

The inventory of energy consumption is the first step in promoting actions towards sustainable development. It provides knowledge of the nature of the entities emitting CO₂ in the municipality's territory, and will thus help select the appropriate actions. In this Thesis, there are proposals to reduce emissions in the municipality of Tanagra, in which the emissions inventoried. Inventories of final energy consumption to calculate local CO₂ emissions, is a complex process because of the difficulty of recovery, dispersion, and even lack of data. Assumptions are unavoidable; due to this, the quality of results may differ for each sector that consumes energy.

Keywords:

Covenant of Mayors, Baseline Emission Inventory (BEI), Energy Data Collection, Sustainable Energy Action Plan (SEAP), Climate Change, Sustainable development, Municipality of Tanagra.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος	5
Περίληψη	7
Abstract	8
<u>Κεφάλαιο 1^ο : Εισαγωγή</u>	
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας	15
1.2 Στάδια Υλοποίησης	16
1.3 Δομή Εργασίας	18
<u>Κεφάλαιο 2^ο : Το Σύμφωνο Των Δημάρχων: Κανονισμοί και Υλοποίηση με Δράσεις και Προγράμματα Χρηματοδότησης</u>	
2.1 Γενικά για το Σύμφωνο	19
2.2. Ιστορικά Στοιχεία	21
2.3 Διαδικασία προσχώρησης Δήμων στο Σύμφωνο	23
2.4 Βασική Απογραφή Εκπομπών	24
2.4.1 Έτος Αναφοράς	25
2.4.2 Επιλογή Συντελεστών εκπομπών	25
2.4.3 Κύρια αποτελέσματα της Απογραφής Εκπομπών Αναφοράς	25
2.5 Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ)	26
2.6 Το Σύμφωνο στην Ελλάδα	27
2.7 Το Σύμφωνο των Νησιών	29
2.8 Μηχανισμοί και Προγράμματα Χρηματοδότησης	31
2.9 Χρηματοδοτούμενες Δράσεις και Προγράμματα	33
2.9.1 Πρόγραμμα Εξοικονόμηση Κατ' οίκον	33
2.9.2 Εξοικονομώ Ι και ΙΙ	37
2.9.3 Χτίζοντας Το Μέλλον	38
2.9.4 Net Metering	40

2.9.4.1 Εγκατάσταση ΦΒ από αυτοπαραγωγούς με ενεργειακό συμψηφισμό	42
2.9.4.2 Κοστολόγηση και Διάρκεια Σύμβασης Net Metering	44
2.9.4.3 Τρόπος Σύνδεσης με το Δίκτυο	44
2.9.4.4 Καταμέτρηση και Εφαρμογή του Ενεργειακού Συμψηφισμού μεταξύ Παραγόμενης και Καταναλισκόμενης Ενέργειας	45

Κεφάλαιο 3^ο : Εισαγωγή στον Δήμο Τανάγρας

3.1 Γενικά Χαρακτηριστικά	47
3.1.1 Ιστορικά Στοιχεία και Παράδοση	48
3.1.2 Γεωγραφική Θέση και Ενότητες Δήμου	50
3.2 Δημοτικές Ενότητες Δήμου Τανάγρας	51
3.2.1 Δημοτική Ενότητα Δερβενοχωρίων	51
3.2.2 Δημοτική Ενότητα Οινοφύτων	52
3.2.3 Δημοτική Ενότητα Σχηματαρίου	52
3.3 Τοπική Οικονομία	53
3.3.1 Φυσικό Περιβάλλον, Μορφολογία και Γεωλογία	54
3.4 Δημογραφικά Χαρακτηριστικά	54
3.4.1 Πλήθος, Καταγωγή, Γλώσσα και Θρήσκευμα	54
3.4.2 Μορφωτικό Επίπεδο	55
3.4.3 Ηλικιακή Διάρθρωση	55
3.4.4 Βασικές Υποδομές Παιδείας και Υγείας	56
3.5 Κλιματικά Δεδομένα	57

Κεφάλαιο 4^ο: Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων και Εκπομπών Αναφοράς Δήμου Τανάγρας

4.1 Εισαγωγή	59
4.1.1 Έτος Αναφοράς	59
4.1.2 Συντελεστές Εκπομπών	59
4.2 Πρωτογενής Τομέας	60

4.2.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στη Γεωργία	60
4.2.2 Κατανάλωση Πετρελαίου στη Γεωργία	60
4.2.3 Κατανάλωση Πετρελαίου στην Κτηνοτροφία	62
4.2.4 Συνολική Κατανάλωση Πετρελαίου στον Πρωτογενή Τομέα	63
4.3 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις	63
4.3.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στα Δημοτικά Κτίρια	63
4.3.2 Κατανάλωση Πετρελαίου στα Δημοτικά κτίρια	64
4.4 Οικιακός Τομέας	67
4.4.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στον Οικιακό Τομέα	67
4.4.2 Κατανάλωση Καυσίμου στον Οικιακό Τομέα	67
4.4.2.1 Γενικό Σύνολο Θερμικής Ενέργειας και Επιμερισμός της	70
4.5 Κτίρια, εξοπλισμός και εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα	74
4.5.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα	74
4.5.2 Κατανάλωση Καυσίμου στον Τριτογενή Τομέα	75
4.6 Δημοτικός Φωτισμός	75
4.7 Μεταφορές	77
4.7.1 Δημοτικός Στόλος	77
4.7.2 Δημοτικές Μεταφορές	78
4.7.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	79
4.8 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ	82
4.9 Υπολογισμός Εκπομπών	82
4.10 Σύγκριση Αποτελεσμάτων με το κατατεθειμένο ΣΔΑΕ	87
<u>Κεφάλαιο 5^ο : Προτεινόμενες Δράσεις ΣΔΑΕ</u>	
5.1 Εισαγωγή	89
5.2 Πρωτογενής Τομέας (Αγροτικός)	89

5.2.1 Δράσεις Αγροτικού Τομέα	90
5.2.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στον Πρωτογενή Τομέα	99
5.3 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις	99
5.3.1 Δράσεις στα Δημοτικά Κτίρια	104
5.3.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στα Δημοτικά κτίρια	116
5.4 Οικιακός Τομέας	117
5.4.1 Δράσεις στον Οικιακό Τομέα	117
5.4.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στον Οικιακό Τομέα	127
5.5 Τριτογενής Τομέας	127
5.5.1 Δράσεις στον Τριτογενή Τομέα	127
5.5.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στον Τριτογενή Τομέα	130
5.6 Δημοτικός Φωτισμός	131
5.6.1 Δράσεις στο Δημοτικό Φωτισμό	131
5.6.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στο Δημοτικό Φωτισμό	133
5.7 Μεταφορές	134
5.7.1 Δράσεις στο Δημοτικό Στόλο	134
5.7.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στο Δημοτικό Στόλο	142
5.7.3 Δράσεις στις Δημοτικές Μεταφορές	142
5.7.4 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στις Δημοτικές Μεταφορές	144
5.7.5 Δράσεις στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	145
5.7.6 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	148
5.8 Τοπική Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ	149
5.8.1 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στην Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ	154
5.9 Συνολικός Στόχος	154
5.10 Σύγκριση Αποτελεσμάτων με το κατατεθειμένο ΣΔΑΕ	156

Κεφάλαιο 6^ο : Συμπεράσματα και Προοπτικές

6.1 Συμπεράσματα	157
6.2 Προοπτικές	159
Βιβλιογραφία	161

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τις τελευταίες δεκαετίες, η φυσική τάση του ανθρώπου να βελτιώσει τις συνθήκες ζωής του, τον οδήγησαν στην απώλεια της Οικολογικής και Περιβαλλοντικής του συνείδησης. Η αυξανόμενη παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας έχει συντελέσει αποφασιστικά στην ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς και στη δραστική μείωση των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων του πλανήτη. Λόγω των επιπτώσεων της αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης ένας μεγάλος αριθμός διεθνών δράσεων έχει επικεντρωθεί προς την κατεύθυνση της εξοικονόμησης και αειφόρου ενέργειας.

Η πιο μεγάλη μάστιγα της σύγχρονης εποχής είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου το οποίο έχει προκαλέσει το έντονο ενδιαφέρον, τόσο των μέσων μαζικής ενημέρωσης όσο και των επιστημόνων και δεν αποτελεί μια σύγχρονη ανακάλυψη. Περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Βαρόνο Jean Fourier το 1822, ενώ ήδη από το 1896 ο Σουηδός επιστήμονας Svante Arrhenius επεσήμανε ότι η βιομηχανική ρύπανση θα μπορούσε μετά από αιώνες να διπλασιάσει την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα και να αυξήσει με αυτόν τον τρόπο την παγκόσμια θερμοκρασία κατά 5 °C. Το πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο τέθηκε σε ισχύ το 2005, είναι ένα πρώτο βήμα για την αντιστροφή της παγκόσμιας ανοδικής τάσης των εκπομπών. Θεσπίζει νομικά δεσμευτικούς στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, που πρωτοστατεί επί χρόνια στις διεθνείς προσπάθειες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, έχει θέσει στόχους και λαμβάνει μέτρα ώστε έως το 2020 να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 20 % σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, να εξασφαλιστεί ότι το 20% της ενέργειας στην Ευρώπη θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές και επίσης να βελτιώσει την ενεργειακή της απόδοση κατά 20 % μέσα στο ίδιο χρονικό διάστημα. Το πακέτο αυτό μέτρων είναι γνωστό ως 20 - 20 - 20.

Η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές είναι το Σύμφωνο των Δημάρχων. Οι Δήμαρχοι, που υπογράφουν το Σύμφωνο, δεσμεύονται να υπερβούν τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το κλίμα και την ενέργεια για το έτος 2020, μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην επικράτειά τους τουλάχιστον κατά 20%, μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, της παραγωγής καθώς και της χρήσης καθαρότερης ενέργειας. Η σημαντικότερη προϋπόθεση για τη θέσπιση του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), είναι η Απογραφή Εκπομπών Αναφοράς.

Σκοπός της εργασίας είναι, με βάση τις απαιτήσεις του Συμφώνου, η απογραφή εκπομπών του Δήμου Τανάγρας και η ανάπτυξη δράσεων στη κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης. Αειφόρος ανάπτυξη είναι η «ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες». Η αειφόρος ανάπτυξη έχει τρεις συνιστώσες, οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική, που απαιτούν ισόρροπη πολιτική συνεκτίμηση. Η στρατηγική για την αειφόρο ανάπτυξη συμπληρώνεται, μεταξύ άλλων, από την αρχή της ένταξης των περιβαλλοντικών προβληματισμών στις ευρωπαϊκές πολιτικές που έχουν αντίκτυπο στο περιβάλλον.

1.2. ΣΤΑΔΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η υλοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας χωρίζεται σε έξι φάσεις:

Φάση 1η : Ανάθεση διπλωματικής εργασίας

Κατά τη φάση αυτή συζητήθηκαν το αντικείμενο, τα πλαίσια δράσης της διπλωματικής και οι στόχοι της. Ο Δήμος που επιλέχθηκε ως κατάλληλος για την εργασία αυτή ήταν ο Δήμος Τανάγρας.

Φάση 2η : Βιβλιογραφική αναζήτηση πληροφοριών για το Σύμφωνο

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιήθηκε εντατική αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με το θεσμό του «Συμφώνου των Δημάρχων» αλλά και τις αρχές, προνόμια και υποχρεώσεις που αυτό πρεσβεύει για τους υπογράφοντες Δήμους. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στους κανόνες του σχετικά με τις καταναλώσεις και εκπομπές του CO₂, αλλά και στις οδηγίες κατάστροφης κατάλληλου Σ.Δ.Α.Ε. Μας απασχόλησαν, επίσης, οι χρηματοδοτήσεις σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο σε έργα στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης με έμφαση στην προσφάτως θεσπισμένη στην Ελλάδα δράση “Net metering”.

Φάση 3η : Αναλυτική αναζήτηση και επεξεργασία χαρακτηριστικών Δήμου

Το στάδιο αυτό εστιάστηκε στην αναζήτηση στοιχείων για το Δήμο Τανάγρας. Τα στοιχεία αυτά αφορούσαν στην αποτύπωση μιας γενικής εικόνας του δήμου, εξετάζοντας όλους τους τομείς δραστηριότητας των κατοίκων του. Η αναζήτηση αυτή έγινε βάσει βιβλιογραφικής αναζήτησης μέσω διαδικτύου, ενώ πληροφορίες αντλήθηκαν και από τους κατάλληλους φορείς, όπως η διαδικτυακή πύλη του Δήμου Τανάγρας και η Ελληνική Στατιστική Αρχή.

Φάση 4η : Καταγραφή τελικών ενεργειακών καταναλώσεων και υπολογισμός εκπομπών CO₂

Συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν τα ενεργειακά δεδομένα που παραχωρήθηκαν από τον δήμο Τανάγρας. Αντλήθηκαν στοιχεία μετά από επικοινωνία, μεταξύ άλλων, με το ΔΕΔΔΗΕ, την Τεχνική Υπηρεσία και το Γραφείο Κίνησης Οχημάτων Δήμου Τανάγρας, το Γραφείο

Γεωργικής Ανάπτυξης Σχηματαρίου, τη Διεύθυνση Υδρογονανθράκων του Υπουργείου Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος & Ενέργειας. Τέλος, κάποιες καταναλώσεις καταγράφηκαν από ηλεκτρονική έρευνα και κυρίως από την Ελληνική Στατιστική Αρχή.

Φάση 5^η : Επεξεργασία καταγραφών και προτάσεις δράσεων Δήμου για την Αειφόρο ανάπτυξη

Στο σημείο αυτό, βασιζόμενοι τόσο τα αποτελέσματα που υπολογίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο όσο και στο κατατεθειμένο ΣΔΑΕ του Δήμου, μελετήθηκαν και δημιουργήθηκαν οι βάσεις για προτάσεις εφικτών δράσεων από τη πλευρά του Δήμου, που ως στόχο έχουν τη μείωση των εκπομπών του CO₂ κατά τουλάχιστον 20%. Αναζητήθηκαν δράσεις που θα οδηγήσουν σε αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου με παράλληλη εισαγωγή ΑΠΕ.

Φάση 6η : Συμπεράσματα και προοπτικές

Αυτή η φάση ήταν και η τελευταία για την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας. Εκτιμήθηκαν τα συμπεράσματα που απορρέουν από τη μελέτη που έγινε για το δήμο Τανάγρας και ορίστηκαν οι προοπτικές που υπάρχουν με χρήση της παρούσας εργασίας για την ανάπτυξη της τοπικής περιοχής.

1.3. ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία δομείται από τα εξής 6 κεφάλαια που παρουσιάζονται συνοπτικά στη συνέχεια:

Το πρώτο κεφάλαιο είναι μια εισαγωγική ματιά στην έννοια της αειφόρου ανάπτυξης, στους στόχους και στις βασικές προϋποθέσεις του Συμφώνου των Δημάρχων. Επιπλέον, γίνεται μια αναφορά στα στάδια υλοποίησης της εργασίας και την δομή της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται το Σύμφωνο των Δημάρχων, το γενικότερο πλαίσιο στο οποίο εντάχθηκε με σκοπό τη μείωση του σημαντικότερου αερίου του θερμοκηπίου του CO₂ και οι δομικές δράσεις για ένταξη ενός δήμου στο Σύμφωνο.

Αντικείμενο του τρίτου κεφαλαίου είναι η περιγραφή του Δήμου Τανάγρας. Περιλαμβάνει την παρουσίαση του Δήμου και των επιμέρους δημοτικών ενοτήτων, την ανάλυση των δημογραφικών, κοινωνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών του. Περιέχει επίσης κλιματικά και γεωγραφικά δεδομένα της ευρύτερης περιοχής.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύονται οι μέθοδοι ανά τομέα που χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να ολοκληρωθεί η απογραφή των τελικών καταναλώσεων με μικρή απόκλιση. Στη συνέχεια γίνεται υπολογισμός των εκπομπών CO₂ σε κάθε τομέα και συνολικά.

Στο πέμπτο κεφάλαιο προτείνονται δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και μειώσεων των εκλυόμενων ποσοτήτων CO₂, που έχουν υπολογιστεί στο προηγούμενο κεφάλαιο, ανά τομέα δραστηριότητας, ικανές να ενσωματωθούν ομαλά και εύκολα στην τοπική περιοχή

του Δήμου Τανάγρας με βάση τις προτάσεις που έχουν κατατεθεί στο ΣΔΑΕ.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξήχθησαν κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς και οι προοπτικές του Συμφώνου των Δημάρχων στο Δήμο Τανάγρας αλλά και στην ευρύτερη περιοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΤΩΝ ΔΗΜΑΡΧΩΝ: ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ

ΥΠΟΛΟΙΨΗ ΜΕ ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

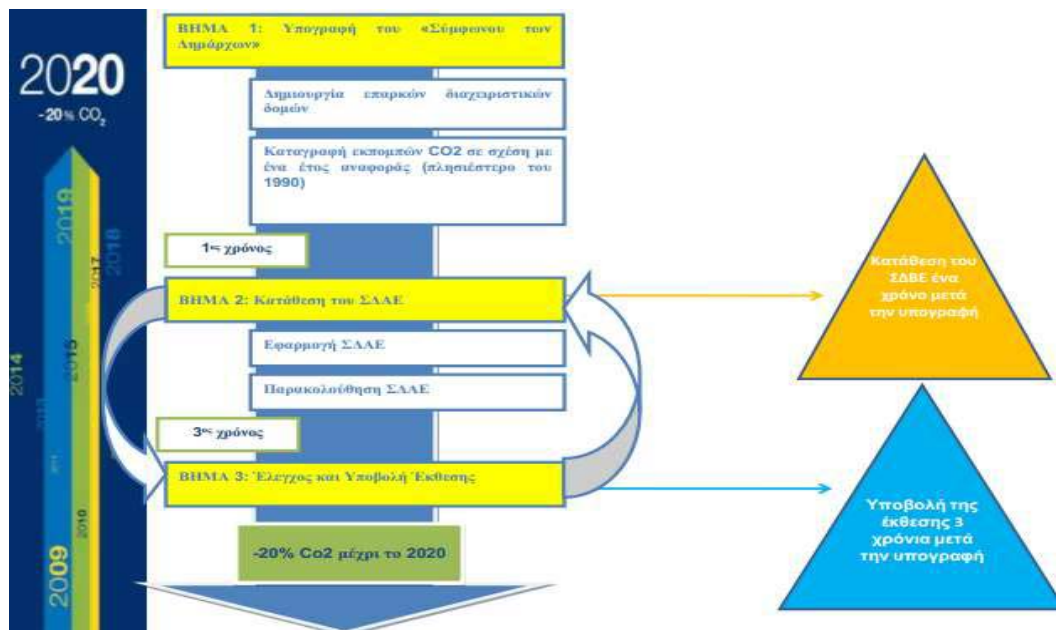
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, το 2007, προκειμένου να αντιμετωπίσει την κλιματική αλλαγή ενέκρινε ένα μέτρο με ονομασία «Σύμφωνο των Δημάρχων» το οποίο υπογράφηκε στις 2 Φεβρουαρίου του 2009 και θεωρείται πρωτοβουλία συμμετοχής των τοπικών αρχών και των πολιτών με στόχο την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, την εξοικονόμηση πόρων και την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των δημοτών [1]. Αποτελεί την κυριότερη Ευρωπαϊκή κίνηση, στην οποία όσοι δήμοι λαμβάνουν μέρος, δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στις περιοχές τους. Με τη δέσμευσή τους, αυτοί που υπέγραψαν το Σύμφωνο στοχεύουν να επιτύχουν και το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020.

Αυτή η ενέργεια λέγεται και «20-20-20», μότο το οποίο προέρχεται από το στόχο που έθεσε η Ευρώπη ούτως ώστε να πετύχει μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020. Πιο συγκεκριμένα αποσκοπεί στα εξής : μείωση των αερίων θερμοκηπίου, 20% αύξηση ενεργειακής αποδοτικότητας και επιπλέον αύξηση του ποσοστού ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο 20%.

Το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (Σ.Δ.Α.Ε.) θεωρείται ένα αποδεικτικό στοιχείο που προσδιορίζει την ενεργειακή πολιτική του Δήμου με άξονες τα Δημοτικά Κτίρια, τον Οικιακό Τομέα, τα Δημοτικά Δίκτυα Φωτισμού & Ύδρευσης, τις Μεταφορές, τις Χρήσεις Γης, το Διαθέσιμο Δυναμικό & Χρήσεις Α.Π.Ε. και την Ενεργειακή Συμπεριφορά Των Δημοτών.

Το Σ.Δ.Α.Ε υποστηρίζεται ισχυρά από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Γραφείο του Συμφώνου των Δημάρχων και τις Δομές Υποστήριξης.



Σχήμα 2.1 Διάγραμμα Διαδικασιών μετά την Υπογραφή του Συμφώνου

Όπως φαίνεται και από το ανωτέρω διάγραμμα, μόλις ο Δήμος υπογράψει το Σύμφωνο γίνονται τα εξής βήματα:

- 1.Ετοιμασία μιας Βασικής Απογραφής Εκπομπών (BAE) εντός ενός έτους από την υπογραφή του Συμφώνου,
2. Υποβολή ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ),
- 3.Συχνή δημοσίευση εκθέσεων αξιολόγησης,
- 4.Πρώθηση των δράσεων τους ώστε να εμπλέξουν τους πολίτες τους και τους τοπικούς φορείς στο να οργανώσουν Τοπικές Ημέρες Ενέργειας,
- 5.Διάδοση του μηνύματος του Συμφώνου των Δημάρχων, ιδιαίτερα ούτως ώστε να παροτρύνουν και άλλους δήμους να προσχωρήσουν στο Σύμφωνο και να συνεισφέρουν σε σημαντικές εκδηλώσεις και θεματικές ημερίδες.

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι ανοιχτό σε όλους τους Δήμους και κοινότητες ανεξάρτητα του μεγέθους τους. Υφίστανται πολυάριθμοι λόγοι οι οποίοι θα προέτρεπαν ένα Δήμο στην ένταξη του στο Σύμφωνο. Η ΕΕ παρέχει:

- Ένα γραφείο που προωθεί το συντονισμό της πρωτοβουλίας αυτής,
- Ένα διαδικτυακό τόπο για προώθηση και ανταλλαγή καλών πρακτικών,
- Εργαλεία που βοηθούν στην προετοιμασία τυποποιημένων απογραφών,
- Εκδηλώσεις ούτως ώστε να έχουν οι πόλεις που δραστηριοποιούνται ενεργά μεγάλη πολιτική προβολή σε Ευρωπαϊκό στάδιο.

2.2. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η παρούσα ενότητα των ιστορικών στοιχείων παρεμβάλλεται γιατί θεωρείται σημαντικό να αναφερθούν οι αιτιάσεις που οδήγησαν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή και στις κινήσεις περιορισμού των επιδράσεων που έχει ο άνθρωπος και ο τρόπος ζωής του σε αυτήν.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, που οφείλεται για την αλλαγή του κλίματος σε παγκόσμια κλίμακα τα τελευταία χρόνια, είναι μια φυσική διαδικασία που σε φυσιολογικά επίπεδα χρειάζεται για να διατηρείται η θερμοκρασία της Γης, με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει ζωή στον πλανήτη. Η αρνητική πτυχή του φαινομένου εκφράστηκε όταν παρατηρήθηκε η αύξηση της επίδρασης του στην άνοδο της θερμοκρασίας της γης και εξηγήθηκε πως ο άνθρωπος έχει συμβάλει με τον τρόπο ζωής του σε αυτή την κατάληξη.

Για την επιστημονική τεκμηρίωση των δεδομένων και γεγονότων γύρω από τα θέματα αυτά κλήθηκε να εξηγήσει και να μελετήσει μια νέα δομή, που ιδρύθηκε το 1988, το Διακυβερνητικό πάνελ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO) και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP).

Η επιστημονική θέση του IPCC πάνω στις κλιματικές μεταβολές είναι πως η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί $0,6 \pm 0,2$ °C από τα τέλη του 19ου αιώνα και πως η αύξηση αυτή οφείλεται σημαντικά στην ανθρώπινη δραστηριότητα των τελευταίων 50 ετών. Σύμφωνα με πρόσθετες έρευνες πιστεύεται ότι η θερμοκρασία της γης ενδέχεται να αυξηθεί κατά 1,4-5,8 °C εντός της χρονικής περιόδου 1990 και 2100 [2]. Η μεγάλη απόκλιση βέβαια στους υπολογισμούς των ερευνών δημιουργούν και κάποιες αμφιβολίες στους κλάδους των επιστημόνων για το πόσο αξιόπιστα μπορεί να προσεγγίσουν οι προβλέψεις την πραγματικότητα της αύξησης της θερμοκρασίας.

Προκειμένου να αποφευχθούν οι παραπάνω αυξήσεις έχουν υπάρξει κατά την τελευταία εικοσαετία σημαντικές κινήσεις για μειώσεις των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που εκλύονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Πριν να αναφερθούν οι δράσεις αυτές, θα πρέπει να αναφέρουμε τα αέρια που συμβάλλουν σε αυτό το φαινόμενο [4].

Τα έξι αέρια του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα CO₂, το μεθάνιο CH₄, το υποξείδιο του αζώτου N₂O, οι υδρογονοφθοράνθρακες HFCs, οι υπερφθοράνθρακες PFCs και το εξαφθοριούχο θείο SF₆. Οι κινήσεις που έχουν γίνει προκειμένου να επιτευχθεί η μείωση των παραπάνω αερίων και η επίδρασή τους στην κλιματική αλλαγή ξεκινούν με την σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών το 1992 γνωστή και ως United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), που ήταν το κλειδί για αλλαγή της διεθνούς συμπεριφοράς προς μείωση της παγκόσμιας θέρμανσης και της αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής μέσω πολιτικών μεταξύ των χωρών.

Η πιο σημαντική συμφωνία, όμως, είναι το Πρωτόκολλο του Κιότο που υπογράφηκε το 1997 και τέθηκε σε ισχύ 8 χρόνια αργότερα, το 2005. Επικυρώνει τη νομική θέσπιση στόχων που

ελαττώνουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου σε ποσοστό 5,2% κατά την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων (2008 – 2012) σε σχέση με τις εκπομπές του 1990. Τη δέσμευση αυτή κλήθηκαν να υπογράψουν 38 βιομηχανικές χώρες. Ο στόχος κατανέμεται σε όλες τις αναπτυγμένες χώρες και συγκεκριμένα για τις ΗΠΑ ο στόχος είναι 7% μείωση (χωρίς βέβαια οι ΗΠΑ να έχουν υπογράψει το πρωτόκολλο), και 8% για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι υπόλοιπες χώρες έχουν θέσει στόχους 6% και 8%. Για τις αναπτυσσόμενες χώρες δεν έχουν θεσπιστεί στόχοι.

Οι στόχοι αυτοί ορίστηκε ότι πρέπει να επιτευχθούν με τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο, ώστε να μην επιβαρυνθεί η παγκόσμια οικονομία. Έτσι, το Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνει τρεις ευέλικτους μηχανισμούς:

- Την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών,
- Την κοινή εφαρμογή,
- Το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης.

Ο πρώτος μηχανισμός προβλέπει την αγοραπωλησία δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, ενώ οι άλλοι δύο βασίζονται σε προγράμματα έργων.

Στις επόμενες παγκόσμιες εξελίξεις συγκαταλέγεται η 15η διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Κλίμα στην Κοπεγχάγη της Δανίας το Δεκέμβριο του 2009 όπου τέθηκαν οι βάσεις για μια νέα συμφωνία για την μετά Κιότο εποχή με κρίσιμες διαπραγματεύσεις κυρίως πάνω στη δέσμευση για συγκεκριμένους στόχους από τους μεγάλους ρυπαντές. Επόμενη σημαντική συνάντηση πραγματοποιήθηκε στο Κανκούν στο Μεξικό τον επόμενο χρόνο, Δεκέμβριος 2010, όπου υπογράφηκαν δεσμεύσεις όπως:

- Επέκταση της χρήσης των ευέλικτων μηχανισμών του Πρωτοκόλλου του Κιότο και πέραν της 31.12.2012, μέχρι να επιτευχθεί συμφωνία για την 2η περίοδο υποχρεώσεων (2013-2017) καθώς και των δικαιωμάτων από δράσεις αλλαγής χρήσεων γης και διαχείρισης δασών,
- Συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω των 2°C,
- Ανάγκη για επίτευξη συμφωνίας για στόχους μείωσης ως το 2050,
- Ετήσιες απογραφές με τη δημιουργία εθνικών συστημάτων απογραφών και ανά διετία αναφορές στην πρόοδο δράσεων μείωσης και γενικότερα αύξηση της ενημέρωσης σχετικά με τις προόδους που σημειώνονται ανά χώρα,
- Δημιουργία νέου ταμείου «Πράσινο Ταμείο για το Κλίμα», ώστε να χειριστεί κονδύλια ύψους 30 δις δολαρίων, εκ των οποίων 7,2 προέρχονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση έως το 2012, και 100 δις δολαρίων ετησίως έως το 2020.

Τέλος, η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν επαναπαύεται στις δράσεις ως το 2020 και θέτει νέους ακόμα πιο φιλόδοξους στόχους όπως η μείωση των εκπομπών σε ποσοστό 80-95% ως το 2050 σε σχέση με το 1990.

Σε αυτά τα πλαίσια αποφάσισαν να κινηθούν και αυτές τις επιταγές κλήθηκαν να υπηρετήσουν οι Ευρωπαϊκές πόλεις, και με αυτό το σκεπτικό δημιουργήθηκε το Σύμφωνο των Δημάρχων. Εφαρμόζεται με βασικό όριο τη μείωση των εκπομπών στο 20% με έτος αναφοράς το 1990, αλλά και με δυνατότητα να ορίσουν οι ίδιοι οι δήμοι το ποσοστό της μείωσης που μπορούν να επιτύχουν, ξεπερνώντας αν είναι και εφικτό, τη βάση του 20%.

2.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΧΩΡΗΣΗΣ ΔΗΜΩΝ ΣΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ

Οι τοπικές αρχές κατέχουν εξέχοντα ρόλο στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Η συμμετοχή στο Σύμφωνο των Δημάρχων τις υποστηρίζει σε αυτήν την προσπάθεια παρέχοντάς τους την αναγνώριση, τους πόρους και τις ευκαιρίες δικτύωσης που είναι απαραίτητες για την περαιτέρω προώθηση των δεσμεύσεών τους για την ενέργεια και το κλίμα.

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι ανοιχτό σε όλες τις τοπικές αρχές με δημοκρατική σύνθεση από αιρετούς αντιπροσώπους, ανεξαρτήτως του μεγέθους τους και του σταδίου εφαρμογής των ενεργειακών και κλιματικών πολιτικών τους.

Προκειμένου να συμμετάσχουν σε αυτήν τη διαρκώς διευρυνόμενη κίνηση, οι τοπικές αρχές θα πρέπει να ακολουθήσουν την εξής διαδικασία:

- Παρουσίαση της πρωτοβουλίας αναφορικά με το Σύμφωνο των Δημάρχων στο δημοτικό συμβούλιο και λήψη επίσημης απόφασης,
- Παρέχεται εξουσιοδότηση στο δήμαρχο ή έναν αντίστοιχο εκπρόσωπο του συμβουλίου προκειμένου να υπογράψει το έντυπο προσχώρησης στο Σύμφωνο,
- Καλείται ο δήμος να συμπληρώσει κάποια ηλεκτρονικά στοιχεία και να μεταφορτώσει το υπογεγραμμένο έντυπο προσχώρησής τους,
- Ακολουθούνται κάποιες διαδικασίες πληροφόρησης σχετικά με τα επόμενα βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν.

Η ένταξη των τοπικών αρχών στο Σύμφωνο των Δημάρχων μπορεί να υπογραφεί οποιαδήποτε στιγμή, καθώς δεν υπάρχει προθεσμία. Η συμμετοχή των υπογραφόντων του Συμφώνου των Δημάρχων πλαισιώνεται από μια σειρά κινήτρων, όπως:

- Προβολή δημόσιας δήλωσης δέσμευσης για μείωση των εκπομπών CO₂,
- Δημιουργία ή ενίσχυση δυναμικής μείωσης των εκπομπών CO₂ στην τοπική περιοχή,
- Χρήση των παραδειγμάτων άλλων πόλεων προς όφελος της περιοχής τους,
- Κοινοποίηση της εξειδίκευσης που αναπτύσσεται στην περιοχή τους σε άλλους,
- Προβολή της περιοχής για την πρωτοπορία της,
- Ενίσχυση και υποστήριξη από την Ευρωπαϊκή Ένωση,

- Δυνατότητα υποβολής αίτησης για τη χρηματοδότηση που διατίθεται στους υπογράφοντες το Σύμφωνο,
- Δημοσίευση των επιτευγμάτων τους στον ιστότοπο του Συμφώνου.

Με την υπογραφή τους οι δήμοι καλούνται να ακολουθήσουν την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης και να επιτύχουν τουλάχιστον το στόχο του 20% της μείωσης των εκπομπών του CO₂ και, αν είναι δυνατόν, ένα μεγαλύτερο στόχο που οι ίδιοι θα θέσουν, βασιζόμενοι στην εφαρμογή των δράσεων που θα προτείνουν μέσα από το Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη της περιοχής τους.

Τα βασικά έγγραφα που είναι απαραίτητα να συντάξουν είναι:

- Μια Βασική Απογραφή Εκπομπών εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου,
- Ένα Σχέδιο Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια (ΣΔΑΕ) εντός ενός έτους από την υπογραφή του Συμφώνου, στο οποίο θα περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να αναλάβουν,
- Εκθέσεις ανά διετία μετά την υποβολή του ΣΔΑΕ σχετικά με την εφαρμογή των δράσεων και τα ενδιάμεσα αποτελέσματα, με σκοπό τον έλεγχο προς συμμόρφωση τους με τους προβλεπόμενους στόχους.

Τέλος, σημαντικό κομμάτι της πολιτικής που υιοθετείται από το δήμο όταν υπογράφει το Σύμφωνο είναι η ενημέρωση των πολιτών για τις κινήσεις πρωτοβουλίας που έχουν γίνει. Συγκεκριμένα, προτείνεται η διοργάνωση εκδηλώσεων όπως οι Ημέρες Ενέργειας ή Ημέρες Συμφώνου των Πόλεων, με στόχο να ενημερωθούν οι πολίτες, για το πώς μπορούν να επωφεληθούν από τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την πιο βιώσιμη χρήση της ενέργειας, και τα τοπικά μέσα ενημέρωσης σχετικά με την πορεία του δήμου από την αρχή ως την ολοκλήρωση των δράσεων. Οι ημέρες αυτές γίνονται σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και με άλλους ενδιαφερόμενους φορείς.

Ο δήμος θα μπορεί να βρίσκεται κάθε χρόνο στην ετήσια διάσκεψη των Δημάρχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, να αφουγκράζεται τα νέα μέσα επίτευξης του κοινού στόχου και να συμβάλλει προβάλλοντας τις δικές του πρωτοβουλίες.

2.4. ΒΑΣΙΚΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Το αρχικό έγγραφο που θα πρέπει να συναχθεί μετά την υπογραφή του Συμφώνου των Δημάρχων είναι η μελέτη της βασικής απογραφής των εκπομπών. Για την πραγματοποίηση της απογραφής και στη συνέχεια της σχεδίασης των δράσεων για την αειφόρο ανάπτυξη κρίνεται απαραίτητη η συλλογή των δεδομένων για τις τελικές καταναλώσεις ενέργειας εντός των ορίων του δήμου.

2.4.1. Έτος Αναφοράς

Όπως φαίνεται και από τους βασικούς στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών, τα ποσοστά που ορίζονται έχουν ως βάση σύγκρισης το έτος 1990. Αυτό, λοιπόν, το έτος είναι και το έτος αναφοράς για τη βασική απογραφή των εκπομπών εκτός εάν η τοπική αρχή δε διαθέτει τα απαραίτητα δεδομένα για το συγκεκριμένο έτος αναφοράς. Τότε επιλέγεται το έτος που είναι πλησιέστερο στο 1990, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να παράσχει και αξιόπιστα δεδομένα.

2.4.2. Επιλογή Συντελεστών εκπομπών

Για να γίνει η απογραφή των εκπομπών απαιτείται, όπως είπαμε παραπάνω, η καταγραφή των τελικών ενεργειακών καταναλώσεων, αλλά και οι κατάλληλοι συντελεστές εκπομπών που ποσοτικοποιούν τις εκπομπές που προέρχονται από τους διαφορετικούς τομείς καταναλώσεων ενέργειας. Οι συντελεστές εκπομπών βασίζονται σε δύο φιλοσοφίες υπολογισμού των εκπομπών.

Υπάρχουν οι «πρότυποι» συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της IPCC, που ακολουθούν την εξής φιλοσοφία: όλες οι εκπομπές CO₂ προκύπτουν ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης ενέργειας εντός της περιοχής της τοπικής αρχής, είτε άμεσα, εξαιτίας της καύσης καυσίμων εντός του δήμου, είτε έμμεσα, μέσω της κατανάλωσης ηλεκτρισμού που παράγεται εκτός του δήμου. Οι συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου, όπως συμβαίνει στις εθνικές στατιστικές απογραφές των αερίων του θερμοκηπίου βάσει της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι απογραφές γίνονται για το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου το CO₂ και παραλείπεται ο υπολογισμός των εκπομπών των υπολοίπων αερίων ως εκπομπές ισοδυνάμου CO₂. Ακόμα, να σημειωθεί ότι θεωρούνται μηδενικές οι εκπομπές από τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), βιοκαυσίμων και γενικότερα της “πράσινης” ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι άλλοι συντελεστές που συνιστούν ένα διαφορετικό τρόπο υπολογισμού των εκπομπών ονομάζονται Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ), οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη το συνολικό κύκλο ζωής του ενεργειακού φορέα. Αυτό οδηγεί στον υπολογισμό όλων των εκπομπών της αλυσίδας εφοδιασμού, όπως απώλειες κατά τη μεταφορά, εκπομπές διύλισης, απώλειες μετατροπής της ενέργειας και οι οποίες προκύπτουν εκτός των ορίων του δήμου.

2.4.3. Κύρια Αποτελέσματα της Απογραφής Εκπομπών Αναφοράς

Η απογραφή των εκπομπών αναφοράς χωρίζεται σε τέσσερις τομείς:

- Τελική κατανάλωση ενέργειας

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνεται η ακριβής, ή όσο το δυνατόν με πιο αξιόπιστη εκτίμηση, καταγραφή και υπολογισμός των τελικών καταναλώσεων των διαφορετικών τομέων των δραστηριοτήτων των κατοίκων του δήμου. Η καταγραφή βασίζεται στα ενεργειακά καύσιμα που χρησιμοποιούνται για ηλεκτρισμό, θέρμανση, ψύξη, κίνηση. Οι τομείς που εκτείνεται η καταγραφή αφορούν όλα τα κτίρια, τις υπηρεσίες, τις βιομηχανίες, τις μεταφορές, τον εξοπλισμό που χρησιμοποιούν τα παραπάνω και το δημοτικό φωτισμό. Δηλαδή, συνοψίζοντας, συμπεριλαμβάνει δημοτικό – δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.

- Εκπομπές CO₂ ή ισοδύναμου CO₂

Σε αυτήν την ενότητα υπολογίζεται η ποσότητα των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου που επέρχεται ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης ενέργειας στα όρια της τοπικής αυτοδιοίκησης. Ο υπολογισμός των ποσοτήτων γίνεται χρησιμοποιώντας μια εκ των δύο μεθοδολογιών που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα των συντελεστών εκπομπής.

- Τοπική ηλεκτροπαραγωγή και αντίστοιχες εκπομπές CO₂ ή ισοδυνάμου CO₂

Η ενότητα αυτή δεν είναι υποχρεωτική να συμπεριληφθεί στην απογραφή των εκπομπών και στο ΣΔΑΕ, η τοπική αρχή αποφασίζει αν θα την υπολογίσει. Σαν τομέας, όμως, αφορά σημαντικό κομμάτι σε περίπτωση που ο δήμος έχει επιλέξει να προωθήσει δράσεις όπως η εγκατάσταση μονάδων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

- Τοπική τηλεθέρμανση/τηλεψύξη, συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (ΣΗΘ) και αντίστοιχες εκπομπές CO₂ και ισοδυνάμου CO₂

Αυτό το τμήμα συμπληρώνεται μόνο εάν παρέχεται τηλεθέρμανση/τηλεψύξη σε εμπορική βάση στους τελικούς χρήστες εντός της περιοχής της τοπικής αυτοδιοίκησης. Ο σκοπός είναι ο υπολογισμός των εκπομπών που σχετίζονται με την παραγωγή θέρμανσης/ψύξης.

2.5. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΣΔΑΕ)

Το Σχέδιο Δράσης για την αειφόρο ενέργεια και ανάπτυξη της περιοχής είναι το σημαντικότερο έγγραφο, που συνοψίζει τους σκοπούς, τη θέληση, την ικανότητα και την πρωτοβουλία της τοπικής αρχής να εφαρμόσει ρεαλιστικές δράσεις για την επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών του CO₂ που η ίδια έχει θέσει για την περιοχή της [39]. Πρέπει να κατατεθεί μετά από έγκριση του δημοτικού συμβουλίου εντός ενός έτους μετά την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου από την τοπική αρχή, η οποία οφείλει να δράσει υπό τις διαφορετικές ή όλες τις ιδιότητές τους:

- ως καταναλωτές και φορείς παροχής υπηρεσιών,

- ως αρμόδιες αρχές για τον προγραμματισμό, την ανάπτυξη και την κανονιστική ρύθμιση,
- ως πάροχοι συμβουλών, κινήτρων και ως υπόδειγμα προς μίμηση,
- ως παραγωγοί και προμηθευτές.

Η τοπική αρχή επιλέγει με ποιους τομείς θα ασχοληθεί και σε ποιους από αυτούς θα προτείνει δράσεις.

Συνεπώς, το ΣΔΑΕ έχει σχεδιαστεί, για να βοηθήσει τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης να διαρθρώσουν τις βασικές δράσεις και τα μέτρα που θα λάβουν. Συνήθως οι δράσεις που περιλαμβάνουν τα ΣΔΑΕ που συντάσσονται περιλαμβάνουν προτάσεις επεμβάσεων σε κτίρια και εξοπλισμό που ανήκουν στην κυριότητα του δήμου, αλλά και ενημέρωση των πολιτών γι αυτές για την υιοθέτηση ανάλογης συμπεριφοράς σε δικές τους ιδιοκτησίες, προτάσεις επεμβάσεων σε μεταφορές δημοτικές, δημόσιες και ιδιωτικές, προτάσεις σε τομείς αυξημένης ενεργειακής κατανάλωσης και προτάσεις για προβολή των επεμβάσεων για εφαρμογή και δράσεων σε τομείς που ίσως ο δήμος δεν έχει προβλέψει ή είναι δύσκολο να προσεγγίσει

Η ενεργή συμμετοχή των πολιτών σε όλες τις προσπάθειες εφαρμογής των δράσεων είναι το σημαντικότερο τμήμα για μια ομαλή μετάβαση σε μια ενεργειακά αποδοτικότερη εικόνα που έχει η τοπική αρχή για την περιοχή της. Τέλος, πρέπει να τονιστεί η συμβολή του Κοινού Κέντρου Ερευνών (Joint Research Center) που έχει συμβάλει οργανώνοντας τεχνικά, παρέχοντας τα εργαλεία και την υποστήριξη για μια πιο εύκολη σύνταξη των εγγράφων που είναι απαραίτητα για την προώθηση του Συμφώνου των Δημάρχων. Το ίδιο κέντρο, επίσης, αξιολογεί τις δράσεις των δήμων του Συμφώνου και αποδίδει αριστεία, προκειμένου οι δράσεις να γίνουν γνωστές και να υιοθετηθούν και από άλλους δήμους.

2.6. ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ένα χρόνο μετά την δημιουργία του, το 2008, πραγματοποιείται η αρχική ένταξη ελληνικών Δήμων στο Σύμφωνο των Δημάρχων. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι αρχικοί αυτοί Δήμοι, ήταν οι Δήμοι: Αιγάλεω, Τρικάλων και Σκύρου, με την αρχική τους μορφή πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτη.

Σε επίσημες ανακοινώσεις του site του «Συμφώνου των Δημάρχων», παρουσιάζεται ότι 105 Δήμοι έχουν υπογράψει, 77 εκ των οποίων έχουν καταθέσει Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (Σ.Δ.Α.Ε.). Αναλυτικότερα:

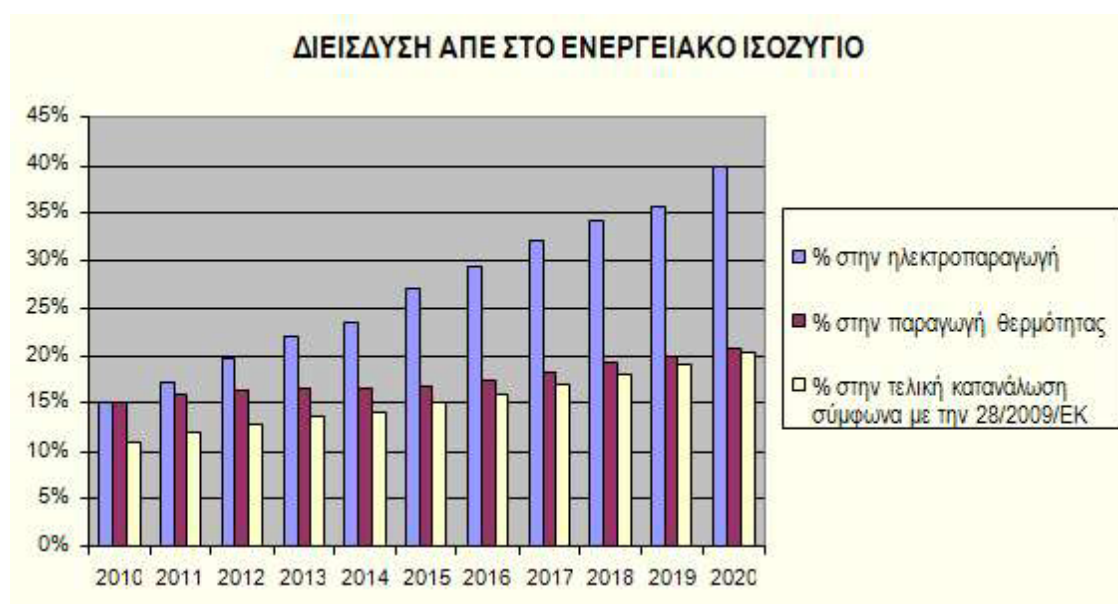
Πίνακας 2.1 Υπογράφωντες του Συμφώνου των Δημάρχων στην Ελλάδα

Υπογράφωντες	Πληθυσμός	Ένταξη	Καθεστώς
Agia, GR	14,121	22 Feb 2012	
AGIA PARASKEVI, GR	59,704	19 Nov 2014	
Agia Varvara, GR	26,490	19 Oct 2009	
Agioi Anargyroi-Kamatero, GR	55,191	22 Mar 2011	
Agios Dimitrios, GR	65,173	5 Feb 2010	
Aigaleo, GR	120,000	9 Oct 2008	
AIGIALEIA, GR	49,872	6 Feb 2015	
ALEXANDRIA, GR	41,604	16 Mar 2015	
Alexandroupolis, GR	72,750	17 Oct 2011	
ALIARTOS - THESPIANS, GR	10,754	20 Sep 2014	
ALMYROS, GR	18,557	17 Sep 2014	
Amaroussion, GR	72,480	22 Feb 2011	
Amynteo, GR	16,890	18 Apr 2011	
Anogia, GR	2,507	5 Mar 2013	
Apokoronou, GR	12,807	18 Apr 2013	
Argos-Mykines , GR	42,022	15 Apr 2014	
ASPROPYRGOS, GR	30,000	3 Jun 2009	
Athens, GR	664,046	22 Jul 2014	
Chalkidona, GR	33,560	31 Jan 2012	
City of Rethymno, GR	62,886	11 May 2011	
DELPHI, GR	26,716	18 May 2015	
DIMOS AGRAFON, GR	14,365	21 Dec 2014	
DIMOS ISTIAIAS-AIDHPSOS, GR	21,083	23 Mar 2015	
DIMOS KARPENHSIOY, GR	13,105	18 Mar 2015	
DIMOS LOKRON , GR	19,623	12 Apr 2013	
DIMOS MANTOYDIOY-AGIAS ANNAS-LIMNHs, GR	12,045	29 Dec 2014	
DIMOS ORCHOMENOY, GR	23,376	29 Dec 2015	
Dimos Messinis, GR	33,086	12 Oct 2012	
Dimos Mylopotamou, GR	14,363	7 Feb 2014	
Dimos Pentelis, GR	34,934	11 Mar 2013	
Dimos Sidikis, GR	28,832	29 Oct 2012	
Dionysos, GR	40,000	25 Oct 2011	
Distomo Arahova Antikira, GR	8,101	23 May 2013	
DOXATO, GR	14,580	23 Apr 2013	
Drama, GR	58,944	4 Apr 2012	
Edessa, GR	18,380	23 Jun 2011	
Eurota, GR	19,800	24 Apr 2012	
Festos, GR	24,360	25 May 2011	
GLYFADA, GR	86,000	12 Mar 2014	
Gortynia, GR	20,000	26 Apr 2013	
Haidari, GR	48,496	18 Apr 2011	
Heraklion, GR	142,112	21 Mar 2011	
Hersonisos, GR	25,003	18 Apr 2011	
IERAPETRA, GR	26,000	10 Apr 2014	
ILIDA, GR	32,219	18 Mar 2015	
Ilion, GR	78,122	11 Feb 2010	
Ilioupolis, GR	75,904	28 Apr 2011	
Ios (Aegean Islands), GR	1,838	13 Jan 2009	
Kalamaria, GR	93,000	20 Jun 2011	
Kavala, GR	63,774	27 Sep 2010	
Kéa (Aegean Islands), GR	2,417	11 Jan 2009	
Kifissia, GR	70,986	16 Apr 2015	
Komotini, GR	66,580	28 May 2013	
Kordelio-Evosmos, GR	101,010	13 Oct 2011	
Korinthos, GR	60,200	28 Jun 2012	
Korhi (Aegean Islands), GR	2,500	14 Jan 2009	
Korydallos, GR	63,445	3 Apr 2014	
Kozani, GR	71,388	29 Dec 2011	
Lagadas, GR	40,800	17 Jan 2011	
LAVRIO, GR	25,000	11 Feb 2015	
Leros , GR	8,130	20 Nov 2011	
LIBADIA, GR	33,152	19 Jul 2013	
Likovrisi-Pefki, GR	31,002	29 Mar 2011	
Lipsi (Aagen Islands), GR	698	29 Dec 2008	
Loutraki-Perachora, GR	15,077	26 Jan 2010	
Malevizi, GR	24,710	13 Dec 2012	
Megalopoli, GR	14,000	15 Dec 2011	
Megara, GR	35,000	24 Jan 2011	
Metamorfosi, GR	29,891	11 Feb 2015	
Milos (Aegean Islands), GR	4,771	14 Jan 2009	
Minoa Pediadas, GR	21,000	16 Nov 2011	

Monemvasia, GR	22,238	11 Apr 2013	
Moschato - Tavros, GR	40,000	16 Mar 2011	
Moudros (Aegean Islands), GR	4,842	12 Jan 2009	
Municipality of Aghios Nikolaos, GR	27,074	22 Dec 2014	
MUNICIPALITY OF NEA PROPONTIDA (ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ), GR	37,534	14 Apr 2014	
Nafplio, GR	33,000	12 Dec 2014	
Nea Ionia, GR	66,017	29 Mar 2011	
Nea Smyrni, GR	79,000	16 Jun 2009	
Neapolis-Sykies, GR	86,417	31 May 2011	
Nisyros (Aegean Islands), GR	948	15 Jan 2009	
Notia Kynouria, GR	9,686	8 Apr 2013	
Oia (Aegean Islands), GR	1,230	11 Jan 2009	
Paggaio, GR	32,085	8 Apr 2013	
Paiania, GR	26,620	13 Nov 2013	
Patras, GR	212,215	6 Nov 2008	
Pavlos Melas, GR	98,870	1 Jun 2011	
Pilea-Hortiatis, GR	70,210	25 May 2011	
Platanias, GR	20,972	27 Sep 2013	
Poseidonia (Aegean Islands), GR	3,006	14 Jan 2009	
Skyros (Aegean Islands), GR	2,602	19 Dec 2008	
Tanagra, GR	21,156	5 Mar 2013	
Tempi, GR	13,712	27 May 2015	
Thermaikos, GR	50,100	31 Oct 2011	
Thermi, GR	34,544	29 Dec 2011	
Thessaloniki, GR	375,000	6 Oct 2011	
THIVA, GR	36,477	10 Jul 2013	
Trikala, GR	51,862	14 Jul 2008	
Tripolis, GR	48,267	27 Feb 2013	
VIANNOS, GR	5,563	28 Feb 2013	
Volos, GR	141,675	11 Feb 2013	
Vrilissia, GR	25,582	23 Mar 2011	
Zagora - Mouresi, GR	6,936	19 Apr 2015	
ΠΡΟΣΟΤΣΑΝΗΣ, GR	13,066	30 Nov 2012	
ΦΑΡΣΑΛΑ, GR	23,531	3 Jul 2012	

2.7. ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΤΩΝ ΝΗΣΙΩΝ

Το «Σύμφωνο των Νησιών» αφορά μία ανάλογη κίνηση του «Συμφώνου των Δημάρχων» , στην οποία λαμβάνουν μέρος νησιά της Ευρώπης [7].



Σχήμα 2.2 - Διάγραμμα Διείσδυσης των ΑΠΕ στο Ενεργειακό Ισοζύγιο



Σχήμα 2.3 - Το έμβλημα του Συμφώνου των Νησιών



Σχήμα 2.4

Οι φάσεις μετά την υπογραφή του Συμφώνου των Νησιών είναι όμοιες με εκείνες του Συμφώνου των Δημάρχων καθώς οι νησιωτικοί Δήμοι δεσμεύονται να ξεπεράσουν τους στόχους για το 2020 που έθεσε η Ε.Ε., μειώνοντας τις εκπομπές CO₂ και να παρακολουθούν εκδηλώσεις που διοργανώνονται από Ευρωπαϊκά Ιδρύματα.

Το 2011, η αρχική Τελετή Υπογραφής του Συμφώνου των Νησιών έλαβε χώρα στην έδρα της Επιτροπής των Περιφερειών στις Βρυξέλλες.

2.8. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Όσοι υπέγραψαν το Σύμφωνο δεσμεύονται εθελοντικά να επιτύχουν και να ξεπεράσουν αν είναι δυνατό, το στόχο της Ε.Ε. για μείωση εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020. Τα σημαντικότερα Προγράμματα είναι τα εξής [26]:

Ευρωπαϊκά Κονδύλια Διαχειριζόμενα Σε Εθνικό Και Περιφερειακό Επίπεδο:

Πρόγραμμα JESSICA:

Το JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas) είναι μία πρωτοβουλία που υλοποιήθηκε από την ΕΕ και την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων σε συνεργασία με την Τράπεζα Ανάπτυξης του Συμβουλίου της Ευρώπης. Οι επενδύσεις, έχουν τη μορφή ιδίων κεφαλαίων, δανείων και/ ή εγγυήσεων και υλοποιούνται σε διάφορα έργα μέσα από τα Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης.

Πρόγραμμα JASPERS:

Το JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European Regions) παρέχει βοήθεια σε 12 κεντροευρωπαϊκά και ανατολικοευρωπαϊκά Κράτη Μέλη της Ε.Ε. Η βοήθεια του προγράμματος, που παρέχεται δίχως χρέωση, εστιάζει στην επιτάχυνση της απορρόφησης των υπαρχόντων κεφαλαίων.

Πρόγραμμα INTERREG IV A:

Το πρόγραμμα αφορά τη διασυνοριακή συνεργασία μεταξύ όλων των κρατών της Ε.Ε. Στόχος του είναι, η ενίσχυση της ανταλλαγής εμπειριών μεταξύ των περιφερειών της Ευρώπης και η εξεύρεση από κοινού λύσεων στα προβλήματα που ανακύπτουν.

Πρόγραμμα INTERREG IV B:

Στο πλαίσιο αυτού του είδους της συνεργασίας επιτρέπονται πιλοτικά έργα, προετοιμασία επενδύσεων και περιορισμένες επενδύσεις.

Ευρωπαϊκά Κονδύλια Κεντρικά Διαχειριζόμενα Από Την Ευρωπαϊκή Επιτροπή:

Προγράμματα συνεργασίας INTERREG IV C και URBACT.

Διαπεριφερειακή συνεργασία (INTERREG IV C): Τα σχέδια εστιάζουν στην ανταλλαγή εμπειριών και σε ορισμένες περιορισμένες πιλοτικές πρωτοβουλίες, όπως τη δοκιμή μεθοδολογιών και εργαλείων.

URBACT: Ευρωπαϊκό πρόγραμμα ανταλλαγής και μάθησης για πόλεις που προωθούν τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη. Οι πόλεις συνεργάζονται για την εύρεση λύσεων.

Πρόγραμμα Ευφυής Ενέργεια - Ευρώπη (I.E.E.):

Υφίστανται αρκετές αναξιοποίητες ευκαιρίες για την εξοικονόμηση ενέργειας και την ενθάρρυνση της χρήσης ΑΠΕ στην Ευρώπη, όμως οι συνθήκες της αγοράς δε βοηθούν πάντοτε. Η βασική ομάδα-στόχος του ΙΕΕ είναι οι τοπικές αρχές. Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτεί σχέδια που συμβάλλουν στην επιτυχία της πρωτοβουλίας του Συμφώνου

των Δημάρχων, κυρίως μέσω της προώθησης, της ευκολότερης δικτύωσης μεταξύ των τοπικών αρχών, των περιφερειών και των τοπικών εταίρων τους και της τεχνικής υποστήριξης προς τους Υπογράφοντες το Σύμφωνο.

Μηχανισμός ELENA:

Το ELENA (Ευρωπαϊκή βοήθεια για τοπικά ενεργειακά προγράμματα) θεωρείται ένας μηχανισμός που παρέχει επιδοτήσεις για τεχνική βοήθεια. Το ευρύ φάσμα επιλέξιμων μέτρων για την εν λόγω οικονομική υποστήριξη περιλαμβάνει: μελέτες σκοπιμότητας και αγοράς, διάρθρωση επενδυτικών προγραμμάτων, επιχειρησιακά σχέδια, ενεργειακούς ελέγχους, προετοιμασία διαδικασιών πρόσκλησης για την υποβολή προσφορών και συμβατικών διακανονισμών και ανάθεση της διαχείρισης των επενδυτικών προγραμμάτων σε νεοπροσληφθέν προσωπικό. Στόχος θεωρείται να συγκεντρωθούν τα διασκορπισμένα τοπικά σχέδια σε συστηματικές επενδύσεις και να αποκτήσουν μεγάλες πιθανότητες επιτυχίας.

Πρόγραμμα “Smart cities”:

Αυτοί που υπέγραψαν το Σύμφωνο, οι οποίοι προέβησαν σε πολιτική δέσμευση για μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και ανέπτυξαν ένα ολιστικό σχέδιο δράσης για τη βιώσιμη ενέργεια στις περιοχές τους, μπορούν επίσης να ωφεληθούν από την τεχνολογική συνιστώσα της ενεργειακής πολιτικής της Ευρώπης.

Ευρωπαϊκό Ταμείο Ενεργειακής Απόδοσης:

Ένα νέο ευρωπαϊκό ταμείο επενδύσεων για σχέδια ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές συστάθηκε το 2011. Το ταμείο αυτό χρησιμοποίησε τα 146 εκ. ευρώ από το Ευρωπαϊκό Σχέδιο για την Ανάκαμψη της Οικονομίας που δεν είχαν δαπανηθεί και συμπληρώθηκε με συγχρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων ούτως ώστε να παρέχονται συμμετοχικοί τίτλοι, εγγυήσεις και χρεωστικά προϊόντα για δημόσιες αρχές και οργανισμούς ενεργώντας για λογαριασμό τους.

Μηχανισμός Χρηματοδότησης Των Δήμων:

Το Municipal Finance Facility θεωρείται μια πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και της Ευρωπαϊκής Τράπεζας για την Ανασυγκρότηση και την Ανάπτυξη (ΕΤΑΑ) με σκοπό την ανάπτυξη και την ενεργοποίηση του δανεισμού από εμπορικές τράπεζες σε μικρού και μεσαίου μεγέθους δήμους και στις κοινωφελείς επιχειρήσεις ενέργειας που διαθέτουν σε χώρες οι οποίες εντάχθηκαν στην ΕΕ το 2004.

Πρωτοβουλία για τη Βιώσιμη Ενέργεια:

Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα για την Ανασυγκρότηση και την Ανάπτυξη (ΕΤΑΑ) παρέχει ενίσχυση στα έργα των δήμων για την βιώσιμη ενέργεια στις χώρες στις οποίες λειτουργεί.

Horizon 2020:

Ορισμένα από τα Προγράμματα είχαν καταληκτική διάρκεια ισχύος το 2013. Κάποια καταργήθηκαν, ενώ κάποια συγχωνεύτηκαν δημιουργώντας ένα νέο Πρόγραμμα, όπως «Smart Cities» και «Intelligent» που συγχωνεύτηκαν κάνοντας το «Horizon 2020». Έτσι το Horizon 2020 αποτελεί το νέο Πρόγραμμα Πλαίσιο για την Έρευνα και την Καινοτομία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που καλύπτει την περίοδο 2014-2020.

Σκοπός του Horizon 2020 θεωρείται η υποστήριξη πρωτοπόρων Ευρωπαίων ερευνητών, ούτως ώστε να ενισχυθεί η επιστημονική αριστεία, να φτάσουν τα ερευνητικά αποτελέσματα στην αγορά και να προωθηθεί η οικονομική ανάπτυξη και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

2.9. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Στην Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, 2005-2009, η συνολική οικιακή κατανάλωση ενέργειας στα κράτη μέλη της ΕΕ υποχώρησε έπειτα από χρόνια ραγδαίας αύξησης, με αποκορύφωμα το 2005. Η μεγάλη αύξηση που σημειώθηκε την προηγούμενη δεκαετία σε ευρωπαϊκό στάδιο, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αποδόθηκε στην απότομη και ασυνήθιστη μεταβολή των καιρικών συνθηκών που οδήγησαν σε υψηλές απαιτήσεις ενέργειας για θέρμανση στα περισσότερα κράτη και στη μεγάλη αύξηση των ηλεκτρικών συστημάτων και συσκευών, λόγω της συνεχούς τεχνολογικής εξέλιξης.

Το ΥΠΕΚΑ έχει δημιουργήσει προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας. Τα κυριότερα παρουσιάζονται παρακάτω:

2.9.1. Πρόγραμμα Εξοικονόμηση Κατ' οίκον

Με βάση την πλήρη παρέμβαση εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτηριακό τομέα και με κύριο στόχο τη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτηρίων, των εκπομπών ρύπων που συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την επίτευξη καθαρότερου περιβάλλοντος, σχεδιάστηκε το Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» [36].



Σχήμα 2.5 Φορείς Στήριξης Και Χρηματοδότησης

Το Πρόγραμμα αυτό συγχρηματοδοτείται από την ΕΕ και από Εθνικούς Πόρους μέσω των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (Π.Ε.Π.). Στόχος να παρέχει κίνητρα στους πολίτες ούτως ώστε να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού τους.

Οι κατοικίες που επιλέγονται να χρηματοδοτηθούν από το συγκεκριμένο πρόγραμμα αποτελούν το σύνολο των μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων τα οποία πληρούν τα εξής κριτήρια:

Βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης χαμηλότερη ή ίση των 2.100 €/τ.μ.

Έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ.

Το πρόγραμμα εντάσσει τους ωφελούμενους/ενδιαφερόμενους σε 3 κατηγορίες, ανάλογα με το οικογενειακό/ατομικό τους εισόδημα, οι οποίες είναι:

Ωφελούμενοι κατηγορίας Α: οι Ωφελούμενοι των οποίων το ατομικό δηλωθέν εισόδημα δεν ξεπερνά τις 12.000 € ή σε περίπτωση εγγάμων το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα δεν ξεπερνά τις 20.000 €.

Ωφελούμενοι κατηγορίας Β: οι Ωφελούμενοι των οποίων το ατομικό δηλωθέν εισόδημα θεωρείται μεγαλύτερο των 12.000 € και δεν ξεπερνά τις 40.000 € ή σε περίπτωση εγγάμων το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα είναι μεγαλύτερο των 20.000 € και δεν ξεπερνά τις 60.000 €.

Ωφελούμενοι κατηγορίας Γ: οι Ωφελούμενοι των οποίων το ατομικό δηλωθέν εισόδημα είναι μεγαλύτερο των 40.000 € και δεν ξεπερνά τις 60.000 € ή σε περίπτωση εγγάμων το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα είναι μεγαλύτερο των 60.000 € και δεν ξεπερνά τις 80.000 €. Ομοίως υφίστανται και 3 κατηγορίες κινήτρων, διαφέροντας στο ποσοστό χρηματοδότησης καθεμία, στις οποίες κατατάσσονται Ωφελούμενοι/δικαιούχοι.

Κατηγορία κινήτρων Α1: Επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, δάνειο ύψους 30% με επιδότηση επιτοκίου 100% και επιχορήγηση ύψους 70%. Συνάπτεται δανειακή σύμβαση στο ύψος του 30% του προϋπολογισμού του έργου. Μετά τη διενέργεια της δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης και την προσκόμιση των παραστατικών δαπανών επί πιστώσει, βάσει του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού εκταμιεύεται το σύνολο ή το υπόλοιπο (σε περίπτωση προκαταβολής) του δανείου και χορηγείται επιχορήγηση 70%, με απευθείας πληρωμή των αναδόχων/ προμηθευτών σε τραπεζικό λογαριασμό τους από τον χρηματοπιστωτικό οργανισμό. Επιπλέον, επιδοτείται το επιτόκιο της δανειακής σύμβασης κατά 100%.

Κατηγορία κινήτρων Α2: Επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, δάνειο ύψους 65% με επιδότηση επιτοκίου 100% και επιχορήγηση ύψους 35%. Συνάπτεται δανειακή σύμβαση στο ύψος του 65% του προϋπολογισμού του έργου. Μετά τη διενέργεια της δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης και την προσκόμιση των παραστατικών δαπανών επί πιστώσει,

βάσει του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού εκταμιεύεται το σύνολο ή το υπόλοιπο (σε περίπτωση προκαταβολής) του δανείου και χορηγείται επιχορήγηση 35%, με απευθείας πληρωμή των αναδόχων/ προμηθευτών σε τραπεζικό λογαριασμό τους από τον χρηματοπιστωτικό οργανισμό. Επιπλέον, επιδοτείται το επιτόκιο της δανειακής σύμβασης κατά 100%.

Κατηγορία κινήτρων Β: Επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, δάνειο ύψους 85% με επιδότηση επιτοκίου 100% και επιχορήγηση ύψους 15%. Συνάπτεται δανειακή σύμβαση στο ύψος του 85% του προϋπολογισμού του έργου. Μετά τη διενέργεια της δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης και την προσκόμιση των παραστατικών δαπανών επί πιστώσει, βάσει του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού εκταμιεύεται το σύνολο ή το υπόλοιπο (σε περίπτωση προκαταβολής) του δανείου και χορηγείται επιχορήγηση 15%, με απευθείας πληρωμή των αναδόχων/ προμηθευτών σε τραπεζικό λογαριασμό τους από τον χρηματοπιστωτικό οργανισμό.

Οι παρεμβάσεις, που υποβάλλονται με την αίτηση για υπαγωγή στο Πρόγραμμα, προκύπτουν βάσει των συστάσεων του Ενεργειακού Επιθεωρητή και αφορούν αποκλειστικά στις κατωτέρω τρεις κατηγορίες επιλέξιμων παρεμβάσεων. Οι επιλέξιμες κατηγορίες παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης είναι:

1. Αντικατάσταση κουφωμάτων (πλαίσια / υαλοπίνακες) και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης. Λόγω της απαίτησης του προγράμματος για ενεργειακή αναβάθμιση, η παρέμβαση αφορά κατά βάση, αλλά όχι αποκλειστικά, σε θερμομονωτικά/ θερμοδιακοπτόμενα κουφώματα με διπλούς υαλοπίνακες. Επιλέξιμη είναι και η αλλαγή μόνο του υαλοπίνακα με την προϋπόθεση ότι επιτυγχάνεται ενεργειακή αναβάθμιση. Επιλέξιμη, επίσης, είναι η αντικατάσταση εξώπορτας σε μονοκατοικία και κουφωμάτων κλιμακοστασίου και φωταγωγού σε πολυκατοικία. Δε συμπεριλαμβάνονται όμως «ανοίγματα» προς εσωτερικούς χώρους του κτηρίου θερμαινόμενους ή μη (π.χ. πόρτα διαμερίσματος). Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση εξωτερικών σκιάστρων και κινητών προστατευτικών εξωφύλλων στα ανοίγματα (παντζούρια, ρολά).
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κτηριακό κέλυφος συμπεριλαμβανομένου του δώματος / στέγης και της πιλοτής. Στην κατηγορία αυτή είναι επιλέξιμη και η τοποθέτηση εσωτερικής θερμομόνωσης όταν η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης είναι τεχνικά αδύνατη ή δεν επιτρέπεται από την κείμενη νομοθεσία (π.χ. διατηρητέα κτήρια, παραδοσιακοί οικισμοί).
3. Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης και συστήματος παροχής ζεστού νερού χρήσης. Στην κατηγορία αυτή είναι επιλέξιμες: - Η εγκατάσταση νέου ή αντικατάσταση συστήματος καυστήρα ή/και λέβητα με καινούριο σύστημα πετρελαίου ή φυσικού αερίου (κεντρικό ή ατομικό) ή σύστημα που λειτουργεί κυρίως με την αξιοποίηση ανανεώσιμης πηγής ενέργειας, Α.Π.Ε., (π.χ. καυστήρας βιομάζας, αντλίες θερμότητας, ηλιοθερμικά συστήματα,

κλπ.) ή σύστημα συμπαγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης (ΣΗΘΥΑ). Η εγκατάσταση / αντικατάσταση αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του λεβητοστασίου στο σύνολό του και του δικτύου διανομής (αυτοματισμοί, κυκλοφορητές, καμινάδα, αντικατάσταση ή μόνωση σωληνώσεων, κλπ.). Δεν είναι επιλέξιμες οι δαπάνες για δεξαμενή πετρελαίου και τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας (σώματα καλοριφέρ, ενδοδαπέδιο σύστημα, κλπ). Η τοποθέτηση διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, όπως χρονοδιακόπτες, αυτοματισμούς αντιστάθμισης ή/και υδραυλικής ισορροπίας για τη ρύθμιση των μερικών φορτίων (τρίοδη ή τετράοδη ηλεκτροβάννα, ρυθμιστές στροφών κυκλοφορητών, κλπ), θερμοστάτες χώρων, θερμοστατικές κεφαλές θερμαντικών σωμάτων, κλπ., συμπεριλαμβανομένων συστημάτων θερμιδομέτρησης για την κατανομή δαπανών θέρμανσης.

Η τοποθέτηση ηλιακών συστημάτων για την παροχή ζεστού νερού χρήσης (συλλέκτης, δοχείο αποθήκευσης νερού, βάση στήριξης, σωληνώσεις, κλπ). Ειδικά για την περίπτωση πρότασης αντικατάστασης καυστήρα/ λέβητα πετρελαίου με νέο ίδιας τεχνολογίας θα πρέπει με βάση τα χαρακτηριστικά τους και τα αποτελέσματα της ανάλυσης καυσασερίων να τεκμηριώνεται επαρκώς, από τον Ενεργειακό Επιθεωρητή, η ανάγκη για την αλλαγή έναντι συντήρησης ή χημικού καθαρισμού (π.χ. λέβητας που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες φθορές). Η πρόταση (συνδυασμός παρεμβάσεων) για ενεργειακή αναβάθμιση, που υποβάλλεται με την αίτηση, θα πρέπει να καλύπτει την ακόλουθη απαίτηση που αποτελεί τον ελάχιστο ενεργειακό στόχο του Προγράμματος: αναβάθμιση κατά μια τουλάχιστον ενεργειακή κατηγορία ή εναλλακτικά η ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας να είναι μμεγαλύτερη από το 30% της κατανάλωσης του κτηρίου αναφοράς (kWh/m²). Για τον έλεγχο της ικανοποίησης της ανωτέρω απαίτησης θα πρέπει τα υλικά και τα συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τις παρεμβάσεις να φέρουν ενεργειακή πιστοποίηση. Επισημαίνεται ότι επιτυγχάνεται αυξημένη εξοικονόμηση ενέργειας όταν τα δομικά στοιχεία και οι επιμέρους ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις πληρούν, μετά τις παρεμβάσεις, τις ελάχιστες προδιαγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους 2 και 3 του άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ σε συμφωνία και με τα οριζόμενα στις σχετικές Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ (ΤΟ ΤΕΕ). Επιπλέον τα δομικά υλικά και τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα, για τα οποία υφίσταται σχετική υποχρέωση από την κείμενη νομοθεσία, θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE. Οι κατηγορίες παρεμβάσεων, οι υποκατηγορίες τους και τα ανώτατα όρια επιλέξιμων δαπανών, βάσει και των ενεργειακών χαρακτηριστικών, ανά κατηγορία δαπάνης (1Α έως 3Ε) φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2.2 Κατηγορίες παρεμβάσεων και όρια δαπανών

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	ΑΝΩΤΑΤΑ ΟΡΙΑ ΕΠΙΛΕΞΙΜΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ
1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και συστημάτων σκίασης	1.Α. Συρόμενα ή επάλληλα 1.Β. Ανοιγόμενα 1.Γ. Μόνο υαλοπίνακες 1.Δ. Εξωτερικά συστήματα σκίασης και εξώφυλλα	1.Α. Για συρόμενα ή επάλληλα με υαλοπίνακα (χωρίς παντζούρια / ρολά): 250 €/m ² 1.Β. Για ανοιγόμενα με υαλοπίνακα (χωρίς παντζούρια / ρολά): 280 €/m ² 1.Γ. Μόνο Υαλοπίνακες: 75 €/m ² 1.Δ. Εξωτερικά συστήματα σκίασης και εξώφυλλα: Έως 2.500 € ανά ιδιοκτησία
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου συμπεριλαμβανομένου του δώματος / στέγης και της πιλοτής	2.Α. Εξωτερική θερμομόνωση δώματος 2.Β. Εξωτερική θερμομόνωση λοιπού κελύφους & πιλοτής 2.Γ. Εσωτερική θερμομόνωση	2.Α. Για δώμα: 40 €/m ² 2.Β. Για εξωτερική θερμομόνωση λοιπού κελύφους & πιλοτή: 50 €/m ² 2.Γ. Για εσωτερική θερμομόνωση: 25 €/m ²
3. Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης και συστήματος παροχής ζεστού νερού χρήσης.	3.Α. Κεντρικό σύστημα θέρμανσης 3.Β. Ατομικός (επιτοίχιος) καυστήρας - λέβητας 3.Γ. Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης 3.Δ. Σύστημα με κύρια χρήση Α.Π.Ε. ή ΣΗΘΥΑ 3.Ε. Ηλιακά συστήματα για παροχή ζεστού νερού χρήσης	3.Α. Κεντρικό σύστημα θέρμανσης i) για P<70 kW: 6.000 € ii) για 70≤ P<150 kW: 8.000 € iii) για P ≥ 150 kW: 11.000 € 3.Β. Ατομικός (επιτοίχιος) καυστήρας - λέβητας: έως 5.000 € 3.Γ. Διατάξεις αυτόματου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης: έως 600 € ανά διαμέρισμα και έως 7.000 € συνολικά για την πολυκατοικία 3.Δ. Σύστημα με κύρια χρήση Α.Π.Ε. ή ΣΗΘΥΑ: έως 15.000 € 3.Ε. Ηλιακά συστήματα για παροχή ζεστού νερού χρήσης: έως 1.300 € ανά διαμέρισμα

2.9.2. Εξοικονομώ I και II

Σημειώνεται ότι, παρά το γεγονός ότι οι ημερομηνίες συμμετοχής και δράσεις του προγράμματος έχουν παρέλθει, το συγκεκριμένο πρόγραμμα αξίζει αναφοράς καθώς αποτέλεσε μία ακόμα σημαντική κίνηση υποστήριξης της Πολιτείας από το κράτος [35].

Για την επίτευξη του στόχου, οι δράσεις του προγράμματος διαχωρίζονταν σε έξι θεματικούς άξονες:

Πίνακας 2.3 Θεματικοί Άξονες Του Προγράμματος «Εξοικονομώ»

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ		ΔΡΑΣΕΙΣ
1. Δημοτικά Κτίρια	1.1	Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους
	1.2	Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης
	1.3	Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/τεχνητού φωτισμού
	1.4	Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης
2. Κοινόχρηστοι Χώροι	2.1	Ολοκληρωμένες παρεμβάσεις εξοικονόμησης και διαχείρισης ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό
	2.2	Παρεμβάσεις βιοκλιματικού χαρακτήρα για τη βελτίωση του μικροκλίματος και της ενεργειακής αποδοτικότητας σε αστικούς χώρους
3. Μεταφορές	3.1	Επεμβάσεις σε οχήματα δημοτικών στόλων για την βελτίωση ενεργειακής τους απόδοσης
	3.2	Μελέτες αστικής κινητικότητας
	3.3	Συγκοινωνιακές μελέτες

4. Τεχνικές Υποδομές	4.1	Αφορά στη βελτίωση ενεργειακής απόδοσης τεχνικών υποδομών των Δήμων όπως βιολογικοί καθαρισμοί, αντλιοστάσια, κλπ.
5. Διάδοση, Δικτύωση Και Ενημέρωση	5.1	Δικτύωσης και ενημέρωσης ενεργειακών υπευθύνων και υπαλλήλων των Δήμων
	5.2	Αλλαγής της ενεργειακής συμπεριφοράς και ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας
6. Τεχνική Υποστήριξη της Εφαρμογής Του Προγράμματος	6.1	Περιλαμβάνονται δράσεις προετοιμασίας

Όσον αφορά στο Πρόγραμμα «Εξοικονομώ II», αποτέλεσε συμπληρωματικό πρόγραμμα στο «Εξοικονομώ I» καθώς περιελάμβανε δύο ακόμα θεματικούς άξονες που παρέλειπαν από αυτό. Οι δύο νέοι θεματικοί άξονες αφορούν:

Πίνακας 2.4 – Επιπλέον Νέοι Θεματικοί Άξονες Του Προγράμματος «Εξοικονομώ II»

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ		ΔΡΑΣΕΙΣ
1. Παρέμβαση σε Κτίρια και Υποδομές	1.1	Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους
	1.2	Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης
	1.3	Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/τεχνητού φωτισμού
	1.4	Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης
2. Υποστηρικτικές Και Λοιπές Δράσεις	2.1	Υπηρεσίες τεχνικού συμβουλίου
	2.2	Τεχνικές μελέτες
	2.3	Μελέτες ενεργειακής απόδοσης
	2.4	Ενεργειακές Επιθεωρήσεις
	2.5	Δράσεις δημοσιότητας

Η υποβολή των προτάσεων ολοκληρώθηκε στις 31/7/2013.

2.9.3. Χτίζοντας Το Μέλλον

Το «Χτίζοντας το Μέλλον» θεωρείται ένα ακόμα πρωτοποριακό πρόγραμμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηριακού αποθέματος της χώρας. Υλοποιείται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΕΠΠΕΡΑΑ) του ΕΣΠΑ και είναι προγραμματισμένο να ολοκληρωθεί το 2020.



Σχήμα 2.6 Φορείς του Προγράμματος «Χτίζοντας το Μέλλον»

Το «Χτίζοντας το Μέλλον» αποτελεί μια σύμπραξη ανάμεσα στο δημόσιο, τον ιδιωτικό τομέα και τους πολίτες. Πραγματοποιείται μέσω εθελοντικών συμφωνιών με τη βιομηχανία

και το εμπόριο ώστε ο πολίτης να έχει στη διάθεσή του πιστοποιημένα προϊόντα, υψηλών προδιαγραφών, καλύτερες τιμές από της αγοράς.

Βασικός στόχος του αποτελεί η ενεργειακή κατανάλωση των κατοικιών και επαγγελματικών κτιρίων, μειώνοντας παράλληλα το ενεργειακό κόστος. Σε πιο ευρεία κλίμακα, θα αυξήσει την οικονομική δραστηριότητα στον κατασκευαστικό τομέα, θα βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας και θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας. Το Πρόγραμμα αναπτύσσεται σε τρία επίπεδα, καθένα από τα οποία αποτελεί αυτόνομο πρόγραμμα.

Στάδιο 1: Παρεμβάσεις Μεγάλης Κλίμακας,

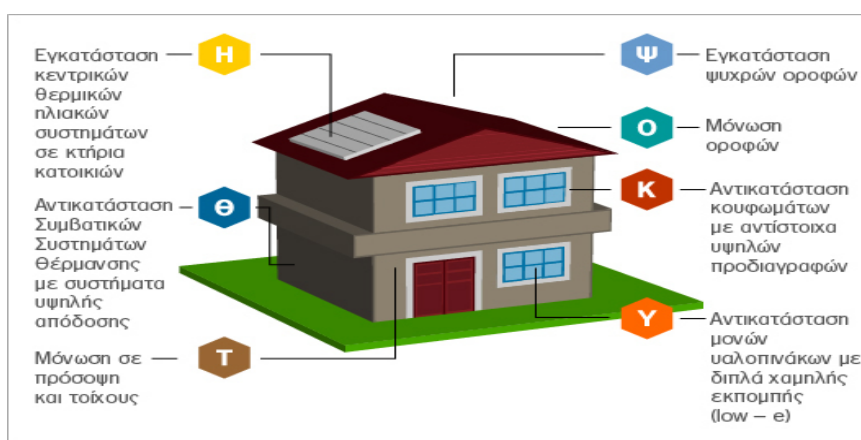
Στάδιο 2: Επιδεικτικές Δράσεις,

Στάδιο 3: Έρευνα και Καινοτομία.

Οι Επτά Δράσεις Μαζικής Επέμβασης στις κατοικίες είναι οι παρακάτω:

Πίνακας 2.5 Επτά Δράσεις Μαζικής Επέμβασης Στις Κατοικίες

Εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων σε κτίρια κατοικιών
Αντικατάσταση συμβατικών συστημάτων θέρμανσης με συστήματα υψηλής Απόδοσης
Μόνωση σε πρόσοψη και τοίχους
Εγκατάσταση ψυχρών ορόφων
Μόνωση ορόφων
Αντικατάσταση κουφωμάτων με αντίστοιχα υψηλών προδιαγραφών
Αντικατάσταση μονών υαλοπινάκων με διπλά χαμηλής εκπομπής (low-e)

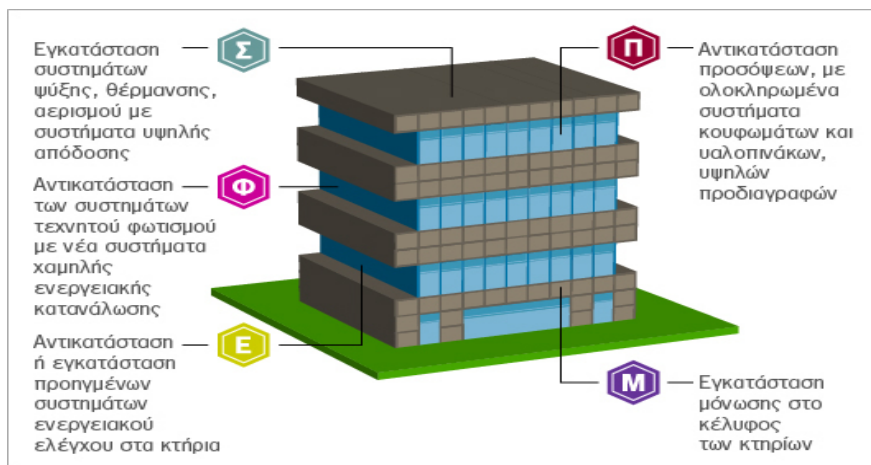


Σχήμα 2.7 Σχηματική Απεικόνιση Των Επτά Δράσεων Μαζικής Επέμβασης Στις Κατοικίες

Οι Πέντε Δράσεις Μαζικής Επέμβασης στα επαγγελματικά κτίρια είναι οι εξής:

Πίνακας 2.6 – 5 Δράσεις Μαζικής Επέμβασης Στα Επαγγελματικά Κτίρια

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

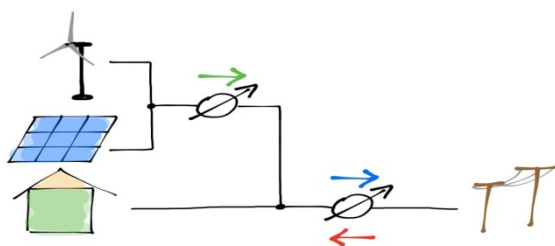


Σχήμα 2.8 Σχηματική Απεικόνιση Των Πέντε Δράσεων Μαζικής Επέμβασης Στα Επαγγελματικά Κτίρια

2.9.4. Net Metering

Η Ελλάδα, όντας πρωταθλήτης ηλιοφάνειας πανευρωπαϊκά, έχει τη μεγαλύτερη παραγωγή κιλοβαττών το χρόνο, περισσότερες από την Ισπανία, που κατατάσσεται στη 2η θέση, με 3η τη Νότια Γαλλία, και 4η την Ιταλία. Σύμφωνα με τα γεωγραφικά, μετεωρολογικά και ηλιακής ακτινοβολίας δεδομένα της πανευρωπαϊκής βάσης Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), στην Αθήνα παράγονται 1.550 KWh, έναντι 1.540 KWh στη Μαδρίτη, 1.500 KWh στη Μασσαλία, 1.460 KWh στη Ρώμη, 1.040 KWh στο Μόναχο, και 1.030 KWh στη νότια Τσεχία [28]. Θεωρείται, συνεπώς, σκόπιμο να παρατεθεί η νέα δράση που εφαρμόζεται από 1/1/2015 στην Ελλάδα σχετικά με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων, το Net Metering [10].

Η ανάπτυξη συστημάτων ΑΠΕ από αυτοπαραγωγούς θεσπίστηκε με την ΥΑ ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.24461 (ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014) και αφορά στην εγκατάσταση σταθερών φωτοβολταϊκών συστημάτων ή και μικρών ανεμογεννητριών για την κάλυψη ιδίων αναγκών από καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας, με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού, ορίζεται ως Net Metering. Ως ενεργειακός συμψηφισμός νοείται ο συμψηφισμός της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό σύστημα ενέργειας με την καταναλισκόμενη στις εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού, ο οποίος διενεργείται σε ετήσια βάση. Η παραγόμενη ενέργεια δεν είναι απαραίτητο να ταυτοχρονίζεται με την καταναλισκόμενη [30].



Σχήμα 2.9 Σχηματική απεικόνιση "Net-metering"

Ο ενεργειακός συμψηφισμός εφαρμόζεται σε όλη την επικράτεια ως εξής:

Στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα (ηπειρωτική χώρα και διασυνδεδεμένα με αυτήν νησιά):

α) Η ισχύς κάθε ΦΒ συστήματος μπορεί να ανέρχεται μέχρι 20 kWp ή μέχρι 50% της συμφωνημένης ισχύος της εγκατάστασης κατανάλωσης (σε kVA), εφόσον το τελευταίο μέγεθος υπερβαίνει τα 20 kW. Π.χ. για συμφωνημένη ισχύ κατανάλωσης 35 kVA, η μέγιστη επιτρεπτή ισχύς ΦΒ είναι 20 kWp, ενώ για συμφωνημένη ισχύ κατανάλωσης 85 kVA, μέγιστη επιτρεπτή ισχύς είναι 42,5 kWp. Δεδομένου ότι το γενικό όριο σύνδεσης ισχύος παραγωγής στο δίκτυο χαμηλής τάσης είναι τα 100 kWp, για συμφωνημένη ισχύ κατανάλωσης 250 kVA, η ισχύς του ΦΒ συστήματος περιορίζεται στα 100 kWp. Επισημαίνεται ότι η μέγιστη αποδεκτή ισχύς μονοφασικών συστημάτων παραγωγής ανέρχεται σε 5 kWp, επομένως σε εγκαταστάσεις κατανάλωσης με μονοφασική σύνδεση η ισχύς του ΦΒ συστήματος περιορίζεται σε 5 kWp.

β) Ειδικά για νομικά πρόσωπα, δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου, που επιδιώκουν κοινωφελείς ή άλλου δημοσίου συμφέροντος σκοπούς, γενικής ή τοπικής εμβέλειας, η ισχύς κάθε φωτοβολταϊκού συστήματος μπορεί να ανέρχεται έως και στο 100% της συμφωνημένης ισχύος κατανάλωσης. Επισημαίνεται ότι και στις περιπτώσεις αυτές ισχύει το γενικό όριο σύνδεσης ισχύος παραγωγής στο δίκτυο χαμηλής τάσης, επομένως για συμφωνημένη ισχύ κατανάλωσης 135 kVA ή 250 kVA η μέγιστη ισχύς ΦΒ περιορίζεται στα 100 kWp.

γ) Σε κάθε περίπτωση η μέγιστη ισχύς ενός ΦΒ συστήματος που θα εγκατασταθεί στο πλαίσιο της Υπουργικής Απόφασης δεν μπορεί να υπερβαίνει το όριο των 500 kWp. Τα ανωτέρω αποτυπώνονται στον Πίνακα μέγιστης επιτρεπτής ισχύος ΦΒ συστήματος με ενεργειακό συμψηφισμό.

Στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ):

α) Στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά, η ισχύς των ΦΒ συστημάτων μπορεί να ανέρχεται μέχρι 10 kWp και ειδικά στην Κρήτη μέχρι 20 kWp ή μέχρι 50% της συμφωνημένης ισχύος της εγκατάστασης κατανάλωσης (σε kVA), εφόσον το τελευταίο μέγεθος υπερβαίνει τα 10 kWp ή για την Κρήτη τα 20 kWp. Ειδικώς στην Πελοπόννησο και στο τμήμα της Εύβοιας νοτίως του Αλιβερίου, καθώς και στα νησιά Άνδρο και Τήνο, η μέγιστη ισχύς ΦΒ συστήματος περιορίζεται επί του παρόντος στα 20 kWp.

β) Ειδικά για νομικά πρόσωπα, δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου, που επιδιώκουν κοινωφελείς ή άλλου δημοσίου συμφέροντος σκοπούς, γενικής ή τοπικής εμβέλειας, η ισχύς κάθε φωτοβολταϊκού συστήματος μπορεί να ανέρχεται έως και στο 100% της συμφωνημένης ισχύος κατανάλωσης.

γ) Σε κάθε περίπτωση η μέγιστη ισχύς ενός ΦΒ συστήματος που θα εγκατασταθεί στο πλαίσιο της ως άνω Υπουργικής Απόφασης στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά δεν μπορεί να

υπερβαίνει το όριο των 50 kWp για την Κρήτη και των 20 kWp για τα λοιπά Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά. Τα ανωτέρω αποτυπώνονται στον Πίνακα μέγιστης επιτρεπτής ισχύος ΦΒ συστήματος με ενεργειακό συμψηφισμό.

Πίνακας 2.7 Μέγιστη επιτρεπτή ισχύς Net Metering στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα

Επίπεδο τάσης	Τυποποιημένο μέγεθος παροχής	Συμφωνημένη Ισχύς (ΣΙ) παροχής (kVA)	Μέγιστη επιτρεπτή ισχύς ΦΒ συστήματος αυτοπαραγωγής (kWp)	
			Φυσικά ή νομικά πρόσωπα	ΝΠΙΔ ή ΝΠΔΔ, κοινωφελούς ή άλλου δημοσίου συμφέροντος
Χαμηλή τάση	03	8	5	5
	05	12	5	5
	1	15	15	15
	2	25	20	25
	3	35	20	35
	4	55	27,5	55
	5	85	42,5	85
	6	135	67,5	100
	7	250	100	100
Μέση τάση	-	-	50%*ΣΙ και μέχρι 500 kWp	100%*ΣΙ και μέχρι 500 kWp

Πίνακας 2.8 Μέγιστη επιτρεπτή ισχύς Net Metering στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά

Επίπεδο τάσης	Τυποποιημένο μέγεθος παροχής	Συμφωνημένη Ισχύς (ΣΙ) παροχής (kVA)	Μέγιστη επιτρεπτή ισχύς ΦΒ συστήματος αυτοπαραγωγής (kWp)			
			Φυσικά ή νομικά πρόσωπα		ΝΠΙΔ ή ΝΠΔΔ, κοινωφελούς ή άλλου δημοσίου	
			Κρήτη	Λοιπά ΜΔΝ	Κρήτη	Λοιπά ΜΔΝ
Χαμηλή τάση	03	8	5	5	5	5
	05	12	5	5	5	5
	1	15	15	10	15	15
	2	25	20	12,5	25	20
	3	35	20	17,5	35	20
	4	55	27,5	20	50	20
	5	85	42,5	20	50	20
	6	135	50	20	50	20
	7	250	50	20	50	20
Μέση τάση	-	-	50	20	50	20

*(Γκρι χρωματισμός: Μονοφασικές παροχές)

2.9.4.1. Εγκατάσταση ΦΒ από Αυτοπαραγωγούς με Ενεργειακό Συμψηφισμό

Τα φωτοβολταϊκά αυτά συστήματα μπορούν να εγκαθίστανται επί κτιρίων ή επί εδάφους, ή άλλων κατασκευών, περιλαμβανομένων και αυτών του πρωτογενούς τομέα (αγροτικές αποθήκες, κτηνοτροφικές μονάδες, κλπ) σύμφωνα με την κείμενη πολεοδομική νομοθεσία. Τα συστήματα εγκαθίστανται στον ίδιο χώρο με τις εγκαταστάσεις κατανάλωσης που τροφοδοτούν ή σε όμορο αυτής χώρο. Δικαίωμα εγκατάστασης έχουν φυσικά πρόσωπα (επιτηδευματίες ή μη), και νομικά πρόσωπα δημοσίου και ιδιωτικού δικαίου, τα οποία είτε έχουν στην κυριότητά τους το χώρο στον οποίο θα εγκατασταθεί το ΦΒ σύστημα, είτε έχουν την νόμιμη χρήση αυτού (π.χ. μέσω μίσθωσης, δωρεάν παραχώρησης κλπ) και έχουν διασφαλίσει την έγγραφη συναίνεση του ιδιοκτήτη του χώρου. Για την περίπτωση ΦΒ

συστήματος σε κοινόχρηστο ή κοινόκτητο χώρο κτιρίου, επιτρέπεται η εγκατάσταση ενός ή περισσοτέρων ΦΒ συστημάτων, εκ των οποίων το καθένα θα αντιστοιχισθεί σε ένα μόνο μετρητή κατανάλωσης. Δικαίωμα εγκατάστασης στην περίπτωση αυτή έχουν οι κύριοι των οριζόντιων ιδιοκτησιών ή οι έχοντες τη νόμιμη χρήση αυτών μετά από παραχώρηση της χρήσης του κοινόχρηστου ή κοινόκτητου χώρου ή μέρους αυτού από τους υπόλοιπους συνιδιοκτήτες. Για σύνδεση στην παροχή των κοινοχρήστων οι κύριοι των οριζοντίων ιδιοκτησιών εκπροσωπούνται από τον διαχειριστή. Αναγκαία προϋπόθεση είναι να υπάρχει η σύμφωνη γνώμη όλων των συνιδιοκτητών του κτιρίου, η οποία θα πρέπει να αποδεικνύεται είτε με πρακτικό ομόφωνης απόφασης της γενικής συνέλευσης ή με έγγραφη συμφωνία του συνόλου των συνιδιοκτητών του κτιρίου.

Οι βασικοί όροι και προϋποθέσεις για την εγκατάσταση ΦΒ συστημάτων αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό, έχουν ως ακολούθως:

- Η ύπαρξη ενεργού μόνιμης παροχής ρεύματος στο όνομα του αυτοπαραγωγού μέσω της οποίας τροφοδοτείται η εγκατάσταση κατανάλωσής του.
- Το ΦΒ σύστημα αντιστοιχίζεται αποκλειστικά με έναν μετρητή κατανάλωσης, δηλαδή με τον μετρητή της εγκατάστασης κατανάλωσης την οποία τροφοδοτεί.
- Το ΦΒ σύστημα εγκαθίσταται στον ίδιο ή όμορο χώρο με την εγκατάσταση κατανάλωσης προς την οποία αντιστοιχίζεται (δεν είναι επιτρεπτός ο συμψηφισμός με καταναλώσεις του ιδίου προσώπου σε άλλες θέσεις εγκατάστασης)
- Ο ενδιαφερόμενος έχει τη νόμιμη χρήση του χώρου εγκατάστασης του συστήματος. Επισημαίνεται ότι η ισχύς των ΦΒ συστημάτων αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό προσμετράται στο εκάστοτε περιθώριο ισχύος για ΦΒ σταθμούς. Οι εργοταξιακές παροχές δε θεωρούνται μόνιμες.
- Ο ενδιαφερόμενος έχει εξοφλήσει πλήρως τους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας του οικείου Προμηθευτή (ή έχει ενταχθεί σε καθεστώς ρύθμισης οφειλών).

Για τη διαστασιολόγηση του ΦΒ συστήματος είναι ενδεδειγμένο να λαμβάνεται υπόψη η ετήσια κατανάλωση της εγκατάστασης στην οποία αυτό θα συνδεθεί. Δεδομένου ότι ο ενεργειακός συμψηφισμός διενεργείται σε ετήσια βάση και τυχόν πλεόνασμα ενέργειας μετά τον ετήσιο συμψηφισμό δεν αποζημιώνεται, η ετήσια παραγόμενη από το ΦΒ σύστημα ενέργεια δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την συνολική ετήσια κατανάλωση. Για πληροφοριακούς λόγους, σημειώνεται ότι η παραγωγή των ΦΒ συστημάτων λαμβάνει τιμές στο διάστημα 1200-1600 kWh/kWp/έτος, ανάλογα με τις γεωγραφικές συντεταγμένες και τον προσανατολισμό της εγκατάστασης, με μεσοσταθμική τιμή περί τις 1400 kWh/kWp/έτος. Επομένως, η ισχύς του συστήματος θα πρέπει να επιλέγεται με γνώμονα

τις ετήσιες ενεργειακές ανάγκες, στο πλαίσιο των περιορισμών που θέτει η Υπουργική Απόφαση.

2.9.4.2. Κοστολόγηση και Διάρκεια Σύμβασης Net Metering

Για ισχύ ΦΒ συστήματος μέχρι 55 kWp, η σύνδεση θα κοστίζει 300 €, εφόσον δεν απαιτείται η αντικατάσταση του υφιστάμενου μετρητή κατανάλωσης, άλλως η σύνδεση θα κοστίζει 370 €, προκειμένου για μονοφασικές παροχές ή 390 € προκειμένου για τριφασικές παροχές. Για ισχύ ΦΒ συστήματος άνω των 55 kWp και μέχρι 100 kWp, η σύνδεση θα κοστίζει 450 €. Στα ανωτέρω κόστη περιλαμβάνεται και το κόστος ελέγχου του μετρητή παραγωγής καθώς και των μετασχηματιστών έντασης, όπου απαιτούνται. Τα κόστη αυτά ισχύουν υπό την προϋπόθεση ότι δεν απαιτούνται έργα δικτύου για τη σύνδεση. 4 Οι θέσεις υποδοχής των αιτημάτων για εγκαταστάσεις κατανάλωσης που συνδέονται στο δίκτυο MT θα καθοριστούν στη συνέχεια, με σχετική ανακοίνωση προ της ενάρξεως υποδοχής των αιτημάτων. Η Σύμβαση Συμψηφισμού που υπογράφεται μεταξύ του Προμηθευτή και του αυτοπαραγωγού έχει διάρκεια ισχύος 25 έτη, με έναρξη ισχύος την ημερομηνία ενεργοποίησης της σύνδεσης του ΦΒ συστήματος. Σε περίπτωση αλλαγής Προμηθευτή μετά την ενεργοποίηση του ΦΒ συστήματος, η Σύμβαση Συμψηφισμού με τον προηγούμενο Προμηθευτή λήγει αυτοδικαίως και συνάπτεται νέα Σύμβαση Συμψηφισμού μεταξύ του αυτοπαραγωγού και του νέου Προμηθευτή για το υπολειπόμενο εκ των 25 ετών διάστημα. Επίσης νέα σύμβαση για το υπολειπόμενο χρονικό διάστημα συνάπτεται σε περίπτωση μεταβολής του συμβεβλημένου χρήστη της εγκατάστασης κατανάλωσης. Το αυτό ισχύει στην περίπτωση μετάβασης λειτουργούντος ΦΒ συστήματος που είχε εγκατασταθεί στο πλαίσιο του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων επί κτιριακών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ Β' 1079/2009) στο καθεστώς αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό. Για την ενεργοποίηση της σύνδεσης του ΦΒ συστήματος απαιτούνται η υποβολή αιτήματος από τον ενδιαφερόμενο με την οποία θα δηλώνεται ετοιμότητα της εγκατάστασης του καθώς και η ολοκλήρωση των εργασιών που απαιτούνται από πλευράς ΔΕΔΔΗΕ, όπως αντικατάσταση υφιστάμενου μετρητή, κατασκευή τυχόν έργου σύνδεσης και διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων της εγκατάστασης παραγωγής για την ασφαλή σύνδεση στο Δίκτυο.

2.9.4.3. Τρόπος Σύνδεσης με το Δίκτυο

Η σύνδεση των ΦΒ συστημάτων αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό πραγματοποιείται με χρήση της υφιστάμενης παροχής μέσω της οποίας συνδέεται η εγκατάσταση κατανάλωσης. Εφόσον η εγκατάσταση ΦΒ συστήματος προβλέπεται να συνδυαστεί με αυξημένη ισχύ καταναλώσεων που υπερβαίνει την ικανότητα της

υφιστάμενης παροχής, η διαδικασία της επαύξησης της παροχής προηγείται της υποβολής του αιτήματος για ΦΒ σύστημα με ενεργειακό συμψηφισμό. Διευκρινίζεται ότι σε υφιστάμενες μονοφασικές παροχές ΧΤ, η ισχύς του ΦΒ συστήματος δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 5 kW. Για μεγαλύτερη ισχύ ΦΒ συστήματος απαιτείται προηγούμενη επαύξηση της παροχής με μετατροπή της σε τριφασική. Για την εφαρμογή του ενεργειακού συμψηφισμού απαιτείται η καταγραφή τόσο της εισερχόμενης ενέργειας (ενέργεια που απορροφάται από το δίκτυο) όσο και της εξερχόμενης ενέργειας (ενέργειας που εγχέεται στο Δίκτυο). Προς τούτο εφόσον ο υφιστάμενος μετρητής της εγκατάστασης κατανάλωσης δεν διαθέτει ήδη τη δυνατότητα αυτή, αντικαθίσταται με νέο μετρητή διπλής κατεύθυνσης – καταγραφής. Περαιτέρω απαιτείται η εγκατάσταση και δεύτερου μετρητή για τη μέτρηση της παραγόμενης από το ΦΒ σύστημα ενέργειας. Το ΦΒ σύστημα δε συνδέεται στο γενικό πίνακα ΧΤ της εγκατάστασης αλλά σε σημείο στα ανάντη αυτού, εις τρόπον ώστε η τροφοδότηση του γενικού πίνακα κατανάλωσης να γίνεται κατά την ίδια φορά από το Δίκτυο και από το ΦΒ σύστημα. Ειδικότερα: Ο Μετρητής 2 εγκαθίσταται στη θέση του υφιστάμενου μετρητή της εγκατάστασης κατανάλωσης (εφόσον ο τελευταίος δεν έχει τη δυνατότητα διπλής κατεύθυνσης - καταγραφής) από το ΔΕΔΔΗΕ και ανήκει στα πάγια του Δικτύου. Ο Μετρητής 1 εγκαθίσταται από τον αυτοπαραγωγό, ο οποίος και τον προμηθεύεται με δαπάνες του, με βάση τις υποδείξεις του ΔΕΔΔΗΕ αναφορικά με τους αποδεκτούς τύπους, ενώ πιστοποιείται προ της τοποθέτησής του στα εργαστήρια του ΔΕΔΔΗΕ. Κατά την ενεργοποίηση της σύνδεσης το προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ ελέγχει και ρυθμίζει και τους δύο μετρητές και προβαίνει στη σφράγισή τους. Ο Μετρητής 1 αποτελεί μέρος της εσωτερικής εγκατάστασης και πάγιο του αυτοπαραγωγού. Στις περιπτώσεις που η παροχή τηλεμετρύεται ήδη ή έχει προγραμματιστεί η ένταξή της σε τηλεμέτρηση, ο μετρητής παραγωγής (Μετρητής 1) θα ενταχθεί επίσης στη τηλεμέτρηση, ανεξαρτήτως ισχύος ΦΒ συστήματος. Στις περιπτώσεις αυτές, ο μετρητής παραγωγής δύναται να εγκαθίσταται σε οποιοδήποτε προσβάσιμο σημείο ή και στην έξοδο του ΦΒ συστήματος, με βάση σχετικές οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ. Αντιθέτως σε περιπτώσεις που η παροχή δεν τηλεμετρύεται και δεν έχει προγραμματιστεί η ένταξή της στην τηλεμέτρηση, ο μετρητής παραγωγής εγκαθίσταται στο σημείο της παροχής, κατά το δυνατόν δίπλα στο Μετρητή 2, έτσι που να είναι ευχερής η λήψη των ενδείξεων στην καταμέτρηση.

2.9.4.4. Καταμέτρηση και Εφαρμογή του Ενεργειακού Συμψηφισμού μεταξύ Παραγόμενης και Καταναλισκόμενης Ενέργειας

Η καταμέτρηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του ΦΒ συστήματος, καθώς και της εισερχόμενης και εξερχόμενης από και προς το Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται ταυτόχρονα από το ΔΕΔΔΗΕ, κατά τον υφιστάμενο κύκλο καταμέτρησης

που διέπει την εγκατάσταση κατανάλωσης του αυτοπαραγωγού. Ο Προμηθευτής πραγματοποιεί τη διαδικασία του ενεργειακού συμψηφισμού στους εκκαθαριστικούς λογαριασμούς, βάσει των στοιχείων καταμέτρησης του ΔΕΔΔΗΕ ανάλογα με τον κατά περίπτωση κύκλο καταμέτρησης. Στην περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο δεν καταστεί εφικτή η λήψη των ενδείξεων κατά την ημερομηνία της προγραμματισμένης καταμέτρησης, ο συμψηφισμός θα γίνεται αμέσως μόλις διενεργηθεί η επόμενη τακτική καταμέτρηση. Ο ενεργειακός συμψηφισμός διενεργείται από τον Προμηθευτή με τον οποίο έχει συμβληθεί ο αυτοπαραγωγός, δηλαδή τον Προμηθευτή που εκπροσωπεί την εγκατάσταση κατανάλωσης, με βάση τα πραγματικά δεδομένα καταμέτρησης που παρέχει ο Διαχειριστής του Δικτύου. Επομένως ο ενεργειακός συμψηφισμός διενεργείται σε κάθε εκκαθαριστικό λογαριασμό που εκδίδει ο Προμηθευτής, με τελική εκκαθάριση στον τελευταίο εκκαθαριστικό λογαριασμό του ετήσιου κύκλου. Ως χρεωστέα ενέργεια (για το ανταγωνιστικό σκέλος του τιμολογίου) λογίζεται η διαφορά των ποσοτήτων που καταγράφονται από το Μετρητή 2, δηλαδή η διαφορά A (Απορροφώμενη) – E (Εγχεόμενη), εφόσον η διαφορά αυτή είναι θετική. Εάν η διαφορά ισούται με μηδέν δεν υφίσταται χρεωστέα ενέργεια, ενώ εάν η διαφορά είναι αρνητική επίσης δεν υφίσταται χρεωστέα ενέργεια, ενώ η διαφορά αυτή πιστώνεται στον επόμενο εκκαθαριστικό λογαριασμό ως πρόσθετη εξερχόμενη (εγχεόμενη) ενέργεια. Κατά την ετήσια εκκαθάριση τυχόν πλεόνασμα ενέργειας συμψηφίζεται με την χρεωστέα ενέργεια προηγούμενων περιόδων, για την οποία γίνεται αντιλογισμός. Τυχόν παραμένον μετά τον ετήσιο αντιλογισμό πλεόνασμα δεν πιστώνεται στον επόμενο λογαριασμό.

Οι ρυθμιζόμενες χρεώσεις υπολογίζονται ως ακολούθως:

- Η χρέωση για το ΕΤΜΕΑΡ υπολογίζεται βάσει της απορροφώμενης ενέργειας (A), επί την αντίστοιχη μοναδιαία χρέωση.
- Το μεταβλητό σκέλος της Χρέωσης Χρήσης Συστήματος και της Χρέωσης Χρήσης Δικτύου (χρέωση ενέργειας) υπολογίζεται βάσει της απορροφώμενης ενέργειας, επί την αντίστοιχη μοναδιαία χρέωση.
- Η χρέωση για ΥΚΩ υπολογίζεται βάσει της καταναλισκόμενης ενέργειας ($K=A+E$), επί την αντίστοιχη μοναδιαία χρέωση.

Μικρή κατοικία: 5.000 kWh/y 3,25 kWp Κο=7.000€ ΚΤΡ=700€ ΚΠΑ=25.700€ (8° γ>0)	Μεγάλη κατοικία: 8.500 kWh/y 5,5 kWp Κο=10.300€ ΚΤΡ=1.200€ ΚΠΑ=49.000€ (7° γ>0)	Μεσαία επιχείρηση: 40.000 kWh/y 27,5 kWp Κο=34.550€ ΚΤΡ=4.300€ ΚΠΑ=174.500€ (7° γ>0)	Μικρή επιχείρηση: 15.000 kWh/y 10 kWp Κο=13.815€ ΚΤΡ=2.100€ ΚΠΑ=86.300€ (6° γ>0)
---	--	---	---

Σχήμα 2.10 Παραδείγματα Aveco [30] για την εγκατάσταση ΦΒ με Net Metering σε διάφορους χώρους

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΤΑΝΑΓΡΑΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Με την υλοποίηση του προγράμματος «Καλλικράτης» του νόμου 3852/2010, ΦΕΚ 87/Α/07.06.2010, πραγματοποιήθηκε διοικητική αναδιοργάνωση στον ελλαδικό χώρο, με αποτέλεσμα ο νομός Βοιωτίας να οργανωθεί σε έξι Δήμους. Αφορά τους Δήμους Λεβαδέων, Αλιάρτου, Διστόμου – Αράχovas – Αντίκυρας, Θηβαίων, Ορχομενού και Τανάγρας [53].



Σχήμα 3.1 Ο νομός Βοιωτίας στον ελλαδικό χώρο

Ο Δήμος Τανάγρας εκτείνεται στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας που συστάθηκε με το Πρόγραμμα «Καλλικράτης» την 1η Ιανουαρίου 2011. Η σημερινή σύνθεση του νέου δήμου εξήχθη από τη συνένωση των δήμων που ήδη υπήρχαν και συγκριμένα των Δερβενохωρίων, Οινόφυτων, Σχηματαρίου και Τανάγρας.

Στη συνέχεια ακολουθεί χάρτης από το Δήμο Τανάγρας του προγράμματος Καποδίστρια.



Σχήμα 3.2 Δήμος Τανάγρας

Ο Δήμος, αναφορικά με το πρόγραμμα «Καποδίστριας», πρόκειται για δήμο που λειτούργησε μεταξύ 1999-2010. Συστάθηκε με το πρόγραμμα «Καποδίστριας» με σύμπτυξη των κοινοτήτων Άρματος, Ασωπίας, Καλλιθέας και Τανάγρας.

3.1.1 Ιστορικά Στοιχεία και Παράδοση

Η αρχαία πόλη της Τανάγρας είναι στον λόφο Γκριμάδα, 20 χλμ., , από ΝΑ των Θηβών, 5 χλμ. Νότια του Σχηματαρίου και 35 χλμ. Βόρεια των Αθηνών. Στα Νότια διατρέχεται από τον ποταμό Ασωπό και στα Ανατολικά από τον παραπόταμο του Λάρη (αρχαίος Θερμοδών, πιθανότατα), ενώ ΒΔ., ως μετέπειτα του λόφου, υψώνεται το γνωστό από την αρχαιότητα Κηρυκείων όρος (σημερινός Σωρός). Η θέση κατοικείτο συνεχώς από τη νεολιθική περίοδο μέχρι και τον 7ο αι. μ.Χ. Για πρώτη φορά εντοπίστηκε το 1776, η ταύτισή της, ωστόσο, με την αρχαία Τανάγρα έγινε το 1806, βάσει μιας αρχαίας επιγραφής, η οποία βρέθηκε εντοιχισμένη στο βυζαντινό εκκλησάκι του Αγίου Θωμά.

Η Τανάγρα ήταν στην αρχαιότητα η πιο σημαντική Βοιωτική πόλη. Ο Πausanίας την αναφέρει στις πλαγίες του Κηρυκείου Όρους. Η Βοιωτία κατοικείται από τα αρχαία έτη. Πρωτοελλαδικοί οικισμοί ανακαλύφθηκαν στις ανασκαφές της Εύτρησης και στις Λιθάρες, σε κοντινή απόσταση από τη Θήβα. Στη μυθολογία σημειώνεται η μακράιωνη κατοίκηση της Βοιωτίας με τον μύθο του Ωγύγου, ή με τις σημειώσεις στην πόλη Γραία, που αναφερόταν ως η αρχαιότερη του κόσμου.

Την Μυκηναϊκή περίοδο η Βοιωτία ήταν πυκνοκατοικημένη με μεγάλα ανακτορικά κέντρα. Η σύγχρονη αρχαιολογική έρευνα ανέφερε δύο από αυτά στην Εύτρηση και στον Γλα. Το διάστημα αυτό η Βοιωτία κατοικήθηκε από τα φύλα των Αχαιών, των Μινύων και των Καδμείων με κέντρο τη πόλη του Ορχομενού ενώ κύριο κέντρο υπήρξε και η Θήβα. Βασικά μυθολογικά πρόσωπα σχετίζονται με την περιοχή όπως ο Φρίξος και η Έλλη και η γενιά του Οιδίποδα.

Στη μετάβαση προς τη Γεωμετρική εποχή η Βοιωτία κατοικήθηκε από το φύλο των Βιωτών που έδωσε και το όνομά του στην περιοχή. Οι Βοιωτοί κατέβηκαν από τη νότια Θεσσαλία μεταξύ 13ου και 12ου αιώνα π.Χ. Βέβαια, υφίσταται και μια αποδεκτή από πολλούς εκδοχή, κατά την οποία οι Βοιωτοί ήρθαν από την περιοχή του όρους Βόϊο, της Μακεδονίας, (εξ ου και το όνομα Βοιωτία).

Το πιο μεγάλο μέρος των Βιωτών μήδισαν στο διάστημα των Περσικών πολέμων. Εξαίρεση αποτέλεσαν οι Θεσπιές, οι Πλαταιές και η Αλίαρτος που ενώθηκαν στην Πανελλήνια συμμαχία. Ο χριστιανισμός ήλθε στην Τανάγρα τον 4ο μ.Χ. αιώνα και δημιουργήθηκε η Επισκοπή Τανάγρας. Η πόλη, ως ανθρωπό κέντρο της Βοιωτίας, διήρκεσε και στα βυζαντινά χρόνια και στη φραγκοκρατία. Κατά την Βυζαντινή περίοδο η Θήβα ήταν μεγάλο εμπορικό κέντρο που ανθούσε λόγω της καλλιέργειας του μεταξοσκώληκα. την πτώση του Βυζαντίου

από τους σταυροφόρους η Βοιωτία μαζί με την Αττική αποτέλεσαν το φράγκικο Δουκάτο των Αθηνών.

Ο Δήμος διατηρήθηκε, με μικρές μεταβολές, μέχρι την διοικητική μεταρρύθμιση του 1912, οπότε και αντικαταστάθηκε από μικρότερες κοινότητες.

Έδρα του δήμου ορίστηκε η Τανάγρα και συνόρευε με τους δήμους Θηβαίων, Δερβενοχωρίων, Οινοφύτων, Σχηματαρίου και με το δήμο Αυλίδας του νομού Ευβοίας.

Ο Δήμος Δερβενοχωρίων ήταν δήμος του νομού Βοιωτίας που συστάθηκε με το πρόγραμμα «Καποδίστριας» από τη συνένωση παλαιότερων κοινοτήτων της περιοχής, που αποτέλεσαν στη συνέχεια τα δημοτικά διαμερίσματα του δήμου.

Ο Δήμος Οινοφύτων δημιουργήθηκε το 1994 και προήλθε από την αναγνώριση της πρώην κοινότητας Οινοφύτων σε δήμο. Η κοινότητα είχε συσταθεί το 1912, αρχικά με την ονομασία κοινότητα Στανιατών και περιλάμβανε μόνο τον οικισμό των Οινοφύτων (τότε Στανιάτες). Το 1927 μετονομάστηκε σε κοινότητα Οινοφύτων. Το 1971 εντάχθηκε στην κοινότητα και ο οικισμός Δήλεσι. Τέλος, ο Δήμος Σχηματαρίου ήταν δήμος του Νομού Βοιωτίας που ενήργησε την περίοδο 1994-2010. Δημιουργήθηκε αρχικά το 1994 με την αναγνώριση της πρώην κοινότητας Σχηματαρίου σε δήμο και διατηρήθηκε στην εφαρμογή του σχεδίου «Καποδίστριας».

Η Τανάγρα είχε κόψει νόμισμα, και μερικά αρχαία κέρματα διασώζονται. Ο αργυρός Αιγινίτικος στατήρας του 5ου αι. π.Χ. έχει εικόνα τυπωμένη πάνω του μια Βοιωτική ασπίδα, ενώ η πίσω πλευρά έχει τυπωμένα τα γράμματα ΤΑ και εμφανίζει το μπροστινό μισό ενός αλόγου με χαλινάρι σε άλμα. Έχει διάμετρο 21 χιλ. με βάρος 12,01 γραμ.. Το αργυρό Αιγινίτικο δίδραχμο με ίδια χαρακτηριστικά, ενώ το άλογο είναι διαμέτρου 13,5 χιλ. και 3,14 γραμ.



Σχήμα 3.3 Αιγινίτικος στατήρας της Τανάγρας. 5ος αι. π.Χ



Σχήμα 3.4 Αιγινίτικο δίδραχμο της Τανάγρας. 5ος αι. π.Χ.

Εκτός από ερείπια του τείχους και του θεάτρου, διασώζονται και πολλά νομίσματα της Τανάγρας, αργυρά, στατήρες, δραχμές και οβολοί.



Σχήμα 3.5 Αγαλματίδιο Ταναγραίας κόρης

3.1.2 Γεωγραφική Θέση και Ενότητες Δήμου

Συνορεύει από τη βόρεια πλευρά με την Π.Ε. Φθιώτιδας, δυτικά με την Π.Ε. Φωκίδας, νότια βρέχεται από τον Κορινθιακό κόλπο και συνορεύει με την Αττική και ανατολικά βρέχεται από τον Ευβοϊκό κόλπο.

Η έκταση του νέου Δήμου είναι 554,01 τ.χλμ και ο πληθυσμός του 19.432 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011, μειωμένος κατά 8,15% από την αντίστοιχη του 2001. Έδρα του νέου δήμου ορίστηκε το Σχηματάρι. Βρίσκεται σε υψόμετρο 150 μέτρων στο ανατολικό άκρο της Βοιωτίας σε απόσταση 60 χλμ από την Αθήνα, 20 χλμ από τη Χαλκίδα και 30 χλμ από τη Θήβα. Πολιούχοι της πόλης είναι οι Αρχάγγελοι Μιχαήλ και Γαβριήλ.



Σχήμα 3.6 Ο Δήμος Τανάγρας στο νομό Βοιωτίας

3.2 ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΔΗΜΟΥ ΤΑΝΑΓΡΑΣ

Ο Δήμος Τανάγρας υποδιαιρείται στις εξής ενότητες :

α. Δημοτική Ενότητα Δερβενοχωρίων

- Τοπική Κοινότητα Δάφνης
- Τοπική Κοινότητα Πύλης (Εντάσσονται η Πάνακτος και το Πράσινο)
- Τοπική Κοινότητα Σκούρτων
- Τοπική Κοινότητα Στεφάνης

β. Δημοτική ενότητα Οиноφύτων

- Δημοτική Κοινότητα Οиноφύτων (Εντάσσεται τμήμα του Δηλεσίου)
- Τοπική Κοινότητα Αγίου Θωμά
- Τοπική Κοινότητα Κλειδιού

γ. Δημοτική ενότητα Σχηματαρίου

- Δημοτική Κοινότητα Σχηματαρίου (Εντάσσονται η Οινόη και η Πλάκα)

δ. Δημοτική ενότητα Τανάγρας

- Τοπική Κοινότητα Άρματος
- Τοπική Κοινότητα Ασωπίας
- Τοπική Κοινότητα Καλλιθέας
- Τοπική Κοινότητα Τανάγρας (Εντάσσεται η Παναγία)

3.2.1 Δημοτική Ενότητα Δερβενοχωρίων

Η Δημοτική Ενότητα Δερβενοχωρίων απαρτίζεται από τις ακόλουθες κοινότητες με τον ανάλογο αριθμό ατόμων σε παρένθεση

Κοινότητα Πύλης [745]

η Πύλη [652]

Η Πύλη είναι χωριό του νομού Βοιωτίας στις βόρειες πλαγιές της Πάρνηθας, σε ένα οροπέδιο 550 μέτρων. Έχει πληθυσμό 666 κατοίκους αναφορικά με την απογραφή του 2001. Έως το 1927 λέγονταν Δερβενοσάλεσι επομένως ονομάστηκε Πύλη όπου το καλοκαίρι του 1943 έγινε μια εκ των σημαντικότερων μαχών της εθνικής αντίστασης.

το Πάνακτο [41]

Το Πάνακτο είναι χωριό Βοιωτίας του δήμου Δερβενοχωρίων στις βόρειες πλαγιές της Πάρνηθας, σε ένα οροπέδιο νότια της Πύλης, 580 μέτρων. Έχει 102 κατοίκους αναφορικά με την απογραφή του 2001. Έως το 1915 λέγονταν Κακονυσήρι κι έτσι μετονομάστηκε σε Πάνακτο, από το όνομα του αρχαίου Αθηναϊκού φρουρίου που η κυριότερη άποψη το τοποθετεί στην εν λόγω περιοχή των Δερβενοχωρίων.

το Πράσινο [52]

Το Πράσινο είναι χωριό του νομού Βοιωτίας στις βόρειες πλαγιές της Πάρνηθας, σε υψόμετρο 580 μέτρων με πληθυσμός 52 κατοίκους αναφορικά με την απογραφή του 2001.

Έως το 1955 λέγονταν Καβάσιλα και έπειτα μετονομάστηκε σε Πράσινο .

Κοινότητα Δάφνης -- η Δάφνη [101]

Η Δάφνη είναι χωριό του νομού Βοιωτίας με 70 κατοίκους οι οποίοι απασχολούνται στον πρωτογενή τομέα και στη γεωργία. Μέχρι το 1960 περίπου το χωριό αριθμούσε 500 κατοίκους, αλλά από τότε λόγω της εσωτερικής μετανάστευσης προς την Αθήνα εγκαταλείφθηκε χωριό βρίσκεται στους πρόποδες του όρους Πάστρα και φημίζεται για το πανηγύρι του Προφήτη Ηλία που λαμβάνει χώρα στις 20 Ιουλίου.

Κοινότητα Σκούρτων -- τα Σκούρτα [771]

Τα Σκούρτα είναι χωριό του νομού Βοιωτίας του δήμου Τανάγρας. Είναι το πιο μεγάλο χωριό της Δημοτικής Ενότητας Δερβενοχωρίων τοποθετημένο στις βόρειες πλαγιές της Πάρνηθας, χτισμένο στην άκρη ενός οροπεδίου 540 μέτρων με πληθυσμό 929 κατοίκους αναφορικά με την απογραφή του 2001.

Πορεία του πληθυσμού:

Έτος	1928	1940	1951	1961	1971	1981	1991	2001
Πληθ.	654	721	709	692	633	766	816	929

Κοινότητα Στεφάνης -- η Στεφάνη [222]

Η Στεφάνη είναι χωριό του νομού Βοιωτίας του δήμου Δερβενοχωρίων. Είναι στις βόρειες πλαγιές της Πάρνηθας, χτισμένη στα 580 μέτρα. Ο πληθυσμός της είναι 286 κάτοικοι αναφορικά με την απογραφή του 2001. Μέχρι το 1927 Κρώρα καλούνταν Στεφάνη.

3.2.2 Δημοτική Ενότητα Οινοφύτων

Ο Δήμος Οινοφύτων ήταν δήμος του νομού Βοιωτίας που συστάθηκε αρχικά το 1994. Με την εφαρμογή του προγράμματος «Καποδίστριας» διευρύνθηκε με τη συνένωση παλαιότερων κοινοτήτων της περιοχής, που αποτέλεσαν στη συνέχεια τα δημοτικά διαμερίσματα του δήμου. Καταργήθηκε με την εφαρμογή του προγράμματος «Καλλικράτης» και εντάχθηκε στο νέο Δήμο Τανάγρας ως Δημοτική Ενότητα Οινοφύτων. Περιελάμβανε τα χωριά Άγιος Θωμάς, Δήλεσι, Κλειδί και Οινόφυτα.

3.2.3 Δημοτική Ενότητα Σχηματαρίου

Όσον αφορά στον οικονομικά ενεργό πληθυσμό και το ποσοστό ανεργίας, απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.1 Οικονομικά Στοιχεία Πληθυσμού

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ		ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΝΕΡΓΙΑΣ	
	Αριθμός	%	Αριθμός	%
Δημοτική Ενότητα Δερβενοχωρίων	901	64,35 %	82	2,22 %
Δημοτική Ενότητα Οινόφυτων	4.105	14,12 %	310	8,4 %
Δημοτική Ενότητα Σχηματαρίου	3.908	14,84 %	339	9,18 %
Δημοτική Ενότητα Τανάγρας	2.215	26,18 %	119	3,24 %

Πηγή: Γ.Γ. ΕΣΥΕ, απογραφή 2001

3.3 ΤΟΠΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η οικονομία της Βοιωτίας βασίζεται κυρίως στον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα και λιγότερο στον τριτογενή. Είναι από τις πιο εύφορες περιοχές της Ελλάδος. Η πεδινή έκτασή της είναι πλούσια σε γεωργική παραγωγή. Οι πατάτες της Τανάγρας αλλά πρωτίστως τα κρασιά της, είναι ιδιαίτερος ονομαστά, λόγω του μικροκλίματος της περιοχής που ευνοεί την καλλιέργεια αμπελιών.

Ο δευτερογενής και ο τριτογενής τομέας δεν είναι πολύ ανεπτυγμένοι στα όρια του δήμου, αλλά παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη σε όμορους δήμους, με αποτέλεσμα σημαντικό μέρος του πληθυσμού να απασχολείται σε αυτούς τους τομείς. Οι μεγάλες πόλεις της είναι κέντρα εμπορίου και επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων. Αρκετά αναπτυγμένα είναι και η εξορυκτική βιομηχανία, κύρια στο Δίστομο Παρνασσού (βωξίτης) και στο Πτώο (σιδηρομεταλλεύματα). Η Βοιωτία απαρτίζεται από τη Θίσβη και των Οινόφυτων-Σχηματαρίου-Τανάγρας. Σημαντικές εμπορικές επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Δήμου Τανάγρας όπως η Coca-Cola Τρία Έψιλον στο Σχηματάρι που λειτουργεί από το 1989 και απασχολεί 225 άτομα, η Schneider Electric που παράγει μετασχηματιστές της σειράς Elvim στα Οινόφυτα, το εργοστάσιο καφέ της Νεστλέ στα Οινόφυτα, που χτίστηκε το 1974 και απασχολεί 118 άτομα, η Κρεντίν Ελλάς στα Οινόφυτα που παράγει προϊόντα αρτοποιείας και ζαχαροπλαστικής. Ένας επιπλέον κλάδος που συνεισφέρει στην οικονομική ανάπτυξη είναι η κτηνοτροφία

Αναφορικά με το τουριστικό ενδιαφέρον της περιοχής οι κυριότεροι τουριστικοί προορισμοί σχετίζονται με τον αρχαιολογικό – ιστορικό και θρησκευτικό τουρισμό λόγω των μνημείων και των μοναστηριών, ενώ ο αγροτουρισμός με μικρές τουριστικές μονάδες κυρίως οικογενειακής μορφής, έχει τη δυνατότητα ανάπτυξης στο νομό. Η αεροπορική βάση της Τανάγρας αποτελεί κομβικό σημείο στην περιοχή που συνάμα με το στρατιωτικό της ρόλο προσελκύει κάθε χρόνο χιλιάδες θεατές που πηγαίνουν για να παρακολουθήσουν τις εντυπωσιακές αεροπορικές επιδείξεις στρατιωτικών αεροσκαφών και ελικοπτέρων της Πολεμικής Αεροπορίας.

3.3.1 Φυσικό Περιβάλλον, Μορφολογία και Γεωλογία

Η Βοιωτία είναι περιοχή πεδινή και εύφορη ενώ διαθέτει και ορεινή έκταση. Πιο συγκεκριμένα η κατανομή του εδάφους είναι 40% πεδινό, 38% ημιορεινό και 22% ορεινό. Οι πιο μεγάλες σε μέγεθος πεδιάδες που διαθέτει είναι της Θήβας, της Χαϊρώνειας και της Κωπαΐδας που βρέχονται από μικρούς ποταμούς και χείμαρρους, κυριότεροι από τους οποίους είναι ο Ασωπός, ο Βοιωτικός Κηφισός και ο Λιβαδόστρας. Μικρότεροι ποταμοί είναι οι παραπόταμοι του Κηφισού, όπως ο Μέλας.

Ο νομός έχει δυο λίμνες, την Υλίκη και την Παραλίμνη, που τροφοδοτούν με τα νερά τους τη λίμνη του Μαραθώνα. Διαθέτει μεγάλες εκτάσεις γεωργικής γης, υψηλής παραγωγικότητας, ορεινούς όγκους ιδιαίτερου κάλλους, άφθονα επιφανειακά και υπόγεια νερά, βρέχεται από δύο πλευρές της από θάλασσα και είναι διασπαρμένη με ποικίλο πολιτιστικό πλούτο.

Η πεδιάδα της Τανάγρας διασχίζεται από τον ποταμό Βοιωτικό Ασωπό. Είναι πολύ εύφορη και εκεί καλλιεργούνται κυρίως δημητριακά και αμπέλια. Σε αντίθεση με την πεδιάδα της Λιβαδειάς στο μέρος αυτό ευδοκιμεί και η ελιά.

Τα λεκανοπέδια της Βοιωτίας περιβάλλονται από τα βουνά Ελικώνα, Παρνασσό, Κιθαιρώνα, Νεραϊδολάκωμα, Μασσάπιο και Χλωμό.

Οι ακτές του Κορινθιακού κόλπου σχηματίζουν τα ακρωτήρια Αγιά, Μαύρος Κάβος, Μούντα, Τράχηλος, Παναγιά κ.α. και πολλά νησάκια, μεταξύ των οποίων το Μακρονήσι και το Ελατονήσι.

Η Βοιωτία είναι Νομός με τη μικρότερη δασική βλάστηση στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας. Αναφορικά με στοιχεία της Εθνικής Απογραφής Δασών το 1992, ο Νομός έχει έκταση 133.228 εκτάρια, ποσοστό 9% από τη συνολική 991.527 εκτάρια της Περιφέρειας, με ποσοστό 67%. Το μικρότερο ποσοστό δασικής βλάστησης αποτελείται από Δρυς και Πλάτανο.

3.4 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

3.4.1 Πλήθος, Καταγωγή, Γλώσσα και Θρήσκευμα

Η περιφερειακή ενότητα της Βοιωτίας καλύπτει μια έκταση 3,211 τ.χλμ. με πληθυσμό που ανέρχεται στους 117.920 κατοίκους αναφορικά με την ελληνική απογραφή του 2011 [53]. Από τους 117.730 κατοίκους οι 61.400 είναι άνδρες ενώ οι 56.330 είναι γυναίκες.

Η Βοιωτία είχε πτώση περίπου 10,2% σε σχέση με το 2001 που ο πληθυσμός της ήταν 131.085 κάτοικοι. Η πυκνότητα του πληθυσμού φτάνει στους 39,89 κατοίκους ανά τ.χλμ., σε σχέση με το μέσο όρο της Ελλάδας που είναι 81,75 κάτοικοι ανά τ.χλμ..

Αναφορικά με τις εθνικές καταγωγές κατοικείται από Έλληνες που απαρτίζουν το συντριπτικά μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού. Εντούτοις, υφίσταται ένα μέρος του

πληθυσμού το οποίο αποτελείται από μετανάστες, παράνομους και μη, καθώς και πρόσφυγες διαφόρων εθνικοτήτων. Οι περισσότεροι από αυτούς προέρχονται από τη Νότια Ασία, τα Βαλκάνια, την Ανατολική Ευρώπη, και τον Καύκασο.

Συγκεκριμένα στο Δήμο Τανάγρας, όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, διαμένουν 19.432 κάτοικοι αναφορικά με την απογραφή του 2011, ελαττωμένοι κατά 8,15% συγκριτικά με τους 21.156 κατοίκους κατά την αντίστοιχη του 2001 οπότε η πληθυσμιακή πυκνότητα του δήμου εκτιμάται σε 38,2 κατοίκους ανά τ.χλμ. Η πτώση που παρατηρείται στο διάστημα 2001-2011 θεωρείται λογική εξαιτίας της γήρανσης του πληθυσμού και του αγροτικού χαρακτήρα της οικονομίας. Ταυτόχρονα, οφείλεται σε μια γενική τάση μετακίνησης των Ελλήνων προς τα μεγάλα αστικά κέντρα και τις χώρες του εξωτερικού. Αναφορικά με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), τα αποτελέσματα της απογραφής του 2011 δεν είναι απολύτως συγκρίσιμα με εκείνα των προηγούμενων απογραφών καθώς διαφέρουν στις διαδικασίες συλλογής των στοιχείων, ελέγχου και επεξεργασίας τους, βάσει νέων τεχνολογιών και μεθόδων.

3.4.2 Μορφωτικό Επίπεδο

Η αγροτική πλευρά του Δήμου είναι γνωστό ότι παρουσιάζει προβλήματα από τα διαρθρωτικά ζητήματα που εκφράζουν γενικότερα τη χώρα, με το μικρό και πολυτεμαχισμένο γεωργικό κλήρο, την πρόωρη γήρανση και το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο του αγροτικού πληθυσμού, την πτωτική ανταγωνιστικότητα των προϊόντων λόγω του μεγάλου κόστους παραγωγής, το χαμηλό ποσοστό αρδευόμενων εκτάσεων, την ενασχόληση με παραδοσιακές καλλιέργειες, τον έκτακτο χαρακτήρα της κτηνοτροφίας σε σχέση με το μικρό αριθμό οργανωμένων κτηνοτροφικών μονάδων και την έλλειψη υποδομών. Βέβαια, διαπιστώνεται κυριαρχία του πρωτογενή τομέα στις βόρειες περιοχές του Δήμου.

3.4.3 Ηλικιακή Διάρθρωση

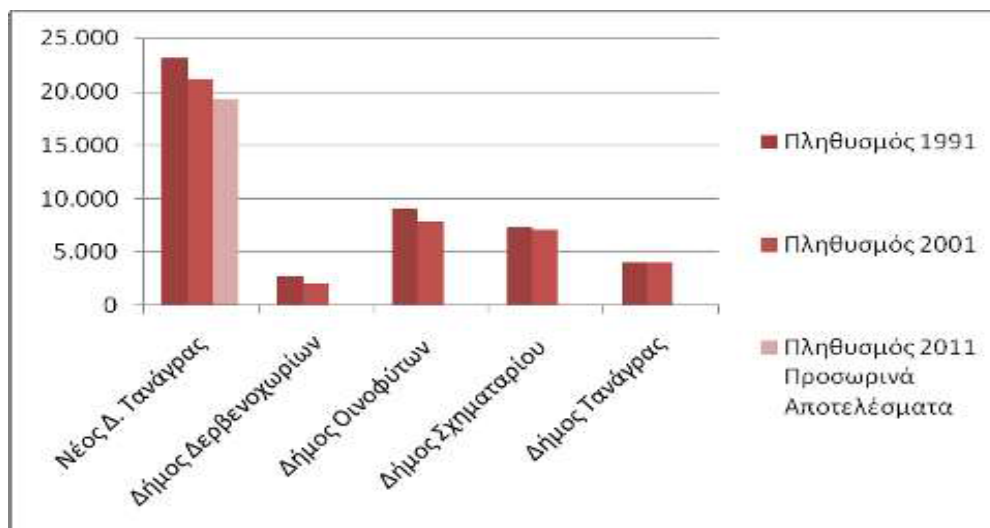
Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τα ποσοστά ηλικιακής κατανομής του δήμου Τανάγρας.

Πίνακας 3.2 Εξέλιξη Πληθυσμού

	Πληθυσμός			% νέου Δήμου για τους παλιού	
	1991	2001	2011 Προσωρινά Αποτελέσματα	1991	2001
Νέος Δ. Τανάγρας	23.147	22.615	19.340*	-	-
Δήμος Δερβενοχωρίων	2.697	2.191	-	11,65%	9,69%
Δήμος Οινοφύτων	9.091	8.195	-	39,26%	36,24%
Δήμος Σχηματαρίου	7.302	8.095	-	31,53%	35,79%
Δήμος Τανάγρας	4.057	4.134	-	17,56%	18,28%

Πηγή: ΕΣΥΕ, Απογραφές πληθυσμού 1991 και 2001. Προσωρινά αποτελέσματα απογραφής 2011

Αναφέρεται στο μόνιμο πληθυσμό. Ο πραγματικός πληθυσμός είναι $19.340 + 27.000$ (προσωρινά διαμένοντες την τουριστική περίοδο) = 46.340



Σχήμα 3.7 Εξέλιξη Πληθυσμού

3.4.4 Βασικές Υποδομές Παιδείας και Υγείας

Οι υποδομές στους τομείς της εκπαίδευσης του πολιτισμού και της υγείας, αποτελούν βασικό δείκτη του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων μιας περιοχής. Στο Δήμο Τανάγρας βρίσκονται σε λειτουργία σχολεία τα οποία καλύπτουν όλες τις βαθμίδες δηλαδή βρεφονηπιακοί σταθμοί, παιδικοί σταθμοί, νηπιαγωγεία, δημοτικά σχολεία, γυμνάσια, και γενικά λύκεια. Αξιοσημείωτη είναι η λειτουργία Δημοτικού Ωδείου στα Οινόφυτα, τριών Πνευματικών Κέντρων στα Οινόφυτα, τον Άγιο Θωμά και το Κλειδί, δύο Δημοτικών Αθλητικών Οργανισμών στα Οινόφυτα και το Σχηματάρι, τριών Πνευματικών Κέντρων στα Οινόφυτα, τον Άγιο Θωμά και το Κλειδί και Δημοτικού Πολιτιστικού Οργανισμού στο Σχηματάρι [8]. Το ιστορικό ενδιαφέρον της περιοχής επιβεβαιώνεται από την ύπαρξη αρχαιολογικού χώρου στην Τανάγρα με τα ερείπια της αρχαίας της πόλης, Λαογραφικού Μουσείου στην Τανάγρα και Αρχαιολογικού Μουσείου στο Σχηματάρι.

Στον τομέα της υγείας περιλαμβάνεται το Κέντρο Υγείας Σχηματαρίου, που ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1985 και απασχολεί 8 ιατρούς, 1 οδοντίατρο, 10 νοσηλευτές και περίπου 12 ανθρώπους στο υπόλοιπο παραϊατρικό και διοικητικό προσωπικό. Ενεργά είναι καθημερινά ιατρεία γενικής ιατρικής, παιδιατρικό και οδοντιατρικό, ενώ στις εφημερίες λειτουργεί ιατρείο επειγόντων περιστατικών γενικής ιατρικής και κάποιες μέρες την βδομάδα ιατρεία επειγόντων για παιδιατρικά και οδοντιατρικά περιστατικά.

Ταυτόχρονα, το Σχηματάρι εξυπηρετείται από Κέντρο προληπτικής Ιατρικής και Πρόνοιας, ιατρική βοήθεια παρέχεται επίσης στον Άγιο Θωμά και τα Οινόφυτα ενώ τον τομέα συμπληρώνουν τέσσερα Κέντρα Ανοιχτής Προστασίας Ηλικιωμένων στο Σχηματάρι, την Ασωπία-Καλλιθέα το Άρμα-Τανάγρα και τον Άγιο Θωμά.

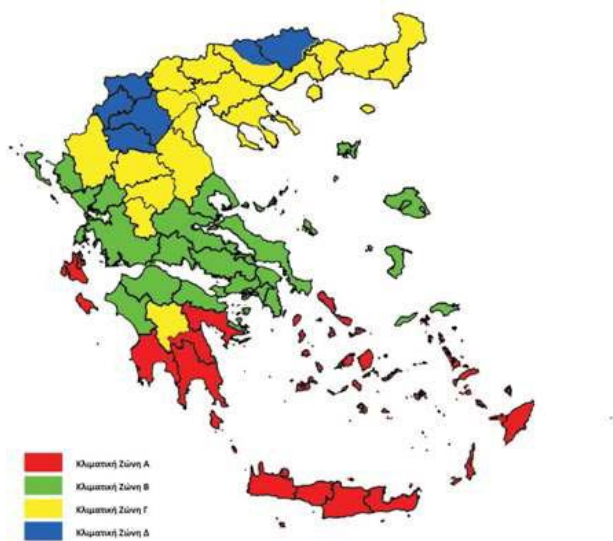
3.5 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομημέρες θέρμανσης, αναφορικά με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.ΕΝ.Α.Κ.). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι νομοί όπως ταξινομούνται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη).

Πίνακας 3.3 Κλιματικά δεδομένα

Κλιματική Ζώνη	Νομοί
Ζώνη Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κυθήρων & νησιών 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, Άρτας
Ζώνη Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλας, 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 στη επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν. Ο εξεταζόμενος Δήμος της Τανάγρας εντάσσεται στη ζώνη Β.

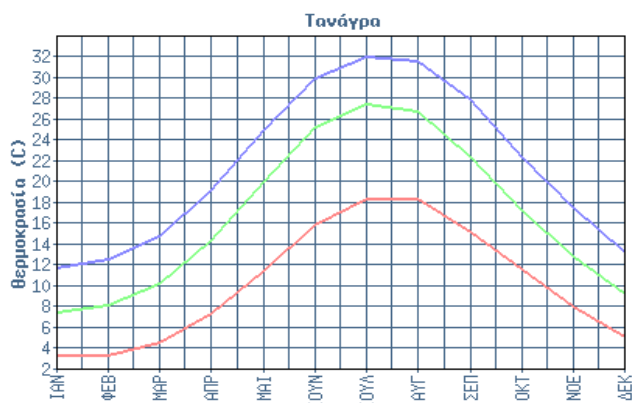


Σχήμα 3.8 Σχηματική απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας

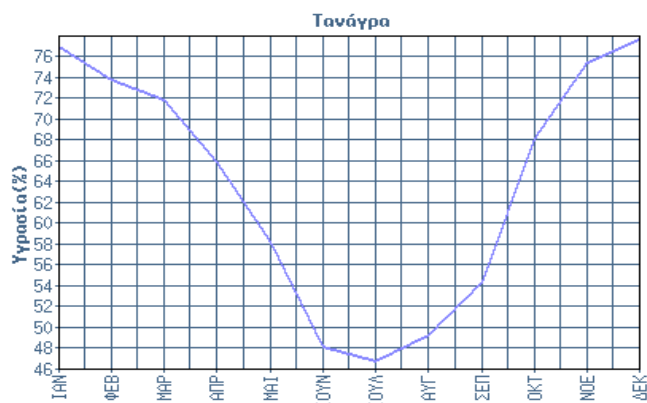
Ο Δήμος Τανάγρας, ως τμήμα της περιοχής της Βοιωτίας ανήκει στην κλιματική ζώνη Β της χώρας μας. Το ατμοσφαιρικό περιβάλλον της Βοιωτίας είναι ηπειρωτικό με κρύους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια. Η μέση θερμοκρασία είναι 16-18 °C και το μέσο ύψος των βροχών 500-600 χλστ. Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί στην περιοχή είναι 46 °C ενώ η πιο μικρή θερμοκρασία φτάνει τους -16.6 °C. Στη συνέχεια καταρτίζονται δεδομένα Θερμοκρασίας για το χρονικό διάστημα 1958-2010 και διαγραμματική απεικόνιση της Θερμοκρασίας, Υγρασίας, Βροχόπτωσης και Έντασης Ανέμου της Τανάγρας.

Πίνακας 3.4 Στοιχεία Θερμοκρασίας της περιοχής

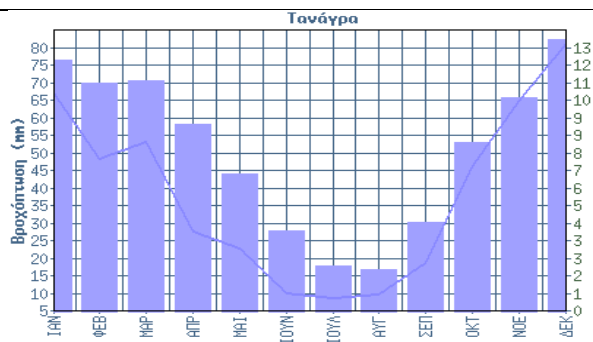
1ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	3.3	3.3	4.6	7.3	11.4	15.8
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	7.4	8.1	10.2	14.4	20.0	25.3
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	11.7	12.6	14.8	19.2	24.9	30.0
2ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	18.4	18.3	15.2	11.6	8.0	5.1
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	27.5	26.7	22.3	17.3	12.8	9.3
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	32.0	31.6	27.8	22.4	17.5	13.3



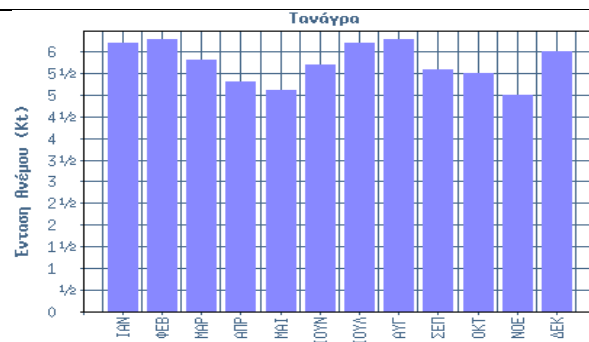
Σχήμα 3.9 Τανάγρα Θερμοκρασίες



Σχήμα 3.10 Τανάγρα Υγρασία



Εικόνα 3.11 Τανάγρα και βροχόπτωση



Εικόνα 3.12 Τανάγρα και Ένταση ανέμου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΔΗΜΟΥ ΤΑΝΑΓΡΑΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

4.1.1. Έτος Αναφοράς

Για να υλοποιηθεί το συγκεκριμένο αυτό προσχέδιο δράσης έχοντας στηριχθεί στη μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων, θα πρέπει να επιλεγεί ένα έτος από το οποίο θα συλλεχθούν τα δεδομένα του Δήμου.

Το έτος βάσης που επιλέχθηκε είναι το 2012. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι για το συγκεκριμένο έτος, ο Δήμος έχει διαθέσιμα δεδομένα.

4.1.2. Συντελεστές Εκπομπών

Για τον υπολογισμό των εκπομπών χρησιμοποιήθηκαν τυπικοί συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), με τους συντελεστές εκπομπών να βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου. Αναφερόμαστε σε όλες τις εκπομπές CO₂ που παράγονται λόγω ενεργειακών καταναλώσεων στο Δήμο Τανάγρας [2].

Για την απογραφή των καταναλώσεων ενέργειας συγκεντρώθηκαν τα δεδομένα, έγινε ο υπολογισμός των καταναλώσεων ανά τύπο καυσίμου και φυσικά περιέχεται και ο υπολογισμός των καταναλώσεων σε MWh.

Η μεθοδολογία για την απογραφή των καταναλώσεων ενέργειας και τον υπολογισμό εκπομπών αερίων ρύπων περιέχει τρία στάδια. Αρχικά συγκεντρώθηκαν τα απαραίτητα δεδομένα για την ενεργειακή κατανάλωση κάθε τομέα δραστηριοτήτων (γεωργία, κτηνοτροφία, κτήρια, δημοτικός φωτισμός κ.α.) στο Δήμο Τανάγρας. Στο δεύτερο στάδιο περιέχεται ο υπολογισμός των καταναλώσεων ανά τύπο καυσίμου και τέλος στο τελικό στάδιο περιέχεται η μετατροπή των καταναλώσεων σε KWh. Οι συντελεστές μετατροπής που χρησιμοποιήθηκαν για την μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια ακολουθώντας τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων είναι:

Πίνακας 4.1 Στοιχεία Μετατροπών Ενέργειας

Στοιχεία Μετατροπών Ενέργειας		
ΜΕΤΡΙΚΟΙ ΤΟΝΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ -> ΛΙΤΡΑ	lt/kg	1,209
ΜΕΤΡΙΚΟΙ ΤΟΝΟΙ BENZINΗΣ -> ΛΙΤΡΑ	lt/kg	1,305
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ -> Η.Ε.	kWh/lt	10
BENZINH -> Η.Ε.	kWh/lt	9,2

4.2. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

4.2.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στη Γεωργία

Σημαντική τοπική δραστηριότητα του δήμου είναι η καλλιέργεια της γης και η κτηνοτροφία. Σε αυτές τις κύριες οικονομικές πηγές ο δήμος δαπανά μεγάλο ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία και αφορούν στην κατανάλωση ενέργειας για το 2012.

Πίνακας 4.2 Κατανάλωση ενέργειας για γεωργική χρήση
σε επίπεδο Δήμου και Νομού

Έτος	Περιοχή	Γεωργική χρήση
2012	Νομός Βοιωτίας	2229316
	Δήμος Τανάγρα	4170565,613

Πίνακας 4.3 Κατανάλωση ενέργειας από τα
αντλιοστάσια

	Κατανάλωση (MWh)
Αγροτικός Τομέας	32.804,234
Αντλιοστάσια	3348066

Παρατηρούμε ότι η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη γεωργική χρήση στο Δήμο Τανάγρας είναι ίση με 32.804,234 MWh.

4.2.2 Κατανάλωση Πετρελαίου στη Γεωργία

Η ύπαρξη γεωργικών μηχανημάτων, τρακτέρ, κτηνοτροφικών μηχανημάτων και λοιπών αγροτικών εργαλείων επισημαίνουν ότι πρέπει να μετρηθεί και η κατανάλωση πετρελαίου στο προσχέδιο δράσης, γι' αυτό το λόγο συγκεντρώσαμε στοιχεία σχετικά με τα γεωργικά είδη που καλλιεργεί η περιοχή και το σύνολο των στρεμμάτων για κάθε είδος καλλιέργειας από το γραφείο Γεωργικής Ανάπτυξης Σχηματαρίου. Ο πολλαπλασιασμός τους με ένα δείκτη κατανάλωσης για τον προσδιορισμό των συνολικών λίτρων πετρελαίου που απαιτούνται για κάθε καλλιέργεια.

Οι δείκτες κατανάλωσης έχουν συγκεντρωθεί από την Εφημερίδα της Κυβέρνησης για το 2012 και ο υπολογισμός του πετρελαίου είναι σε MWh.

Παρακάτω διαφαίνονται τα συνολικά αποτελέσματα.

Πίνακας 4.4 Γεωργία

Κωδικός καλ.	Περιγραφή καλ.	Δείκτης κατανάλωσης (lt/στρέμμα)	Έκταση (Ha)	Έκταση (στρέμματα)	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)
1,1	σιτάρι σκληρό	16	6.000	60000	960000
1,2	σιτάρι σκληρό ποιοτικό	16	6.200	62000	992000
2	λοιπά σιτηρά	15,5	1.885	18850	292175
3,1	αραβόσιτος ποτιστικός	28	5	50	1400
3,2	αραβόσιτος ενσίρωσης	28	150	1500	42000
3,3	αραβόσιτος επισπορή	28	0	0	0
4	ελαιούχοι σπόροι	11,4	40	400	4560
4,1	ελαιούχοι σπόροι - επισπορή	11,4	0	0	0

5	πρωτεινούχοι σπόροι	11,6	0	0	0
7	ρύζι	29	0	0	0
8,1	ζωοτροφές μηδική	16	10	100	1600
8,2	ζωοτροφές σιτηρά ψυχάνθη	16	0	0	0
10	ζαχαρότευτλα	30	0	0	0
11	οσπριοειδή	8,7	500	5000	43500
12	βαμβάκι	32	0	0	0
13	λίνοσ μη κλωστικός	8,4	0	0	0
15,1	ελαιώνες για ελαιόλαδο	9	0	0	0
15,2	ελαιώνες για επιτραπέζια ελιά	26	0	0	0
15,3	ελαιώνες διπλής κατεύθυνσης	11	0	0	0
16	ενεργειακές καλλιέργειες	11,6	0	0	0
16,1	ενεργειακές καλλιέργειες - επισπορή	11,6	0	0	0
17	καπνός	29	0	0	0
18	ντομάτες προς μεταποίηση	29	0	0	0
18,1	ντομάτες προς μεταποίηση - επισπορή	29	0	0	0
19	εσπεριδοειδή προς μεταποίηση	18	0	0	0
20,1	αχλαδιές προς μεταποίηση	29,4	0	0	0
20,2	ροδακινιές προς μεταποίηση	29,4	17,73	177,3	5212,62
21	καρποί με κέλυφος	3,6	12,89	128,9	464,04
22	επίσπορη καλλιέργεια ψυχανθών πολλαπλής συμμόρφωσης	16,2	0	0	0
23	κύρια ψυχανθή πολλαπλής συμμόρφωσης εκτός οσπριοειδών	16,2	0	0	0
24	γεώμυλα αμυλοποιίας	18	0	0	0
25	σπόροι σποράς	11,6	0	0	0
27	ξηρα μη μεταποιημένα σύκα και δαμάσκηνα	7,2	0	0	0
28,1	σταφίδες	14,4	0	0	0
28,2	σταφίδες - αναμπέλωση λόγω φυλλοξηράς	14,4	0	0	0
29	μπανάνες	2,4	0	0	0
30	ελαιώνες αιγαίου	6	0	0	0
31	πατάτα αιγαίου	18	0	0	0
31,1	επίσπορη πατάτα αιγαίου	18	0	0	0
32	οίνοι ποιότητας (VQPRD) αιγαίου	13,9	0	0	0
33	λукίσκος	12	0	0	0
34	μεταξοσκώληκες- μουριές για σηροτροφία	2,4	0	0	0
35	μέλι-εκτάσεις με μελίσσια	8	0,25	2,5	20
36,1	αμπελώνες- αναδιάρθρωση	14,4	0,3	3	43,2
36,2	λοιποί αμπελώνες	13	13	130	1690
36,3	λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	13	13	130	1690
36,4	εγκατάλειψη/εκρίζωση οινοποιήσιμων ποικιλιών	4,45	0	0	0
37	λοιπά εσπεριδοειδή	17,5	0	0	0
38	κηπευτικά	20,5	0	0	0
39	κηπευτικά υπό κάλυψη	30	0,25	2,5	75
39,1	κηπευτικά υπό κάλυψη - επισπορή	11	0	0	0
40,1	ανθοκομικές καλλιέργειες θερμοκηπίων	12,5	0	0	0
40,2	ανθοκομικές καλλιέργειες υπαίθριες	8,33	0	0	0

41	αρωματικά φυτά	7	0	0	0
43	αποξηραμένες χορτονομές	11	19,13	191,3	2104,3
44	μέλι αιγαίου	6	0	0	0
45,1	λοιπές καλλιέργειες (ΑΓΡΙΑΓΚΙΝΑΡΑ, ΣΟΥΣΑΜΙ, ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ, ΤΡΟΥΦΑ)	16,9	0,35	3,5	59,15
45.2.1	λοιπές καλλιέργειες (ΡΟΔ.-ΑΧΛ.-ΜΗΛ.-ΑΚΤΙΝ.-ΝΕΚΤΑΡ.-ΒΕΡΙΚ.)	21	0	0	0
45.2.2	λοιπές καλλιέργειες (ΚΑΣΤ.-ΚΕΡ.-ΔΑΜ.-ΡΟΔΙΕΣ-ΣΥΚ.-ΑΒΟΚ.-ΚΥΔ.-ΚΟΡΟΜ.-ΒΥΣ.-ΛΩΤΟΙ-ΜΟΥΣΜ.)	11	0	0	0
45,3	φυτώρια	5,5	0	0	0
46,1	λοιπά μέτρα στήριξης αιγαίου	16,8	0	0	0
46,2	λοιπά μέτρα στήριξης αιγαίου - δενδρώνες	16,8	0	0	0
46,3	λοιπά μέτρα στήριξης αιγαίου - μαστίχα	16,8	0	0	0
47	σαλιγκάρια	5,28	0	0	0
49	δασικά δέντρα (δασικά, λεύκες, ακακίες)	2,5	0	0	0
60	κηπευτικά - επισηπορή	20,5	0	0	0
Σύνολο (lt)					2.348.593,310
Σύνολο (MWh)					23.485,933

Παρατηρείται ότι το σύνολο του πετρελαίου σε MWh που καταναλώθηκε για γεωργική χρήση είναι 23.485,933MWh.

4.2.3 Κατανάλωση Πετρελαίου στην Κτηνοτροφία

Για την κατανάλωση πετρελαίου στον τομέα της κτηνοτροφίας αθροίστηκαν δεδομένα για το σύνολο των ζώων που εκτρέφονται στο δήμο Τανάγρας. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης οι αντίστοιχοι δείκτες πετρελαίου καθώς μετατράπηκαν οι καταναλώσεις πετρελαίου σε MWh επαναλαμβάνοντας την προηγούμενη διαδικασία.

Παρακάτω διαφαίνονται όλες οι πληροφορίες.

Πίνακας 4.5 Κτηνοτροφία

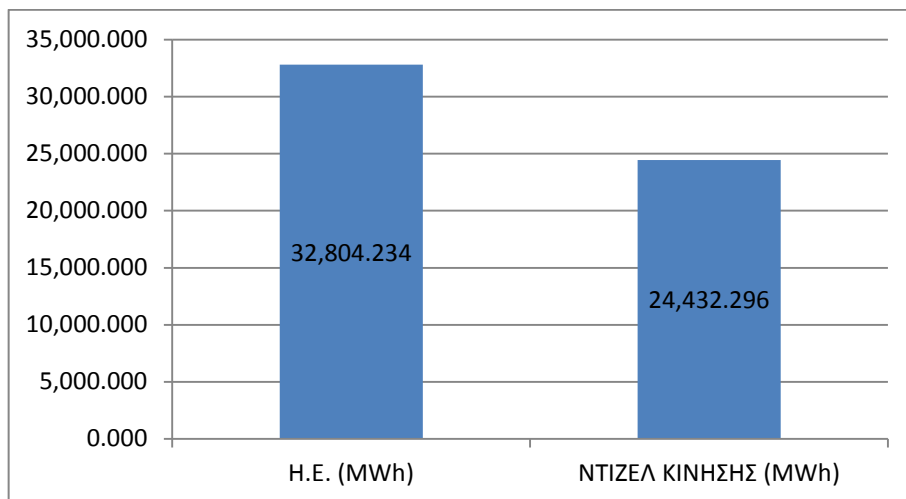
Κωδικός	Περιγραφή	Δείκτης κατανάλωσης (lt/ζώο)	Στατιστικό πλήθος Στερεάς Ελλάδας	Πλήθος Δήμου Τανάγρας	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)
111	αίγες	2,9	58815,8	1308,063392	3.793,38
112	προβατίνες	2,9	1239865,4	27574,6065	79.966,36
113	κριάρια/τράγοι	2,9	157633,2	3505,762368	10.166,71
121	βοοειδή θηλυκά 2-6μ	1,2	27,8	0,618272	0,74
122	βοοειδή θηλυκά 6-24μ	6	764,8	17,009152	102,05
123	βοοειδή θηλυκά 24+	24	437,2	9,723328	233,36
131	βοοειδή αρσενικά 2-6μ	1,2	24,2	0,538208	0,65
132	βοοειδή αρσενικά 6-24μ	6	811,4	18,045536	108,27
133	βοοειδή αρσενικά 24+	24	496	11,03104	264,74
				Σύνολο	94.636,274
				ΣΥΝΟΛΟ (MWh)	946,363

4.2.4 Συνολική Κατανάλωση Πετρελαίου στον Πρωτογενή Τομέα.

Λαμβάνοντας υπόψη και τους δύο αυτούς τομείς του πρωτογενή τομέα, λαμβάνονται τα εξής στοιχεία σχετικά με τις ενεργειακές καταναλώσεις:

Πίνακας 4.6 Κατανάλωση Πρωτογενούς τομέα ανά πηγή ενέργειας

Η.Ε. (MWh)	ΝΤΙΖΕΛ ΚΙΝΗΣΗΣ (MWh)
32.804,234	24.432,296



Σχήμα 4.1 Κατανάλωση Πρωτογενούς τομέα ανά πηγή ενέργειας

4.3. ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

4.3.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στα Δημοτικά Κτίρια

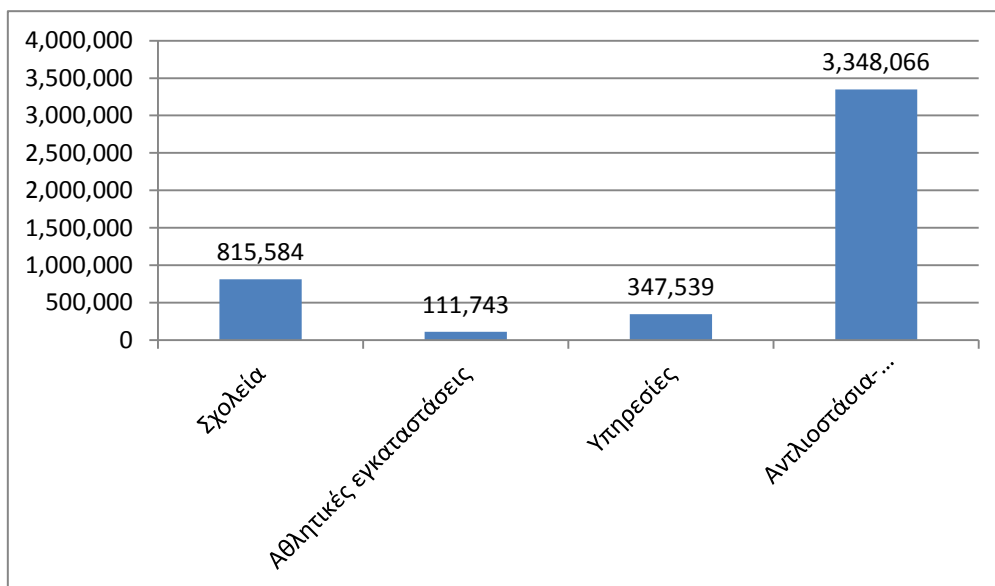
Ο δήμος Τανάγρας έχει να διαχειριστεί κτίρια διοίκησης, υπηρεσιών, αθλητικών εγκαταστάσεων κ.τ.λ.

Το σύνολο αυτών διαφαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.7 Συγκεντρωτική εικόνα κατανάλωσης Η.Ε. Δημοτικών κτιρίων

Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας Δημοτικά Κτίρια Σύνολα		1.075.132	1.274.866
Δημοτικές Εγκαταστάσεις	Αριθμός		
Σχολεία	40	640.599	815.584
Αθλητικές εγκαταστάσεις	4	101.134	111.743
Υπηρεσίες	24	326.194	347.539
Σύνολο (MWh)	68	1.067.927	1.274.866
Αντλιοστάσια-Ταχυδουλιστήρια	9	3.348.066	3.348.066
Σύνολο (MWh)	77	4.416	4.622.932

Σχήμα 4.2 Συγκεντρωτική εικόνα κατανάλωσης Η.Ε. Δημοτικών κτιρίων



4.3.2 Κατανάλωση Πετρελαίου στα Δημοτικά Κτίρια

Ο δήμος Τανάγρας έχει συνολικά 40 σχολεία, 4 αθλητικές εγκαταστάσεις και 24 υπηρεσίες [14]. Βασική πηγή θέρμανσης των κτιρίων αυτών είναι το πετρέλαιο.

Για τα 68 λοιπόν κτίρια του δήμου η συγκεντρωτική κατανάλωση πετρελαίου για το 2012 είναι 1.508 MWh.

Πίνακας 4.8 Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα Δημοτικά κτίρια και αναγωγή σε KWh

Πετρέλαιο θέρμανσης (lt)	Πετρέλαιο θέρμανσης (KWh)
150.839	1.508.390

Στον παρακάτω πίνακα διαφαίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα.

Πίνακας 4.9 Ενεργειακή κατανάλωση στα Δημοτικά Κτίρια

Κατηγορία	Περιοχή	Ηλεκτρική Κατανάλωση (KWh)	Ηλεκτρική Κατανάλωση - Τιμές ΣΔΑΕ (KWh)	Πετρέλαιο θέρμανσης (lt)	Πετρέλαιο θέρμανσης (KWh)	Μέτρηση από	Μέτρηση έως	Μέτρηση αρχική	Μέτρηση τελική
Δημοτικά Κτήρια									
Δημαρχείο	Σχηματάρι	43.420	43.420	14.600	146.000				
Παλιό Δημαρχείο-ΚΕΠ	Σχηματάρι	19.765	19.765	9.500	95.000				
Κοινοτικό Κατάστημα	Καλλιθέας	7.980	7.980	1.700	17.000				
Κοινοτικό Κατάστημα-ΚΕΠ	Ασωπίας	20.152	20.152	2.900	29.000				
Κοινοτικό Κατάστημα-ΚΕΠ	Πύλης	28.325	28.325	1.800	18.000				
Κοινοτικό Κατάστημα	Σκουρτών	17.884	17.884	900	9.000				
Κοινοτικό Κατάστημα	Στεφάνης	4.325	4.325	1.000	10.000				
ΚΑΠΗ	Σχηματαρίου	27.252	27.252	2.500	25.000				
ΚΑΠΗ	Οινοφύτων	24.684	24.684	2.000	20.000				
Πρώην Τελωνείο-Λαογραφικό Μουσείο	Οινοφύτων	6.011	6.011	2.000	20.000				
Πνευματικό Κέντρο	Ασωπίας	5.998	5.998	1.700	17.000				
Πνευματικό Κέντρο	Δηλεσίου	4.860	4.860	1.000	10.000				
Πνευματικό Κέντρο	Σκουρτών	4.125	4.125	1.900	19.000				
Δημοτικό Ωδείο	Οινοφύτων	9.011	9.011	2.000	20.000				
Δημοτικός Παιδικός Σταθμός	Άγιος Θωμάς	24.022	24.022	2.800	28.000				
1ο Νηπιαγωγείο	Σχηματάρι	16.057	16.057	2.870	28.700				
3ο Νηπιαγωγείο	Σχηματάρι	15.982	15.982	2.500	25.000				
Νηπιαγωγείο	Οινόης	14.527	14.527	900	9.000				
Νηπιαγωγείο	Αγίου Θωμά	15.135	15.135	1.400	14.000				
Νηπιαγωγείο	Δήλεσι	16.248	16.248	1.800	18.000				
Νηπιαγωγείο	Ασωπίας	15.312	15.312	1.700	17.000				
Νηπιαγωγείο	Άρματος	16.180	16.180	2.100	21.000				
Νηπιαγωγείο	Καλλιθέας	15.854	15.854	1.500	15.000				
Νηπιαγωγείο	Τανάγρας	14.915	14.915	1.400	14.000				
Νηπιαγωγείο	Σκουρτών	11.270	11.270	1.500	15.000				
Νηπιαγωγείο	Πύλης	12.240	12.240	1.800	18.000				
3ο Δημοτικό Σχολείο	Σχηματάρι	18.454	18.454	2.200	22.000				
Δημοτικό Σχολείο	Οινόης	18.405	18.405	1.800	18.000				
Δημοτικό Σχολείο	Δήλεσι	19.275	19.275	2.200	22.000				
Δημοτικό Σχολείο	Ασωπίας	21.208	21.208	2.490	24.900				
Δημοτικό Σχολείο	Καλλιθέας	22.300	22.300	1.800	18.000				
Δημοτικό Σχολείο	Σκουρτών	13.161	13.161	1.700	17.000				
Δημοτικό Σχολείο	Πύλης	18.654	18.654	2.500	25.000				
Γυμνάσιο	Ασωπίας	22.785	22.785	330	3.300				

Γυμνάσιο	Πύλης	20.038	20.038	1.500	15.000				
1ο ΕΠΑΛ	Οινόης	34.385	34.385	1.700	17.000				
Λύκειο	Ασωπίας	27.786	27.786	1.000	10.000				
Λύκειο	Πύλης	29.488	29.488	1.000	10.000				
Κλειστό Γυμναστήριο	Σχηματάρι	30.050	30.050	2.000	20.000				
Δημοτικό Στάδιο "ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΔΕΠΑΣΤΑΣ"		35.320	35.320	500	5.000				
Γήπεδο	Οινοφύτων	25.385	25.385	1000	10.000				
			ΣΔΑΕ						
Λαογραφικό Μουσείο	Τανάγρα	752	5180	1300	13.000	6/2/2012	4/2/2013	41682	42434
Κοινοτικό Γραφείο	Τανάγρα	3688	6850	2300	23.000	30/11/2011	29/11/2012	20805	24493
Κοινοτικό Γραφείο	Κλειδί	15822	15332	900	9.000	27/1/2012	28/1/2013	39996	55818
Κοινοτικό Γραφείο	Άγιος Θωμάς	7861	29380	1300	13.000	2/1/2012	3/1/2013	73229	81090
Κοινοτικό Γήπεδο	Άρμα	10379	20988	300	3.000	12/3/2012	11/6/2013	31215	41594
Δημοτικό Κατάστημα	Άρμα	12715	15715	6000	60.000	4/1/2012	4/1/2013	81606	94321
Δημοτικό Κατάστημα	Οινόφυτα	0	25278	6200	62.000	21/12/2011	20/12/2012	6401	6401
ΚΑΠΗ	Άγιος Θωμάς	17473	26012	2700	27.000	18/12/2011	17/12/2012	13078	30551
Παιδικός Σταθμός	Σχηματάρι	16793	29.793	3000	30.000	16/1/2012	14/1/2013	81305	98098
Παιδικός Σταθμός	Οινόφυτα	13187	23187	2500	25.000	23/1/2012	22/1/2013	18001	31188
Νηπιαγωγείο	Οινόφυτα	3114	13411	2400	24.000	20/1/2012	22/1/2013	28219	31333
2ο Νηπιαγωγείο	Σχηματάρι	4732	14732	3000	30.000	30/1/2012	29/1/2013	20421	25153
Δημοτικό	Τανάγρα	5335	25148	1800	18.000	30/11/2011	29/11/2012	23155	28490
Δημοτικό	Άρμα	0	25320	2500	25.000	30/11/2011	29/11/2012	0	0
Δημοτικό	Κλειδί	3125	16453	500	5.000	27/1/2012	28/1/2013	48147	51272
Δημοτικό	Άγιος Θωμάς	14023	24024	2500	25.000	2/1/2012	2/1/2013	2853	16876
Δημοτικό	Οινόφυτα	2410	16474	3150	31.500	24/1/2012	22/1/2013	25600	28010
1ο Δημοτικό	Σχηματάρι	8535	17180	2800	28.000	7/5/2012	15/3/2013	2	8537
2ο Δημοτικό	Σχηματάρι	9616	19616	2000	20.000	30/1/2012	29/1/2013	27367	36983
Δημοτικό Γυμνάσιο	Οινόφυτα	4661		0	0	20/12/2011	17/12/2012	78695	83356
Γυμνάσιο	Οινόφυτα	18522	26156	3442	34.420	20/12/2011	17/12/2012	27632	46154
Γυμνάσιο	Σχηματάρι	17919	27919	2300	23.000	31/1/2012	29/1/2013	13093	31012
Λύκειο	Σχηματάρι	37371	47371	2800	28.000	16/1/2012	14/1/2013	13820	51191
Ενιαίο Λύκειο	Οινόφυτα	27575	35119	3657	36.570	20/12/2011	17/12/2012	57117	84692
Αντλιοστάσιο	Οινόφυτα	6569		0	0	20/12/2011	17/12/2012	44385	50954
Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	Άγιος Θωμάς	0		0	0	18/12/2011	17/12/2012	85934	85934
Ταχυδελιστήριο	Σχηματάρι	636		0	0	2/1/2012	2/1/2013	1845	2481
Πυροσβεστική	Οινόφυτα	44091		0	0	20/1/2012	21/1/2013	54625	98716

4.4 ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

4.4.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον Οικιακό Τομέα

Οι σημαντικότερες πηγές εκπομπών CO₂ για μια πόλη είναι ο οικιακός και ο τριτογενής τομέας.

Για τον υπολογισμό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε για οικιακή χρήση και για επαγγελματική χρήση αντλήθηκαν στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ για το νομό Βοιωτίας. Τα δεδομένα αυτά διαφαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.10 Οικιακή και εμπορική κατανάλωση ενέργειας

	Οικιακή χρήση	Επαγγελματική χρήση
Σχηματάρι	202354	56708
Οινόφυτα	52620	16809
Άρματος	3899	189
Τανάγρας	22814	7908
Καλλιθέας	12442	1450
Ασωπίας	16708	1208
Άγιος Θωμάς	10908	1034
Πύλης	11058	1380
Σκουρτών	20089	3800
Κλειδιού	12988	5600
Στεφάνης	18967	2908
Τανάγρας	5890	182
Δηλεσίου	30908	3790
Σύνολο	15.846.442.703,00	2.415.125.916,00

4.4.2 Κατανάλωση Καυσίμου στον Οικιακό Τομέα

Για να υπολογιστεί η ενέργεια που καταναλώθηκε για θέρμανση στον οικιακό τομέα χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την ΕΛΣΤΑΤ, τα οποία συμπεριλαμβάνουν τα τετραγωνικά μέτρα των κύριων κατοικιών [6].

Η χρονολογία ανέγερσης των κτιρίων είναι αναγκαία για την εύρεση των κατοικιών με και χωρίς θερμομόνωση. Για το λόγο αυτό οι κατοικίες που χτίστηκαν πριν το 1980 θεωρούνται μη θερμομονωμένες, αντίθετα με αυτές μετά το 1980 [45].

Τα στοιχεία που χρειάστηκε να συγκεντρωθούν, λοιπόν, εκτός από τη χρονολογία ανέγερσης των κτιρίων είναι η επιφάνεια κατοικίας, άνεση κατοικίας – θέρμανση και τύπος κτιρίου. Στον παρακάτω πίνακα διαφαίνονται τα δεδομένα για μονοκατοικίες και πολυκατοικίες χωρίς θερμομόνωση πριν το 1980 και στον επόμενο για τις κατοικίες με θερμομόνωση.

Πίνακας 4.11 Αριθμός κατοικιών ανάλογα με το έτος κατασκευής και ύπαρξης θερμομόνωσης

		Μονοκατοικίες χωρίς Θερμομόνωση (πριν το 1980)				Πολυκατοικίες χωρίς Θερμομόνωση (πριν το 1980)				
Επιφάνεια Κατοικίας										
m2		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση		
από	μέχρι	Πλήθος	m2	Πλήθος	m2	Πλήθος	m2	Πλήθος	m2	
0	49	177	4336,5	444	10878	92	2254	68	1666	781
50	74	617	38254	847	52514	158	9796	95	5890	1717
75	99	546	47502	449	39063	88	7656	21	1827	1104
100	124	716	80192	276	30912	57	6384	18	2016	1067
125	149	146	20002	36	4932	12	1644	2	274	196
150	174	107	17334	22	3564	5	810	1	162	135
175	199	16	2992	8	1496	1	187	0	0	25
200	224	14	2968	1	212	0	0	0	0	15
225	249	0	0	1	237	0	0	0	0	1
250	274	7	1834	1	262	0	0	0	0	8
275	299	1	287	0	0	0	0	0	0	1
300	500	12	4800	6	2400	1	400	0	0	19
Σύνολο m2		2359	220501,5	2091	146470	414	29131	205	11835	5069
		Μονοκατοικίες				Πολυκατοικίες				Κατοικίες χωρίς θ/μ
Σύνολο m2		366971,5				40966				407937,5
Πλήθος		4450				619				5069

Πίνακας 4.12 Πίνακας κατοικιών ανάλογα με το έτος κατασκευής και ύπαρξης θερμομόνωσης

		Μονοκατοικίες με Θερμομόνωση (μετά το 1980)				Πολυκατοικίες με Θερμομόνωση (μετά το 1980)				
Επιφάνεια Κατοικίας										
m2		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση		
από	μέχρι	Πλήθος	m2	Πλήθος	m2	Πλήθος	m2	Πλήθος	m2	
0	49	160	3920	309	7570,5	31	759,5	13	318,5	513
50	74	719	44578	845	52390	83	5146	48	2976	1695
75	99	625	54375	425	36975	79	6873	8	696	1137
100	124	754	84448	233	26096	73	8176	8	896	1068
125	149	227	31099	50	6850	9	1233	1	137	287
150	174	120	19440	27	4374	5	810	0	0	152
175	199	36	6732	10	1870	2	374	2	374	50
200	224	30	6360	7	1484	1	212	0	0	38
225	249	17	4029	0	0	1	237	0	0	18
250	274	10	2620	2	524	0	0	0	0	12
275	299	1	287	0	0	0	0	0	0	1
300	500	4	1600	4	1600	1	400	1	400	10
		2703	259488	1912	139733,5	285	24220,5	81	5797,5	4981
		Μονοκατοικίες				Πολυκατοικίες				κατοικίες με θ/μ
Σύνολο m2		399221,5				30018				429239,5
		Πλήθος		4615		366				4981

Στη συνέχεια, με βάση την «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτήρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» προβλέπονται με τη μέθοδο των βαθμομερών μεταβλητής βάσης, οι ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση σε μονοκατοικίες και πολυκατοικίες που βρίσκονται σε 36 ελληνικές πόλεις [44].

Εφόσον καμία πόλη του δήμου δε συμπεριλαμβάνεται σε αυτό τον κατάλογο, επιλέχτηκε η Αλίαρτος που εμφανίζει παρόμοια χαρακτηριστικά καθώς βρίσκονται στον ίδιο νομό. Μια ακόμη παραδοχή είναι ότι η εσωτερική θερμοκρασία και οι εσωτερικές πηγές ενέργειας των κτιρίων είναι σταθερές.

Πίνακας 4.13 Ενεργειακές απαιτήσεις ζώνης Β

Πόλη Αναγωγής	Κλιματική Ζώνη	Θ/Μ	Μονοκατοικία (KWh/τ.μ)	Πολυκατοικία (KWh/τ.μ)	Θ/Μ	Μονοκατοικία (KWh/τ.μ)	Πολυκατοικία (KWh/τ.μ)
Αλίαρτος	Β	ΧΩΡΙΣ Θ/Μ	188,5	143,5	ΜΕ Θ/Μ	61,9	47,9

Χρησιμοποιώντας τον πίνακα ενεργειακών απαιτήσεων και πολλαπλασιάζοντας τους κατάλληλους δείκτες, με το μέσο όρο των τετραγωνικών κάθε κατηγορίας επιφάνειας και το πλήθος των κατοικιών κάθε τύπου κατοικίας προκύπτει ο παρακάτω πίνακας. Για τις κατοικίες με επιφάνεια άνω των 300m² γίνεται η παραδοχή ότι έχουν μέση επιφάνεια 400 m². Γίνονται τέσσερις υπολογισμοί, ένας για κάθε είδος κατοικίας και θερμομόνωσης.

Πίνακας 4.14 Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας σε κατοικίες χωρίς θερμομόνωση

Επιφάνεια Κατοικίας	Μονοκατοικίες χωρίς Θερμομόνωση (πριν το 1980)				Πολυκατοικίες χωρίς Θερμομόνωση (πριν το 1980)			
		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση
M.O. m ²	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh
24,5	4336,5	817430,25	10878	2050503	2254	323449	1666	239071
62	38254	7210879	52514	9898889	9796	1405726	5890	845215
87	47502	8954127	39063	7363375,5	7656	1098636	1827	262174,5
112	80192	15116192	30912	5826912	6384	916104	2016	289296
137	20002	3770377	4932	929682	1644	235914	274	39319
162	17334	3267459	3564	671814	810	116235	162	23247
187	2992	563992	1496	281996	187	26834,5	0	0
212	2968	559468	212	39962	0	0	0	0
237	0	0	237	44674,5	0	0	0	0
262	1834	345709	262	49387	0	0	0	0
287	287	54099,5	0	0	0	0	0	0
400	4800	904800	2400	452400	400	57400	0	0
Σύνολο m ²	220501,5	41564532,75	146470	27609595	29131	4180298,5	11835	1698322,5
		33251626,2		22087676		3344238,8		1358658
			Σύνολο				Σύνολο	
			55339302,2				4702896,8	

Πίνακας 4.15 Πίνακας κατοικιών ανάλογα με το έτος κατασκευής και ύπαρξης θερμομόνωσης

Επιφάνεια Κατοικίας	Μονοκατοικίες με Θερμομόνωση (μετά το 1980)				Πολυκατοικίες με Θερμομόνωση (μετά το 1980)			
		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση		Κεντρική Θέρμανση		Άλλη θέρμανση
M.O. m ²	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh	ΣΥΝΟΛΟ m ²	KWh
24,5	3920	242648	7570,5	468613,95	759,5	36380,05	318,5	15256,15
62	44578	2759378,2	52390	3242941	5146	246493,4	2976	142550,4

87	54375	3365812,5	36975	2288752,5	6873	329216,7	696	33338,4
112	84448	5227331,2	26096	1615342,4	8176	391630,4	896	42918,4
137	31099	1925028,1	6850	424015	1233	59060,7	137	6562,3
162	19440	1203336	4374	270750,6	810	38799	0	0
187	6732	416710,8	1870	115753	374	17914,6	374	17914,6
212	6360	393684	1484	91859,6	212	10154,8	0	0
237	4029	249395,1	0	0	237	11352,3	0	0
262	2620	162178	524	32435,6	0	0	0	0
287	287	17765,3	0	0	0	0	0	0
400	1600	99040	1600	99040	400	19160	400	19160
	259488	16062307,2	139733,5	8649503,65	24220,5	1160161,95	5797,5	277700,25
		12849845,76		6919602,92		928129,56		222160,2
			Σύνολο				Σύνολο	
			19769448,68				1150289,76	

Έχουν υπολογιστεί, επομένως, οι συνολικές απαιτήσεις για θέρμανση κάθε τύπου κατοικίας με ή χωρίς θερμομόνωση. Στα κελιά με σκούρο φόντο που παρουσιάζονται τα σύνολα, έχει γίνει αναγωγή με ενεργειακή φτώχεια της τάξεως του 20%, δηλαδή οι ποσότητες που κατανάλωσαν οι κατοικίες έχουν μειωθεί κατά αυτό το ποσοστό. Αυτό οφείλεται στο χαμηλό οικογενειακό εισόδημα, τη φτωχή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και στις υψηλές τιμές πετρελαίου θέρμανσης και ηλεκτρισμού.

Οι συγκεκριμένοι λόγοι, σύμφωνα με την «Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα, Ε.Πανάς, ΟΠΑ» αναγκάζουν το 80% του ελληνικού πληθυσμού να περιορίσει τις δαπάνες του για ενέργεια κατά 25% , γεγονός που οδηγεί σε ημιθερμαινόμενα ή καθόλου θερμαινόμενα νοικοκυριά [26].

4.4.2.1 Γενικό Σύνολο Θερμικής Ενέργειας και Επιμερισμός της

Πίνακας 4.16 Γενικό σύνολο θερμικής ενέργειας

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	50.373.840,32
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΑΛΛΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	30.588.097,12
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh)	80.961.937,44

Παρακάτω θα παρατεθούν συγκεντρωτικοί πίνακες σχετικά με το γενικό σύνολο θερμικής ενέργειας. Θα παρουσιαστεί δηλαδή ο επιμερισμός θερμικής ενεργειακής κατανάλωσης στις κατοικίες για το Δήμο Τανάγρας για το έτος 2012.

Πίνακας 4.17 Επιμερισμός κατανάλωσης Θ.Ε. σε κατοικίες κεντρικής ή άλλης θέρμανσης στην Ελλάδα.

	Κεντρική Θέρμανση				Άλλη Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012
Πετρέλαιο θέρμανσης	81%	83,50%	90,50%	82,50%	26,90%	42,70%	29,60%	55,60%
Βιομάζα	5%	3%	0,50%	4,50%	19,20%	10,75%	3,70%	3,10%
Ηλεκτρισμός	14%	13,50%	9%	13%	53,90%	46,55%	66,70%	41,30%

Πίνακας 4.18 Κατοικίες με κεντρική ή άλλη θέρμανση (επί του συνόλου)

	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012
Κεντρική θέρμανση	0,53011236	0,585698808	0,668820679	0,778688525
Άλλη θέρμανση	0,46988764	0,414301192	0,331179321	0,221311475

Πίνακας 4.19 Σύγκριση δήμου Τανάγρας με την Ελλάδα ως προς το είδος θέρμανσης ανά κατοικία.

	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012
ΤΑΝΑΓΡΑ				
Κεντρική θέρμανση	53%	59%	67%	78%
Άλλη θέρμανση	47%	41%	33%	22%
ΕΛΛΑΔΑ				
Κεντρική θέρμανση	74%	71%	87%	85%
Άλλη θέρμανση	26%	29%	13%	15%

Πίνακας 4.20 Προσαρμοσμένος επιμερισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας σε κατοικίες κεντρικής ή άλλης θέρμανσης το 2012 (ποσοστά)

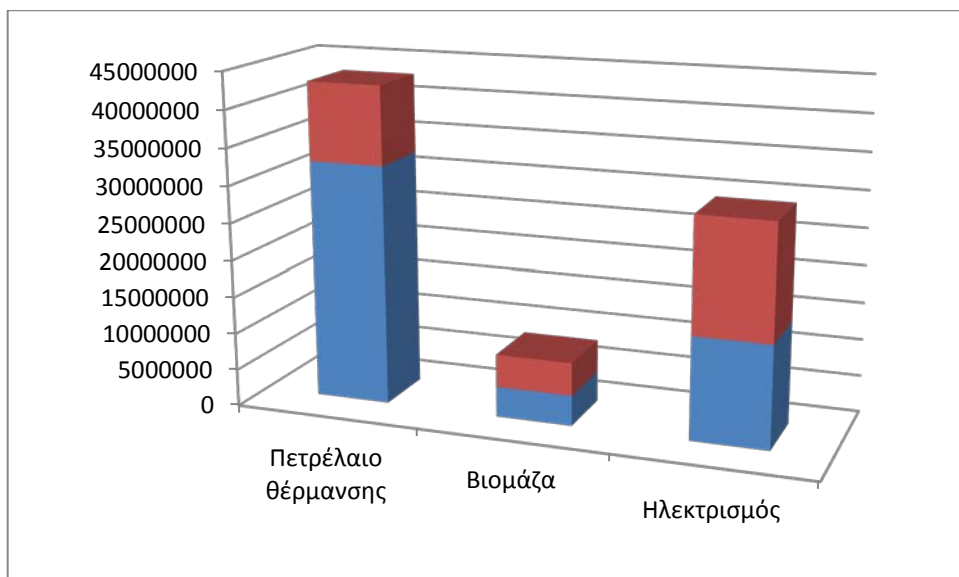
	Κεντρική θέρμανση				Άλλη θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012
KWh	33251626,2	12849845,76	3344238,8	928129,56	22087676	6919602,92	1358658	4638
Πετρέλαιο θέρμανσης	60%	70,00%	80,00%	82,50%	35,00%	35,00%	25,00%	55,60%
Βιομάζα	10%	5%	3,00%	4,50%	15,00%	15,00%	5,00%	3,10%
Ηλεκτρισμός	30%	25,00%	17%	13%	50,00%	50,00%	70,00%	41,30%

Πίνακας 4.21 Προσαρμοσμένος επιμερισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας σε κατοικίες κεντρικής ή άλλης θέρμανσης κεντρικής ή άλλης θέρμανσης το 2012 (KWh)

	Κεντρική Θέρμανση				Άλλη Θέρμανση				
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		
	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012	πριν το 1980	1980-2012	(MWh)
Πετρέλαιο θέρμανσης	19950975,72	8994892,032	2675391,04	765706,887	7730686,6	2421861,022	339664,5	123521,0712	43.002,699
Βιομάζα	3325162,62	642492,288	100327,164	41765,8302	3313151,4	1037940,438	67932,9	6886,9662	8.535,660
Ηλεκτρισμός	9975487,86	3212461,44	568520,596	120656,8428	11043838	3459801,46	951060,6	91752,1626	29.423,579
KWh	33251626,2	12849845,76	3344238,8	928129,56	22087676	6919602,92	1358658	222160,2	80.961,937

Πίνακας 4.22 κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου σε KWh

	Κεντρική	Άλλη	sum KWh	sum It
Πετρέλαιο θέρμανσης	32386965,68	10615733,19	43002698,87	4.300.269,887
Βιομάζα	4109747,902	4425911,704	8535659,606	
Ηλεκτρισμός	13877126,74	15546452,22	29423578,96	
KWh	50373840,32	30588097,12	80961937,44	



Σχήμα 4.3 Κατανάλωση ανά καύσιμο σε οικίες με κεντρική (μπλε) ή άλλου είδους θέρμανση (κόκκινο)

Η συνολική θερμική ενέργεια που υπολογίστηκε, περιλαμβάνει την ενέργεια που απαιτείται για θέρμανση χώρων και για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Από το συνολικό, λοιπόν, αυτό αριθμό θα πρέπει να αφαιρεθεί η ενέργεια που παράγεται από την χρήση ηλιακών συλλεκτών. Για τον υπολογισμό αυτού του ποσού, χρησιμοποιούνται δεδομένα από το TABULA που έχουν συγκεντρωθεί και αφορούν στα ποσοστά των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα ανάλογα με το έτος κατασκευής της κατοικίας.

Πίνακας 4.23 Ποσοστά κατοικιών με ηλιακούς συλλέκτες ανάλογα με το έτος κατασκευής

Ηλιακοί Συλλέκτες		
	Μονοκατοικίες / Πολυκατοικίες	
	πριν το 1980	1980-2012
όχι	80%	57%
ναι	20%	43%

Πίνακας 4.24 Πλήθος κατοικιών με ηλιακούς συλλέκτες στο Δήμο Τανάγρας

	πριν το 1980	1980-2012		πριν το 1980	1980-2012	
Πλήθος μονοκατ.	4450	4615	Πλήθος πολυκατ.	619	366	ΣΥΝΟΛΟ
Μονοκατοικίες με συλλέκτες	890	1984,45	Πολυκατοικίες με συλλέκτες	123,8	157,38	3155,63

Με βάση τα παραπάνω ο αριθμός των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες στον Δ. Τανάγρας προκύπτει 3.156. Στη μελέτη «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές- Περιγραφή και Απεικόνιση» αναφέρεται ότι στην Ελλάδα το 2008 υπήρχαν συνολικά 3.868.200 m² εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών. Από την ίδια μελέτη εξάγεται επίσης το συμπέρασμα ότι η εγκατάσταση ηλιακών συσκευών αυξάνεται από το 2004 με μια μέση αύξηση κατά 251.000 m² ανά διετία [54]. Άρα προκύπτει ο κάτωθι πίνακας:

Πίνακας 4.25 Εγκατεστημένοι συλλέκτες (m2)

	Εγκατεστημένοι Συλλέκτες (m2)			
	ΕΛΛΑΔΑ	Τανάγρα		
2008	3.868.200	6950,114954		
2010	4.119.200	7401,094441		m2/κατοικία
2012	4.370.200	7852,073929	Ανά κατοικία=	2,4882746
2014	4.621.200	8303,053416		

Με αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων από το επίπεδο της χώρας στο επίπεδο του Δήμου εκτιμάται ότι η εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στα όρια του Δήμου ανέρχεται σε 7852,07 m². Επιμερίζοντας αυτό το ποσό στις 3156 κατοικίες που υπολογίστηκαν ότι διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες προκύπτει μια μέση εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών 2,488 m²/ κατοικία. Τέλος αντλήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες», όπου ενδιαφέρον παρουσιάζει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 4.26 Εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη (kWh/m²).

Εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη (kWh/m ²).			
	Ελάχιστη	Μέγιστη	Μ.Ο.
Κλιμ. ζώνη Α	8,6	18,0	13,5
Κλιμ. ζώνη Β	7,4	29,9	16,4
Κλιμ. ζώνη Γ	6,6	30,1	14,9

Η εξοικονόμηση που επιταχύνεται από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών στο Δήμο Τανάγρας είναι ίση με 16,4KWh/ m². Συνοψίζοντας:

Εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών	7.852,07 m ²
Μέση επιφάνεια ανά κατοικία	2,488 m ² / κατοικία
Αριθμός κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη	3156
Ποσοστό κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη ως προς το σύνολο	31,4%
Συντελεστής εξοικονόμησης ενέργειας στην Αλίαρτο	16,4 KWh/ m ²

Έτσι, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας. Η τελευταία στήλη αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών στον οικιακό τομέα και υπολογίζεται:

Εξοικονόμηση Ενέργειας (KWh)= Αριθμός κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη* Μέσος Όρος επιφάνειας (m²)* Συντελεστής εξοικονόμησης ενέργειας (KWh/ m²)

Πίνακας 4.27 Εξοικονόμηση ενέργειας Δήμου Τανάγρας λόγω ηλιακών συλλεκτών

Επιφάνεια Κατοικίας							
M.O. m2	Πλήθος κατοικιών πριν το 1980	Κατοικίες πριν το 1980 με συλλέκτη	Πλήθος κατοικιών μετά το 1980	Κατοικίες μετά το 1980 με συλλέκτη	Σύνολο κατοικιών με συλλέκτη	Επιφάνεια κατοικιών με συλλέκτη (m2)	Εξοικονόμηση (KWh) = total m2 * 16,4%
24,5	781	156,2	513	220,59	376,79	9231,355	151394,222
62	1717	343,4	1695	728,85	1072,25	66479,5	1090263,8
87	1104	220,8	1137	488,91	709,71	61744,77	1012614,228
112	1067	213,4	1068	459,24	672,64	75335,68	1235505,152
137	196	39,2	287	123,41	162,61	22277,57	365352,148
162	135	27	152	65,36	92,36	14962,32	245382,048
187	25	5	50	21,5	26,5	4955,5	81270,2
212	15	3	38	16,34	19,34	4100,08	67241,312
237	1	0,2	18	7,74	7,94	1881,78	30861,192
262	8	1,6	12	5,16	6,76	1771,12	29046,368
287	1	0,2	1	0,43	0,63	180,81	2965,284
400	19	3,8	10	4,3	8,1	3240	53136
Σύνολο m2	5069	1013,8	4981	2141,83	3155,63	266160,485	4365031,954

Η εξοικονομούμενη ενέργεια από τους ηλιακούς συλλέκτες ή ηλιοθερμική ενέργεια προκύπτει ίση με 4.365.031,954 KWh.

Επομένως, η συνολική κατανάλωση ενέργειας στο Δήμο Τανάγρας προκύπτει:

Πίνακας 4.28 Συνολική κατανάλωση Ενέργειας

	(MWh)
Πετρέλαιο θέρμανσης	42881,75653
Βιομάζα	8528,916418
Ηλεκτρισμός	29333,74229
Ηλιοθερμική Ενέργεια	4.365,032

4.5 ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ

4.5.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

Για την εύρεση ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε το 2012 στον τριτογενή τομέα αντλήθηκαν στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ.

Από τον παρακάτω πίνακα διαπιστώνεται ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για εμπορική χρήση για όλο τον νομό Βοιωτίας είναι 52.560,788 MWh, ενώ για τον δήμο Τανάγρας 8.661,475852 MWh.

Πίνακας 4.29 Κατανάλωση Ηλεκτρισμού στον Τριτογενή Τομέα

	Εμπορική χρήση (MWh)
Νομός Βοιωτίας	52560,788
Δήμος Τανάγρας	8661,476

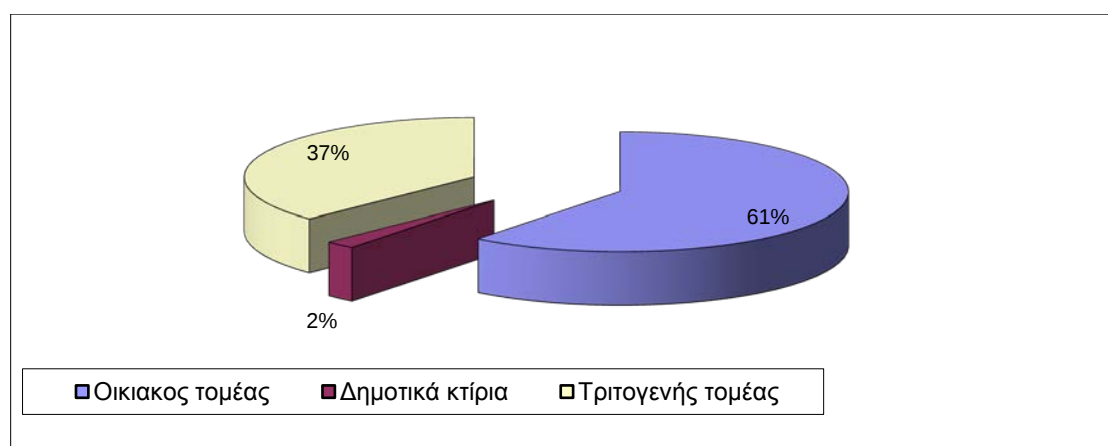
4.5.2 Κατανάλωση Καυσίμου στον Τριτογενή Τομέα

Πέρα από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει και κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης για την οποία πληροφορηθήκαμε από τη Διεύθυνση Υδρογονανθράκων [22].

Παρακάτω διαφαίνονται τα συγκεντρωτικά δεδομένα για την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης σε lt στο δήμο Τανάγρας, όπου για τον τριτογενή τομέα αφαιρέθηκε η κατανάλωση του οικιακού και των δημοτικών κτιρίων από τη συνολική κατανάλωση του Δήμου.

Πίνακας 4.30 Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

	Πετρέλαιο θέρμανσης (lt)	MWh
Σύνολο Δήμου Τανάγρας	7.100.047,682	71.000,477
Οικιακός τομέας	4.300.269,887	43.002,699
Δημοτικά κτίρια	150.839,000	1.508,390
Τριτογενής τομέας	2.648.938,794	26.489,388



Σχήμα 4.4 Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

4.6 ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Για τον υπολογισμό ηλεκτρικής κατανάλωσης για τον Δήμο Τανάγρας χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Τανάγρας.

Στο ακόλουθο πίνακα δίνονται πληροφορίες σχετικά με το είδος, το πλήθος κλπ των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται, και υπολογίζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε kWh.

Πίνακας 4.31 Συγκεντρωτικός πίνακας Λαμπτήρων

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ											
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	Δ.Κ. / Τ.Κ. / ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ									
		ΔΕΗ				ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ					
		CFL	Hg	Na		ΜΟΝΟΦ ΩΤΟ	ΔΙΦΩΤΟ			ΤΡΙΦΩΤΟ	
						CFL	CFL		Na	CFL	
						21 watt	125 watt	125 watt	250 watt	11 watt	11 watt
ΣΧΗΜΑΤΑΡΙΟΥ	ΣΧΗΜΑΤΑΡΙΟΥ	270,00		270,00				200,00			
ΣΧΗΜΑΤΑΡΙΟΥ	ΔΗΛΕΣΙ	2.800,00		40,00				150,00			
ΣΧΗΜΑΤΑΡΙΟΥ	ΟΙΝΟΗ	50,00		50,00				200,00			
ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	ΟΙΝΟΦΥΤΑ	200,00	300,00					50,00			
ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	ΔΗΛΕΣΙ	1.260,00	200,00								180,00
ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	ΑΓ. ΘΩΜΑΣ	175,00						38,00			
ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	ΚΛΕΙΔΙ	84,00									12,00
ΤΑΝΑΓΡΑΣ		620,00	50,00								
ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ	ΣΚΟΥΡΤΑ	35,00	154,00		32,00		14,00			63,00	63,00
ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ	ΣΤΕΦΑΝΗ	80,00	172,00		46,00				18,00	14,00	14,00
ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ	ΠΥΛΗ	60,00	220,00		20,00	12,00				125,00	
ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ	ΔΑΦΝΗ	30,00	50,00		8,00		2,00				
ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ	ΛΕΥΚΑ	43,00	25,00		2,00						
ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ	ΠΑΝΑΚΤΟΣ	31,00	45,00				11,00			25,00	
ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ	ΠΡΑΣΙΝΟ	15,00	125,00		8,00	13,00	4,00				
ΣΥΝΟΛΟ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ		5.753,00	1.341,00	360,00	116,00	25,00	31,00	638,00	18,00	227,00	269,00
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (watt)		21,00	125,00	125,00	250,00	11,00	42,00	22,00	300,00	33,00	63,00
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤ. ΑΝΑ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (watt)		25,20	150,00	150,00	300,00	13,20	50,40	26,40	360,00	39,60	75,60
ΩΡΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ / ΗΜΕΡΑ (h)		9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (kwh)		476.244,85	660.777,75	177.390,00	114.318,00	1.084,05	5.132,48	55.329,91	21.286,80	29.529,52	66.805,07
ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ (h)		20.000,00	20.000,00	40.000,00	40.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	40.000,00	20.000,00	20.000,00
ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ (lm)		1.485,00	13.125,00	14.250,00	28.500,00	875,00	1.485,00	875,00	17.500,00	875,00	1.485,00
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (ΜΕΣΗ ΧΡΗΣΗ : 11h/day)		1.594.731,60	2.212.650,00	594.000,00	382.800,00	3.630,00	17.186,40	185.275,20	71.280,00	98.881,20	223.700,40
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (KWh)		582.077,03	807.617,25	216.810,00	139.722,00	1.324,95	6.273,04	67.625,45	26.017,20	36.091,64	81.650,65

Πίνακας 4.32 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από λαμπτήρες και φωτιστικά

ΕΙΔΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	CFL	CFL	Hg / Na	Hg / Na	Hg / Na
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (watt)	11.00	21.00	125.00	150.00	250.00
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (watt)	13.20	25.20	150.00	180.00	300.00
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	283.00	6,660.00	1,701.00	18.00	116.00
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (KWh)	43,689.62	731,353.13	1,024,427.25	26,017.20	139,722.00

Στον παραπάνω πίνακα παρατηρείται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από λαμπτήρες για τον δήμο Τανάγρας. Το πλήθος των λαμπτήρων υπολογίζεται σε 8.778 και η συνολική τους ετήσια κατανάλωση για μέση λειτουργία 11 ωρών/ημέρα ανέρχεται σε 1.965.209,2 KWh. Η επεξεργασία έχει προκύψει λίγο διαφορετική από αυτή του ΣΔΑΕ.

Πίνακας 4.33 Συγκεντρωτικός πίνακας Λαμπτήρων ΣΔΑΕ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ					
ΕΙΔΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	CFL	CFL	Hg / Na	Hg / Na	Hg / Na
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (watt)	11,00	21,00	125,00	150,00	250,00
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (watt)	13,20	25,20	150,00	180,00	300,00
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	768,00	7.836,00	1.701,00	36,00	116,00
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (KWh)	33.302,02	792.830,81	1.024.427,25	26.017,20	139.722,00
				SUM	2016299,274

4.7 ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Εδώ θα εξεταστεί η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών για τον δήμο Τανάγρας. Η ενότητα δηλαδή απευθύνεται στο δημοτικό στόλο, τις δημόσιες μεταφορές και τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.

4.7.1 Δημοτικός Στόλος

Στο δημοτικό στόλο ανήκουν όλα τα οχήματα που θεωρητικά μετακινούνται αποκλειστικά εντός του δήμου. Τα οχήματα αυτά μπορεί να είναι επιβατικά, απορριμματοφόρα, πυροσβεστικά, φορτηγά και άλλα μηχανήματα.

Τα κύρια είδη καυσίμου που καταναλώνουν είναι πετρέλαιο και βενζίνη. Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι κατηγορίες οχημάτων του δήμου και οι υπολογιζόμενες καταναλώσεις καυσίμου για το έτος αναφοράς.

Τα στοιχεία αντλήθηκαν από το Γραφείο κίνησης οχημάτων Δήμου Τανάγρας και κατόπιν επεξεργασίας προέκυψε ο πίνακας που ακολουθεί:

Πίνακας 4.34 Κατανάλωση πετρελαίου και βενζίνης δημοτικού στόλου

Είδος και χρήση οχήματος	Αριθμός οχημάτων ανά είδος	Καύσιμο	Κατανάλωση (lt)	Κατανάλωση (KWh)
Δίκυκλο	1	Βενζίνη	176	1619,2
Επιβατικό	8	Βενζίνη	7552	69478,4
Επιβατικό 4X4	2	Βενζίνη	1931,6	17770,72
Ανοικτό ημιφορτηγό	5	Βενζίνη	6020,4	55387,68
Καλαθόφορο	1	Βενζίνη	1320	12144
Επιβατικό	2	Πετρέλαιο	1695,8	16958
Ανατρεπόμενο φορτηγό	5	Πετρέλαιο	22023	220230
Ανοικτό ημιφορτηγό	6	Πετρέλαιο	7660,8	76608
Απορριματοφόρο	10	Πετρέλαιο	64611	646110
Βυτιοφόρο	3	Πετρέλαιο	17464,9	174649
Εκσκαφέας / Φορτωτής	5	Πετρέλαιο	19478,4	194784
Καλαθόφορο	3	Πετρέλαιο	3108,9	31089
Λεωφορείο	2	Πετρέλαιο	9837,5	98375
Μηχάνημα έργου (JCB)	1	Πετρέλαιο	6289	62890
Πολυμηχάνημα	1	Πετρέλαιο	3470	34700
Πυροσβεστικό	1	Πετρέλαιο	1985,3	19853
Σκούπα	2	Πετρέλαιο	7562	75620
Σύνολο Βενζίνης (MWh)	17		17000	156,4
Σύνολο Πετρελαίου (MWh)	41		165186,6	1651,866
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ				1808,266

Άρα καταναλώθηκαν 156,4 KWh βενζίνης και 1651,866 KWh πετρελαίου και συνολικά είναι 1808,266 KWh.

Παρακάτω υπάρχουν πληροφορίες των δημοτικών στόλων για τους δήμους του νομού Βοιωτίας ανάλογα με το είδος πετρελαίου και βενζίνης που χρησιμοποιούν.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ.

Πίνακας 4.35 Κατανάλωση καυσίμου ανά Δημοτική Ενότητα

Δημοτική Ενότητα	Πετρέλαιο Κίνησης	Βενζίνη Αμόλυβδη	Βενζίνη super
Σχηματάρι	40.065	4.204	1.544
Οινόφυτα	19.845	2.456	-
Άρματος	12.324	9.865	164
Τανάγρας	3.145	3.456	-
Καλλιθέας	2.564	1.245	-
Ασωπίας	246	424	-
Σύνολο (lt)	78.189	21.650	1.708
Σύνολο (kWh)	781.890	199.180	15.714

4.7.2 Δημοτικές Μεταφορές

Οι μεταφορές εντός του Δήμου Τανάγρας ανάγονται σε δύο κατηγορίες. Αυτά είναι τα δημοτικά και τα ιδιωτικά οχήματα κατοίκων και επισκεπτών του δήμου.

Παρακάτω παρατίθεται ο συγκεντρωτικός πίνακας με τα δρομολόγια των δημόσιων μεταφορών, τα χιλιόμετρα που διανύουν, τη συχνότητα της διαδρομής μέσα στην ημέρα κ.τ.λ. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από το Γραφείο Κίνησης Οχημάτων του Δήμου Τανάγρας.

Για τον υπολογισμό της συνολικής ετήσιας κατανάλωσης πετρελαίου (lt) ισχύει:

Χιλιόμετρα/δρομολόγιο*δρομολόγια/ημέρα*365ημέρες/έτος*0.40 lt/km

Πίνακας 4.36 Κατανάλωση Πετρελαίου Δημοτικής συγκοινωνίας

ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	ΧΛΜ	ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ/ΜΕΡΑ	ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ/ΕΤΟΣ	ΧΛΜ/ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ lt	ΕΤΗΣΙΑ KWh
Σχηματάρι προς Δήλεσι	11	6	2190	24090	9636	96360
Οινόη προς Δήλεσι	9	5	1825	16425	6570	65700
Οινόφυτα προς Δήλεσι (οδ. Αρτέμιδος)	8	2	730	5840	2336	23360
Δήλεσι προς Πλάκα	5	7	2555	12775	5110	51100
Αγίου Γεωργίου	5	7	2555	12775	5110	51100
Αγ. Γεωργίου προς Σχηματάρι	11	6	2190	24090	9636	96360
Πλάκα προς Σχηματάρι	10	6	2190	21900	8760	87600
Οινόφυτα προς Οινόη, Σχηματάρι	10	1	365	3650	1460	14600
Οινόη προς Σχηματάρι	7	3	1095	7665	3066	30660
Τοπικό Δήλεσι (Μενελάου, Αρτέμιδος, Οινόφυτων)	4	2	730	2920	1168	11680
Κλειδί προς Οινόφυτα-Δήλεσι	19	3	1095	20805	8322	83220
Αγ. Θωμάς προς Οινόφυτα-Δήλεσι	18	3	1095	19710	7884	78840
Οινόφυτα προς Δήλεσι (Αγριλέζα)	8	4	1460	11680	4672	46720
Δήλεσι (Αγριλέζα) προς Οινόφυτα (Κλειδί)	18	3	1095	19710	7884	78840
Δήλεσι (Αγριλέζα) προς Σχηματάρι	11	3	1095	12045	4818	48180
Σχηματάρι προς Οινόη-Οινόφ.-Κλειδί	16	1	365	5840	2336	23360
Σχηματάρι προς Οινόφυτα-Κλειδί	14	2	730	10220	4088	40880
Οινόη προς Αγ. Θωμά – Κλειδί	10	2	730	7300	2920	29200
Οινόφυτα προς Αγ. Θωμά-Κλειδί	12	3	1095	13140	5256	52560
Δάφνη προς Δήλεσι	41	1	365	14965	5986	59860
Πύλη προς Δήλεσι	33	1	365	12045	4818	48180
Σκούρτα προς Δήλεσι	27	2	730	19710	7884	78840
Στεφάνη προς Δήλεσι	32	1	365	11680	4672	46720
Δήλεσι προς Στεφάνη	32	1	365	11680	4672	46720
Δήλεσι προς Σκούρτα	27	2	730	19710	7884	78840
Δήλεσι προς Πύλη	33	1	365	12045	4818	48180
Δήλεσι προς Δάφνη	41	1	365	14965	5986	59860
Άρμα-Καλλιθέα-Ασωπία-Τανάγρα προς Σχηματάρι-Οινόφυτα	19	4	1460	27740	11096	110960
Άρμα προς Σχηματάρι-Δήλεσι (Αγριλέζα)	24	1	365	8760	3504	35040
Καλλιθέα προς Σχηματάρι -Δήλεσι (Αγριλέζα)	30	1	365	10950	4380	43800
Ασωπία προς Σχηματάρι-Δήλεσι (Αγριλέζα)	25	1	365	9125	3650	36500
Τανάγρα προς Σχηματάρι-Δήλεσι (Αγριλέζα)	19	1	365	6935	2774	27740
Οινόφυτα προς Σχηματάρι-Τανάγρα-Άρμα	20	1	365	7300	2920	29200
Δήλεσι (Αγριλέζα) προς Σχηματάρι-Τανάγρα-Ασωπία-Καλλιθέα-Άρμα	26	5	1825	47450	18980	189800
Σύνολο	635	93	33945	487640	195056	1950,56

Άρα η εκτέλεση δημόσιων μεταφορών εντός του Δήμου απαιτεί ετησίως 1950,56 KWh.

4.7.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Οι μεταφορές εντός του δήμου Τανάγρας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Αυτές είναι τα δημοτικά και τα ιδιωτικά οχήματα κατοίκων και επισκεπτών του δήμου.

Οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν είναι από την ΕΛΣΤΑΤ.

Με την αναγωγή των στοιχείων αυτών στον δήμο Τανάγρας υπολογίστηκαν οι καταναλώσεις πετρελαίου και βενζίνης, όπως καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

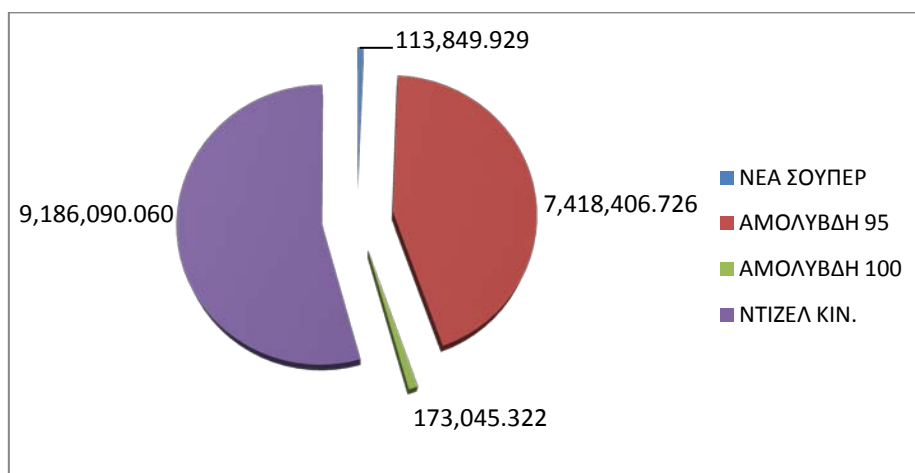
Για την εύρεση της κατανάλωσης στον ιδιωτικό τομέα, αφαιρέθηκαν ο Αγροτικός Τομέας, ο Δημοτικός Στόλος και οι Δημόσιες Μεταφορές από τη συνολική του Δήμου Τανάγρας.

Πίνακας 4.37 Κατανάλωση καυσίμου στον ιδιωτικό τομέα

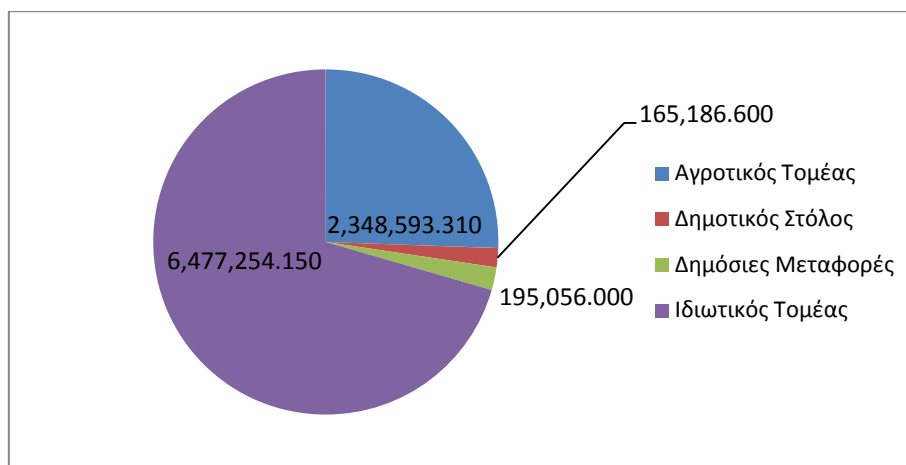
	ΝΕΑ ΣΟΥΠΕΡ	ΑΜΟΛΥΒΔΗ 95	ΑΜΟΛΥΒΔΗ 100	ΝΤΙΖΕΛ ΚΙΝ.
Σύνολο Δήμου Τανάγρας	113.849,929	7.418.406,726	173.045,322	9.186.090,060
Αγροτικός Τομέας				2.348.593,310
Δημοτικός Στόλος		17.000,000		165.186,600
Δημόσιες Μεταφορές				195.056,000
Ιδιωτικός Τομέας	113.849,929	7.401.406,726	173.045,322	6.477.254,150

Πίνακας 4.38 Κατανάλωση βενζίνης και πετρελαίου στον ιδιωτικό τομέα

Σύνολα	Βενζίνη	Ντίζελ
lt	7.688.301,978	6.477.254,150
KWh	70.732.378,198	64.772.541,500
MWh	70.732,378	64.772,541



Σχήμα 4.5 Κατανάλωση ανά είδος καυσίμου στον ιδιωτικό τομέα



Σχήμα 4.6 Κατανάλωση καυσίμου ανά τομέα

Πίνακας 4.39 Τελική κατανάλωση ενέργειας

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (MWh)							
Κατηγορία	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		Σύνολο
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
Αγροτικός τομέας							
Γεωργία	32.804,23		23.485,93				56.290,17
Κτηνοτροφία			946,36				946,36
Αλιεία							0,00
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα	32.804,23		24.432,30				57.236,53
Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις							
Δημοτικά κτήρια και εγκαταστάσεις	4.415,99	1.508,39					5.924,38
Τριτογενής τομέας	8.661,48	26.489,39					35.150,86
Οικιακός τομέας	29.423,58	43.002,70			8.535,66	4.365,03	85.326,97
Δημοτικός φωτισμός	1.965,21						1.965,21
Βιομηχανίες (εκτός βιομηχανιών που συμμετέχουν στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου - ΣΕΔΕ)							
Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες	44.466,26	71.000,48			8.535,66	4.365,03	130.383,72
Μεταφορές							
Δημοτικός στόλος			1.651,87	156,40			1.808,27
Δημόσιες μεταφορές			1.950,56				1.950,56
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			64.772,54	70.732,38			135.504,92
Υποσύνολο για μεταφορές			68.374,97	70.888,78			139.263,75
Σύνολο	77.270,49	71.000,48	92.807,26	70.888,78	8.535,66	4.365,03	326.884,00
	23,79%	21,86%	28,57%	21,82%	2,63%	1,34%	100,00%

4.8 ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΠΕ

Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή στο Δήμο Τανάγρας για το 2012, σύμφωνα με το Δήμο Τανάγρας βασίζεται στην παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά σε στέγες και σε μια μικρή υδροηλεκτρική εγκατάσταση. Συγκεκριμένα:

Πίνακας 4.40 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Είδος τοπικά παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (εκτός εγκαταστάσεων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ και των εγκαταστάσεων/μονάδων > 20 MW)	Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh)
Φωτοβολταϊκά -στέγες	828,5
Φωτοβολταϊκά - μονάδες	26,542
Μικρά Υδροηλεκτρικά	3,78
Σύνολο	858,822

4.9 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Το περιεχόμενο της ενότητας είναι ο υπολογισμός των εκπομπών CO₂. Για να μετρηθούν οι εκπομπές CO₂, χρησιμοποιήθηκαν οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών, σύμφωνα με τις αρχές της IPCC 2006 όπως παρουσιάζονται στο Σύμφωνο των Δημάρχων [1].

Στο πλαίσιο της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο έχουν θεσπιστεί πρότυποι συντελεστές εκπομπών οι οποίοι προσδιορίζουν την περιεκτικότητα κάθε καυσίμου σε άνθρακα.

Θεωρώντας το CO₂ το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου οι εκπομπές των CH₄ και N₂O δε χρειάζεται να συνυπολογιστούν.

Για την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης, πρέπει να υπολογιστεί διορθωμένος συντελεστής εκπομπών λόγω της ανάμιξης βιοντίζελ στο συμβατικό πετρέλαιο κατά 5,75% κατ' όγκο. Προκύπτει λοιπόν:

$$F_{\text{diesel-new}} = PCD * F_{\text{diesel}} + PBD * 0 = 94,75\% * 0,267 \text{ tn CO}_2/\text{MW} = 0,252 \text{ tn CO}_2/\text{MWh}$$

Το ξύλο θεωρείται ότι συλλέγεται με βιώσιμο τρόπο άρα ο αντίστοιχος συντελεστής είναι 0. Για την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας, ο συντελεστής εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα είναι ίσος με 1,149 tn CO₂/MWh εάν και εφόσον δεν υπάρχει συμμετοχή τοπικής ηλεκτροπαραγωγής στην κατανάλωση ενέργειας. Στο Δήμο Τανάγρας, λόγω ύπαρξης ηλεκτροπαραγωγής, εξάγεται ο διορθωμένος συντελεστής:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO2LPE + CO2GEP] / TCE = \\ (77,270.49 - 858.822) * 1.149 / 77,270.49 = 1,13623$$

Όπου:

- ✓ EFE: Τοπικός συντελεστής εκπομπών
- ✓ TCE: Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ LPE: Τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ GER: Πιστοποιητικά «πράσινης» ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στο Δήμο
- ✓ NEEFE: Εθνικός συντελεστής εκπομπών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ CO2LPE: Συντελεστής εκπομπών από τοπική ηλεκτροπαραγωγή
- ✓ CO2GER: Συντελεστής εκπομπών από πιστοποιητικά «πράσινης» ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στο Δήμο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι εκπομπές CO₂ υπολογίζονται όπως παρουσιάζει ο κάτωθι πίνακας:

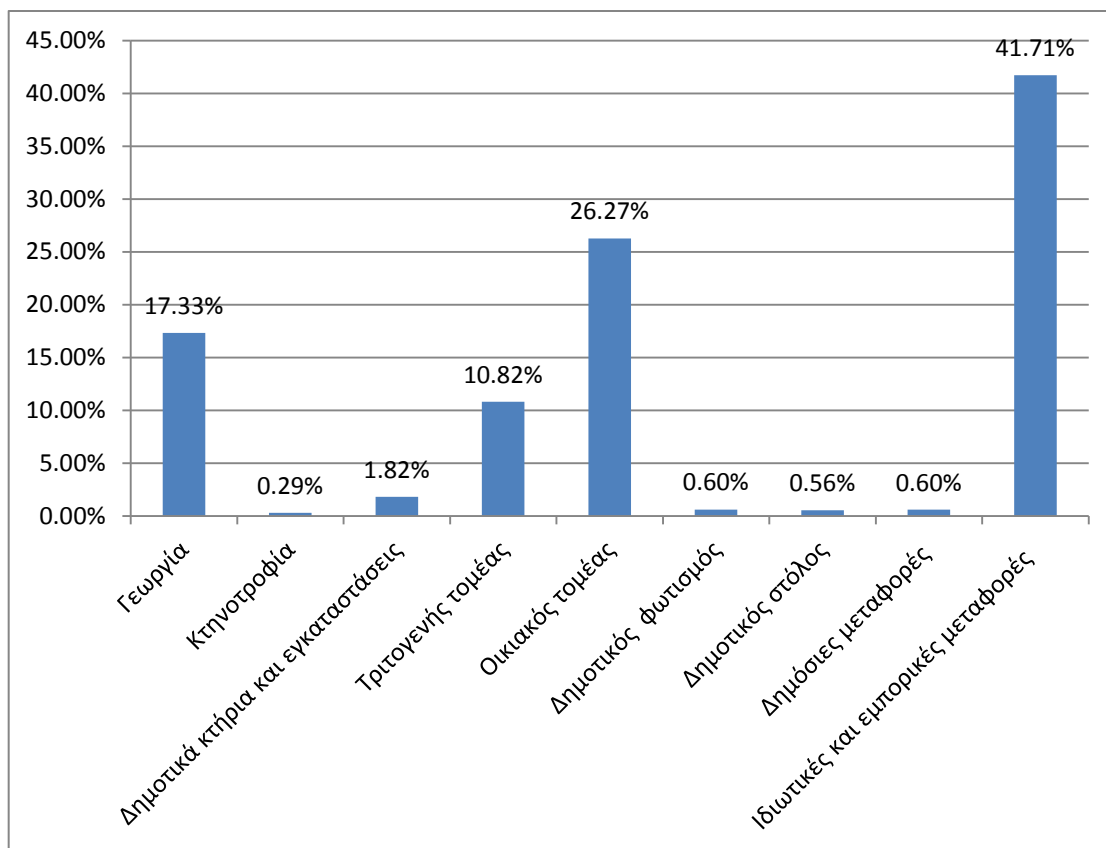
Πίνακας 4.41 Πίνακας μετατροπών ενέργειας σε CO₂

Στοιχεία Μετατροπών Εκπομπών CO ₂					
	Η.Ε.	EFE	Πετρέλαιο Θέρμανσης	Πετρέλαιο Κίνησης	Βενζίνη
Συντελεστές εκπομπών CO ₂ [t/MWh]	1,143	1,136	0,267	0,252	0,249

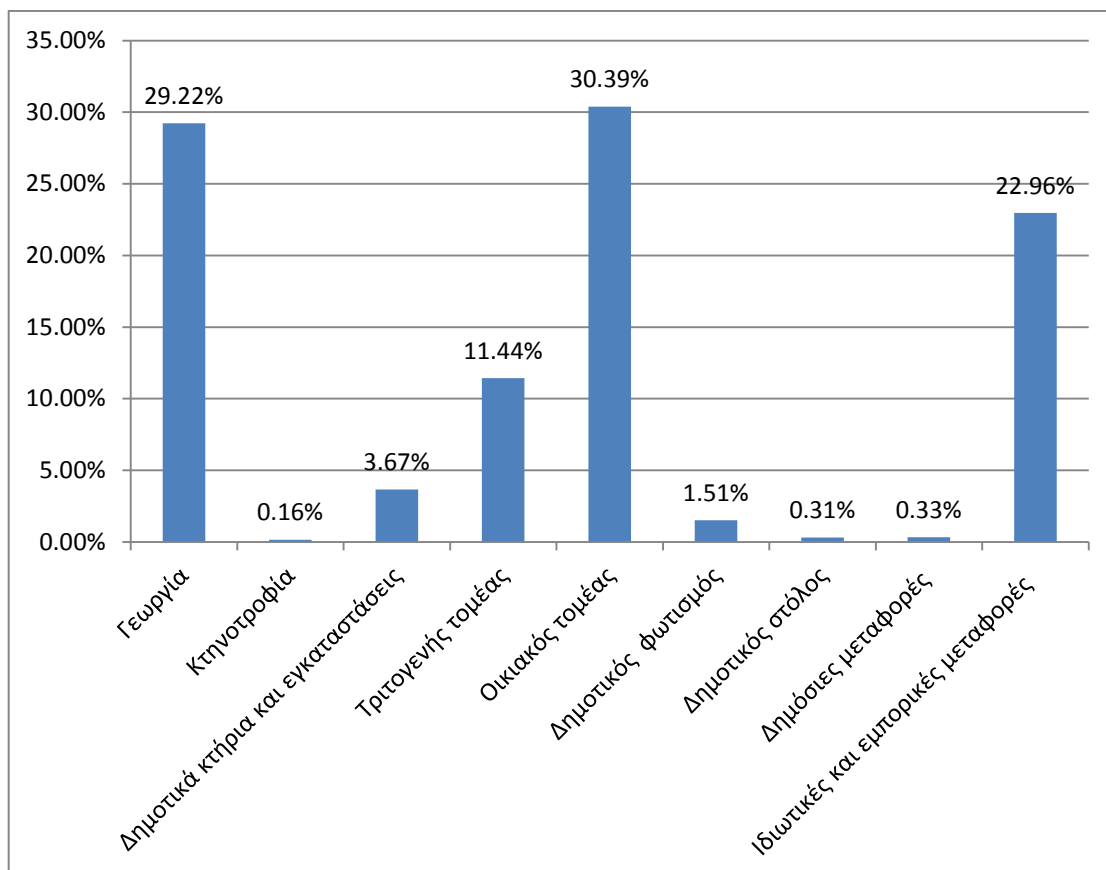
Πίνακας 4.42 Πίνακας τελικών Εκπομπών CO2

Εκπομπές CO2 (t) / ισοδύναμες εκπομπές CO2 (t)							
Κατηγορία	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		Σύνολο
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
Αγροτικός τομέας							
Γεωργία	37.273,15		5.918,46				43.191,61
Κτηνοτροφία			238,48				238,48
Αλιεία							0,00
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα	37.273,52		6.156,94				43.430,09
Κτίρια, εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις							
Δημοτικά κτήρια και εγκαταστάσεις	5.017,58	402,74					5.420,32
Τριτογενής τομέας	9.841,43	7.072,67					16.914,10
Οικιακός τομέας	33.431,95	11.481,72					44.913,67
Δημοτικός φωτισμός	2.233,57						2.233,67
Βιομηχανίες (εκτός βιομηχανιών που συμμετέχουν στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου - ΣΕΔΕ)							
Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες	50.523,90	18.957,13					69.481,02
Μεταφορές							
Δημοτικός στόλος			416,27	38,94			455,21
Δημόσιες μεταφορές			491,54				491,54
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			16.322,68	17.612,36			33.935,04
Υποσύνολο για μεταφορές			17.230,49	17.651,31			34.881,80
Σύνολο (t/MWh)	87.797,05	18.957,13	23.387,43	17.651,31			147.792,91
	59,41%	12,83%	15,82%	11,94%	0,00%	0,00%	100,00%
t/MWh	1,136	0,267	0,252	0,249			

Σύγκριση Κατανάλωσης Ενέργειας και εκπομπών CO₂ ανά τομέα

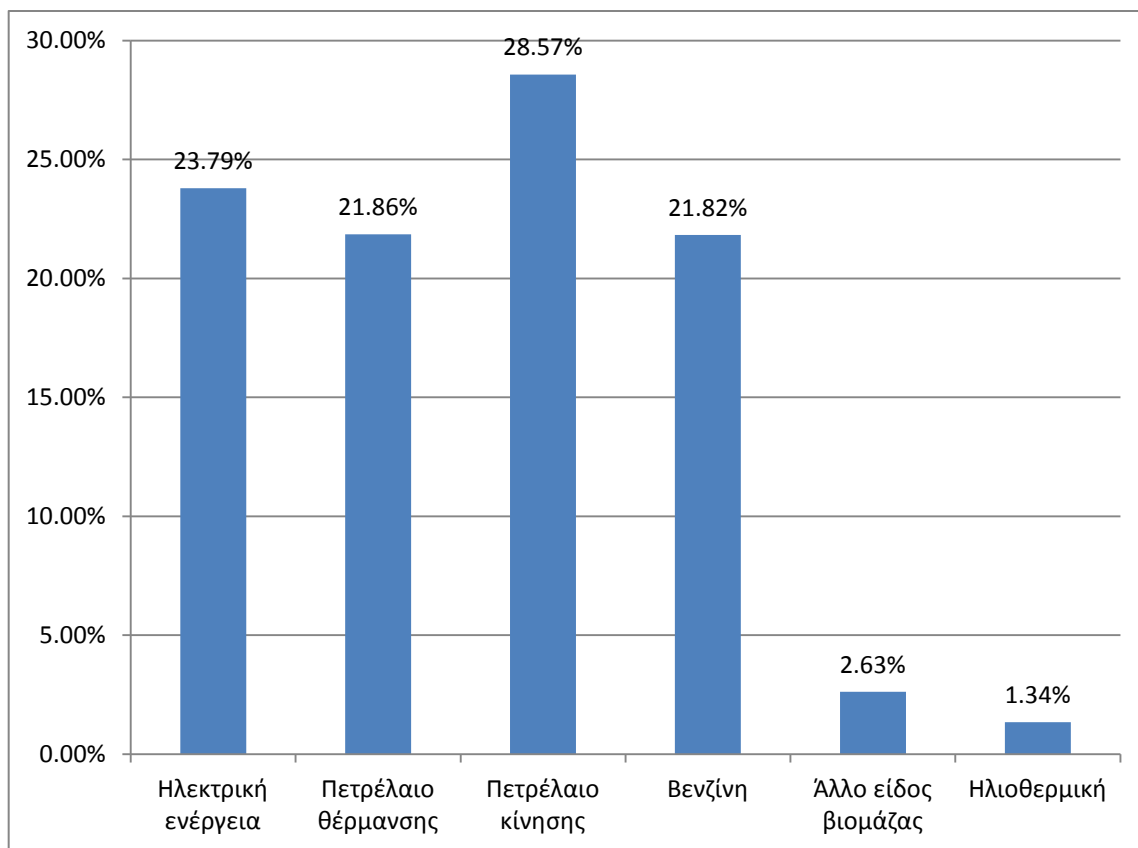


Σχήμα 4.7 Συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα

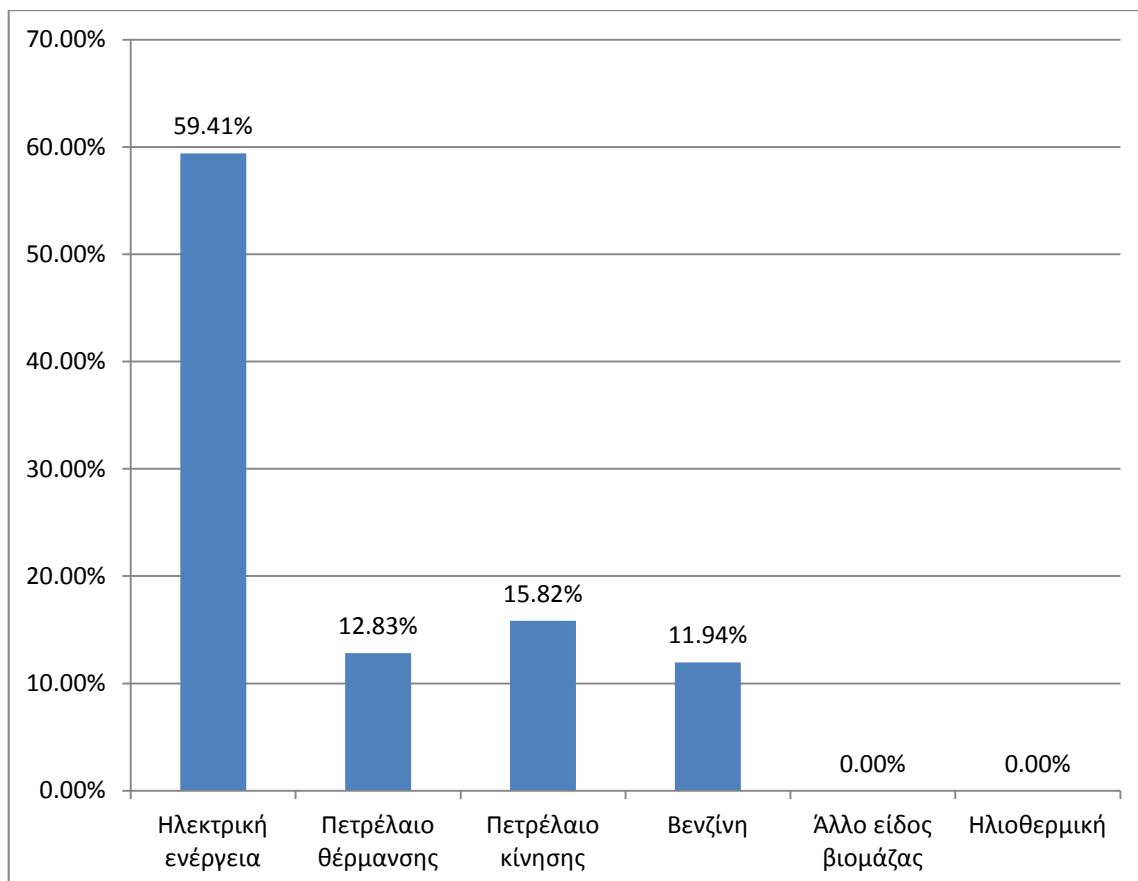


Σχήμα 4.8 Τελικές εκπομπές CO₂ ανά τομέα

Σύγκριση Κατανάλωσης Ενέργειας και εκπομπών CO₂ ανά πηγή ενέργειας



Σχήμα 4.9 Συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή ενέργειας



Σχήμα 4.10 Τελικές εκπομπές CO₂ ανά πηγή ενέργειας

4.10 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΟ ΚΑΤΑΤΕΘΕΙΜΕΝΟ ΣΔΑΕ

Πίνακας 4.43 Τελικές εκπομπές CO₂ σύμφωνα με το ΣΔΑΕ

Τομέας κατανάλωσης	Ποσότητα ενέργειας (kWh)	Εκπομπές CO ₂ (tCO ₂)
Ηλεκτρική ενέργεια		
Δημοτικά κτίρια	4.622.932	1.054
Δημοτικός φωτισμός	2.326.321	531
Οικιακός τομέας	31.668.901	7.223
Τριτογενής τομέας	53.908.345	12.295
Πετρέλαιο		
Δημοτικά κτίρια	1.503.390	401
Οικιακός τομέας	49.990.918	13.348
Τριτογενής τομέας	6.673.540	1.782
Δημοτικά οχήματα	1.651.866	413
Ιδιωτικά οχήματα	52.019.579	13.005
Βενζίνη		
Δημοτικά οχήματα	156.400	39
Ιδιωτικά οχήματα	61.883.907	15.409
Ξύλο		
Δημοτικά οχήματα	22.219.316	6.710
Σύνολο		72.209
ΑΠΕ		
Παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ	74.160.733	0

Λόγω της διαφοράς αφενός στις πηγές άντλησης των στοιχείων και αφετέρου στις μεθόδους των υπολογισμών, προκύπτουν τα διαφορετικά αποτελέσματα που παρατηρούνται παραπάνω.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΔΑΕ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το περιεχόμενο αυτό του κεφαλαίου είναι η περιγραφή των μέτρων και δράσεων που προτείνονται για τη μείωση των εκπομπών CO₂ στο Δήμο Τανάγρας σύμφωνα με ό,τι μελετήθηκε στο κεφάλαιο 4. Τα μέτρα αυτά έχουν στόχο τη δικτύωση και συνεργασία των ενδιαφερομένων μερών στον δήμο καθώς επίσης και την εκπαίδευση, ενημέρωση και ευαισθητοποίηση τους.

Για την αξιολόγηση ορισμένων δράσεων θα χρησιμοποιηθεί η Μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ), η οποία δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$ΚΠΑ = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ΚΤΡ_i}{(1+r)^i} - K_0 \right)$$

όπου:

K₀ : Κόστος Επένδυσης στο έτος 0

ΚΤΡ_i : Καθαρές Ταμειακές Ροές Την Περίοδο i

r : Επιτόκιο Προεξόφλησης Των ΚΤΡ_i , i=1,...,n

(στην εργασία θα θεωρηθεί ίσο με 5% σε όλες τις περιπτώσεις)

Εάν η ΚΠΑ που θα προκύψει θα είναι μεγαλύτερη του μηδενός (ΚΠΑ>0), η επένδυση θεωρείται Αποδεκτή.

5.2 ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ (ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ)

Σύμφωνα με την καταγραφή ενέργειας που πραγματοποιήθηκε στο τέταρτο κεφάλαιο, στον πρωτογενή τομέα αντιστοιχεί το 17,62% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου Τανάγρας και οφείλεται το 29,39% της εκπομπή ρύπων. Συγκεκριμένα, στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι μορφές ενέργειας με τα ποσά που καταναλώνονται στη γεωργία και οι αντίστοιχες εκπομπές CO₂.

	Η.Ε.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ (χωρίς κτηνοτροφία)	ΣΥΝΟΛΟ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ
MWh	32,804.23	23,485.93	57,236.53	17.33%
t CO ₂	37,273.15	5,918.46	43,430.09	29.22%

Ο Δήμος Τανάγρας είναι σε θέση να επηρεάσει έμμεσα τον αγροτικό τομέα της περιοχής παρέχοντας προσανατολισμό στους επαγγελματίες αγρότες και καθοδήγηση σε μη επαγγελματίες που ασχολούνται με τον αγροτικό τομέα. Οφείλει να ευαισθητοποιήσει τους άμεσα ενδιαφερομένους προς την κατεύθυνση της μείωσης των ενεργειακών καταναλώσεων κατά τις γεωργικές τους ασχολίες. Επιπλέον, μέσω της ίδρυσης ενός Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης, ο δήμος θα φροντίσει μεταξύ άλλων έτσι ώστε οι αγρότες της περιοχής να ενημερώνονται έγκαιρα για τα νέα χρηματοδοτικά προγράμματα και τις διευκολύνσεις που παρέχονται.

5.2.1 Δράσεις Αγροτικού Τομέα

Με τη δημιουργία μιας σειράς δράσεων ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης και κατάρτισης, όπως περιγράφονται παρακάτω, ο Δήμος θα επιτύχει την ενθάρρυνση των παραγωγών σε πράξεις όπως αλλαγή γεωργικού εξοπλισμού και τρόπου άρδευσης των καλλιεργειών τους κ.α. τα οποία οδηγούν σε μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας.

Πίνακας 5.2 Δ1-Δράσεις Πρωτογενούς Τομέα

Δ1.1	Ίδρυση Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης
Δ1.2	Ευρύτερη εκστρατεία ενημέρωσης (Ημερίδες και φυλλάδια)
Δ1.3	Κατάρτιση για εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων
Δ1.4	Κατάρτιση για τις τεχνικές άρδευσης - Μείωση διανυθείσας απόστασης εντός καλλιέργειας
Δ1.5	Αλλαγή συστημάτων άρδευσης
Δ1.6	Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτα χρέωσης
Δ1.7	Χρήση υψηλών μιγμάτων βιοκαυσίμων

Δ1.1 Ίδρυση τμήματος Αγροτική Ανάπτυξης

Το τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης θα είναι υπεύθυνο για το σύνολο των δράσεων που αφορούν στον αγροτικό τομέα. Η υποχρέωσή του θα είναι η συνεχής ενημέρωση από Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς φορείς σε θέματα που αφορούν σε χρηματοδοτικά προγράμματα, νέες τεχνολογίες και προσοδοφόρες καλλιέργειες. Το συγκεκριμένο τμήμα θα είναι επιφορτισμένο με την αναζήτηση χρηματοδότησης από ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα, ενώ για τους ενδιαφερόμενους αγρότες που αποσκοπούν στην ανανέωση του εξοπλισμού τους, και σε συνεργασία με τους υφιστάμενους αγροτικούς συνεταιρισμούς, θα συντονίζει τη διαδικασία ομαδικών παραγγελιών για την επίτευξη οικονομικότερων προσφορών από τις εταιρείες.

Παράλληλα, θα διαθέτει συμβουλές σε τεχνοοικονομικά θέματα που σχετίζονται με τις λήψεις αποφάσεων και θα βοηθούν των παραγωγών σε τυχόν τεχνικά προβλήματα. Επιπλέον, εφόσον είναι αναγκαία η αλλαγή του γεωργικού εξοπλισμού όπως θα αναλυθεί και παρακάτω, το τμήμα αυτό θα μπορεί να προσφέρει πληροφορίες σε αντίστοιχα θέματα. Τέλος, μια σημαντική αρμοδιότητα του τμήματος θα είναι η επαφή του με αντίστοιχα

θέματα άλλων γειτονικών δήμων που συμμετέχουν στο σύμφωνο των Δημάρχων, έτσι ώστε να επιτύχουν επιμερισμό του κόστους που μπορεί να προκύψει από εκδηλώσεις επιμόρφωσης και δημιουργία σεμιναρίων.

Δ1.2 Ευρύτερη εκστρατεία ενημέρωσης (Ημερίδες και φυλλάδια)

Η οργάνωση εκστρατείας ενημέρωσης έχει στόχο την πληροφόρηση και τη συνεχή ενημέρωση των ενδιαφερομένων μερών σε θέματα δράσεων μείωσης των εκπομπών ρύπων, ώστε οι δημότες που απασχολούνται στο Γεωργικό Τομέα, να υιοθετήσουν ανάλογες πρακτικές. Η εκστρατεία θα πραγματοποιηθεί σε δυο άξονες, στη δημιουργία εντύπων και στη διοργάνωση ημερίδων. Μια από τις ενέργειες του τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης θα είναι η διοργάνωση ημερίδων ενημέρωσης σε θέματα τεχνολογικού εξοπλισμού αλλά και μεθόδων οικολογικής καλλιέργειας σε συνεργασία με αναγνωρισμένες εταιρείες και πανεπιστημιακά ιδρύματα.

Το κόστος για κάθε εκστρατεία ενημέρωσης προκύπτει κυρίως από το πλήθος των εντύπων που κα διανεμηθούν και από το πλήθος των ημερίδων που θα δοθούν. Οι συμμετέχοντες των εκδηλώσεων θα είναι κυρίως πολίτες του Δήμου Τανάγρας αλλά και εκπρόσωποι των σχετικών εταιριών και ιδρυμάτων. Κίνητρα για την παρουσία των ατόμων αυτών πρέπει να δοθούν έτσι ώστε να ολοκληρωθεί με επιτυχία η διοργάνωση. Τέτοια κίνητρα μπορεί να είναι με τη μορφή δώρων προς τους πολίτες και κάλυψη εξόδων διαμονής προς τους εκπροσώπους. Η εκδήλωση θα υλοποιείται 2 φορές το χρόνο.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι ενημερωτικές δράσεις του Δήμου. Ο υπολογισμός της εξοικονόμησης ενέργειας και της μείωσης ρύπων γίνεται στην επόμενη ενότητα.

Πίνακας 5.3 Κόστος εκστρατείας ενημέρωσης

Δ1.2 Εκστρατεία ενημέρωσης			
Έντυπα:		Εκδήλωση:	
Κόστος/έντυπο	0,18	Κόστος εκδήλωσης	3.000,00
Πλήθος εντύπων	5.000,00	Συχνότητα/έτος	1
Κόστος εντύπων για 5 έτη	4.500,00	Κόστος ενημέρωσης για 5 έτη	15.000,00

Δ1.3 Κατάρτιση για εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων

Μεγάλο μέρος των αγροτικών δραστηριοτήτων καλύπτεται με τη χρήση γεωργικών ελκυστήρων. Σύμφωνα με τη μελέτη «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα» του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών [55], οι

αγροτικοί ελκυστήρες αποτελούν το 24% επί του συνόλου των γεωργικών μηχανημάτων. Παρά ταύτα, στη μελέτη επισημαίνεται ότι η κατάσταση των μηχανημάτων στη χώρα είναι απογοητευτική και υπογραμμίζεται η ανάγκη αντικατάστασης εξοπλισμού.

Αναφέρεται συγκεκριμένα ότι η μέση ηλικία των ελληνικών μηχανημάτων κυμαίνεται στα 23 έτη ενώ αντίστοιχα στην υπόλοιπη Ευρώπη η μέση ηλικία των οχημάτων είναι κατά μέσο όρο 16 έτη. Επιπροσθέτως, η μέση ιπποδύναμη στην Ελλάδα είναι 100 ίππους ενώ στην Ευρώπη ανέρχεται σε 140 ίππους. Αυτό το γεγονός υποδεικνύει υψηλό κόστος παραγωγής και χαμηλή αποδοτικότητα.

Για τους ανωτέρω λόγους κρίνεται απαραίτητη η ανανέωση του μηχανολογικού εξοπλισμού και των γεωργικών ελκυστήρων, δεδομένου ότι οι σύγχρονες μέθοδοι γεωργίας απαιτούν νέες τεχνολογίες. Η έρευνα περιείχε και ένα παράδειγμα, σε επίπεδο μεμονωμένου παραγωγού, σε ένα ποσοτικό υπόδειγμα παραγωγής μιας αντιπροσωπευτικής καλλιέργειας, που ανέφερε τα πλεονεκτήματα από μια αγορά ενός καινούριου γεωργικού ελκυστήρα σε ποιοτικό και ποσοτικό επίπεδο.

Πίνακας 5.4 Οφέλη από την ανανέωση γεωργικού ελκυστήρα

Οφέλη από την ανανέωση γεωργικού ελκυστήρα		
Όφελος	Αποτέλεσμα	
Αύξηση αποδοτικότητας καλλιεργούμενων εκτάσεων	Μείωση κατανάλωσης πετρελαίου	37,5%
Μείωση χρόνου καλλιεργητικών εργασιών	Μείωση κατανάλωσης πετρελαίου	32%
Μείωση κόστους συντήρησης λόγω μικρότερης συχνότητας βλαβών και μείωσης του χρόνου ακινητοποίησης μηχανημάτων	Αύξηση παραγωγής	10,2%
Αποδοτικότερη χρήση γεωργικών εφοδίων (σπόρων, λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων κλπ)	Αύξηση απόδοσης γεωργικού ελκυστήρα	12,7%
Ασφαλέστερο εργασιακό περιβάλλον για το χρήστη	Αύξηση εσόδων παραγωγού	10%

Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, το 89% των αγροτών θα ήταν πρόθυμο να συμμετάσχει σε πρόγραμμα αντικατάστασης του εξοπλισμού του, με τα ανάλογα κίνητρα. Το ποσοστό διεύθυνσης θεωρείται 40% και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.5 Αναμενόμενα αποτελέσματα αντικατάστασης ελκυστήρων

Δ1.3 Ελκυστήρες	
Μείωση κατανάλωσης πετρελαίου	37,5%
Διείσδυση έως το 2020	40,0%
Συνολική ποσοστία μείωση	15,0%
Ποσοστία μείωση/έτος	3%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	704,6
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	177,6

Το κόστος ενός νέου ελκυστήρα ανέρχεται στο ποσό των: 60.000€ ενώ η πώληση του παλαιότερου ανέρχεται σε 15.000€. Επομένως το Αρχικό Κόστος γίνεται $K_0 = (60.000 - 15.000)€ = 45.000€$ Θα υπολογιστεί η ΚΠΑ της επένδυσης για χρονική διάρκεια 10 ετών.

Πίνακας 5.6 Υπολογισμός ΚΠΑ για την Επένδυση Εκσυγχρονισμού Μηχανημάτων

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	K_0	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		45000	-45000				
1	7720	-	7720	0.9524	7,352.4	7,352.4	-37,647.6
2	7720	-	7720	0.9070	7,002.3	14,354.6	-30,645.4
3	7720	-	7720	0.8638	6,668.8	21,023.5	-23,976.5
4	7720	-	7720	0.8227	6,351.3	27,374.7	-17,625.3
5	7720	-	7720	0.7835	6,048.8	33,423.6	-11,576.4
6	7720	-	7720	0.7462	5,760.8	39,184.3	-5,815.7
7	7720	-	7720	0.7107	5,486.5	44,670.8	-329.2
8	7720	-	7720	0.6768	5,225.2	49,896.0	4896.0
9	7720	-	7720	0.6446	4,976.4	54,872.4	9,872.4
10	7720	-	7720	0.6139	4,739.4	59,611.8	14,611.8

Επομένως, εφόσον προέκυψε $KPA > 0$ στο 8^ο έτος, η επένδυση αυτή χαρακτηρίζεται ως αποδεκτή και είναι υλοποιήσιμη.

Δ1.4 Κατάρτιση για τις τεχνικές άρδευσης - Μείωση διανυθείσας απόστασης εντός καλλιέργειας

Σύμφωνα με μελέτες για πού αφορούν στην καλλιέργεια [43], έχουν αναπτυχθεί αλγόριθμοι μείωσης των αποστάσεων που διανύουν τα γεωργικά μηχανήματα εντός των καλλιεργειών, υπολογίζοντας τη βέλτιστη κάλυψη ενός αγρού ή συνόλου απομακρυσμένων αγρών με το σύστημα των παράλληλων διαδρομών. Επίσης, την τελευταία δεκαετία διατίθενται στο εμπόριο τεχνολογίες πλοήγησης γεωργικών μηχανημάτων οι οποίες ενημερώνουν τους χειριστές γεωργικών μηχανημάτων για την πορεία τους μέσα στην καλλιέργεια με σκοπό τη μείωση των επικαλυπτόμενων και των παραλειπόμενων επιφανειών κατά την εργασία ενός γεωργικού μηχανήματος για την εξοικονόμηση χρήματος, χρόνου και καυσίμου. Επιπλέον, οδηγούν και σε μείωση του μη παραγωγικού χρόνου που καταναλώνεται κατά τους εντός αγρού ελιγμούς όσο και στις εκτός αγρού μετακινήσεις των μηχανημάτων, δίνοντας οικονομικά αλλά και περιβαλλοντικά οφέλη. Με την εφαρμογή των μεθόδων αυτών εκτιμάται πως η διανυθείσα απόσταση εντός των καλλιεργειών μειώνεται κατά 50% με συνέπεια την μείωση κατανάλωσης καυσίμου. Μετά την ενημέρωση από τον δήμο εκτιμάται πως η δράση αυτή θα υιοθετηθεί από το 5% των αγροτών της περιοχής. Τα αποτελέσματα αυτής της πρακτικής φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.7 Αναμενόμενα αποτελέσματα μείωσης διανυθείσας απόστασης

Δ1.4 Μείωση διανυθείσας απόστασης	
Μείωση κατανάλωσης πετρελαίου	50,0%
Διείσδυση έως το 2020	5,0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	2,5%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	587,1
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	148,0

Δ1.5 Αλλαγή συστημάτων άρδευσης

Η μέθοδος που προτείνεται από όλους τους ειδικούς, αλλά και από την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η άρδευση με σταγόνες ή αλλιώς στάγδην άρδευση. Είναι γεγονός ότι μόνο το 55% του νερού, χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια, εξαιτίας του τρόπου άρδευσης ενώ, το 12% χάνεται κατά τη μεταφορά, το 8% κατά την εφαρμογή του στον αγρό και το 25% λόγω υπεράρδευσης. Η στάγδην άρδευση είναι η μέθοδος με τη μικρότερη σπατάλη νερού, αφού τα φυτά εφοδιάζονται με νερό που παρέχεται με τη μορφή σταγόνων, από σωλήνες που «απλώνονται» κατά μήκος των γραμμών φύτευσης και δεν υπάρχει καθόλου εξάτμιση. Ως μέθοδος, εκτός από τη μικρή κατανάλωση νερού, έχει και αρκετά άλλα πλεονεκτήματα, όπως μεγαλύτερες αποδόσεις, δυνατότητα να αρδευτούν επικλινή και ανώμαλα εδάφη, ελαχιστοποίηση των ζιζανίων, καθώς στις καλλιέργειες δεν υπάρχει μεγάλη υγρασία που ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων.

Ίσως η καλύτερη μέθοδος ποτίσματος καλλιεργειών είναι η υπόγεια άρδευση, η οποία βασίζεται στην τοποθέτηση υπόγειων σωληνώσεων, από τις οποίες το ριζικό σύστημα των φυτών μπορεί να τροφοδοτείται με τις απαραίτητες ποσότητες νερού. Όμως πρόκειται για ακριβή επένδυση που δύναται να χρησιμοποιηθεί κυρίως στις μόνιμες καλλιέργειες και στην παρούσα ανάλυση δε θα εξεταστεί.

Το κόστος για την εγκατάσταση στάγδην άρδευσης είναι περίπου 100-120€/στρέμμα. Η εξοικονόμηση νερού που επιτυγχάνεται είναι 25% - 30%, όπου σύμφωνα με το Ινστιτούτο Αγροτικής Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ) αντιστοιχεί σε ανάλογη εξοικονόμηση ενέργειας. Η αντίστοιχη μελέτη προτείνει και άλλες δράσεις εξοικονόμησης νερού και ενέργειας, οι οποίες όμως ως προς τα ποσοστά εξοικονόμησης είναι μικρής σημασίας.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το κόστος κάθε μεθόδου η αποδοτικότητα τους καθώς και ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους [48].

Πίνακας 5.8 Στοιχεία συστημάτων άρδευσης

Κατάκλιση	
Δαπάνη εγκατάστασης	Πολύ μικρή
Αποδοτικότητα	55%
Πλεονεκτήματα	Δεν χρειάζεται καμία συντήρηση διότι δεν πραγματοποιείται εγκατάσταση
Μειονεκτήματα	Μεγάλες απώλειες νερού. Σε πολλές περιπτώσεις η υλύς που μεταφέρεται μέσω του νερού μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στράγγισης. Ενώ πολλές ασθένειες εξαπλώνονται με αυτόν τον τρόπο
Τάση στην αγορά	Μειωμένη χρήση, χρησιμοποιείται κυρίως στην καλλιέργεια του ρυζιού και σε ορισμένες δενδρώδεις καλλιέργειες
Καταιονισμός ή τεχνητή βροχή	
Δαπάνη εγκατάστασης	Μέτρια έως υψηλή
Αποδοτικότητα	85%
Πλεονεκτήματα	Μπορεί να εφαρμοστεί σε σχετικά επικλινή εδάφη σε αντίθεση με την κατάκλιση. Δεν επηρεάζεται η δομή του εδάφους λόγω μεταφοράς υλός
Μειονεκτήματα	Δαπάνες λειτουργίας σε αντίθεση με την κατάκλιση που δεν υπάρχουν. Η μετατόπιση και μεταφορά σωλήνων σε βρεγμένο έδαφος είναι δύσκολη. Σε περιπτώσεις ανέμου μπορεί να υπάρχουν μεγάλες απώλειες σε νερό.
Τάση στην αγορά	Χρησιμοποιείται στο μεγαλύτερο ποσοστό σε ότι αφορά εκτατικές καλλιέργειες (βαμβάκι, καλαμπόκι κ. ά.).
Στάγδην	
Δαπάνη εγκατάστασης	Μέτρια έως υψηλή
Αποδοτικότητα	95%
Πλεονεκτήματα	Μπορεί να εκμεταλλευτεί ακόμα και μικρές παροχές νερού σε σχέση με τις άλλες μεθόδους. Έχει μικρό λειτουργικό κόστος σε σχέση με την τεχνική βροχή. Μπορούν να χορηγηθούν λιπάσματα μέσω του δικτύου ταυτόχρονα με την άρδευση Δεν αναπτύσσονται ζιζάνια στο έδαφος λόγω της τοπικής εφαρμογής του νερού
Μειονεκτήματα	Ίσως παρατηρηθούν εμφράξεις στους σταλάκτες Υψηλό κόστος εγκατάστασης Υπάρχει κίνδυνος συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος
Τάση στην αγορά	Χρησιμοποιείται κυρίως σε καλλιέργειες κηπευτικών και σε δενδρώδεις, ενώ τελευταία χρησιμοποιείται σποραδικά και σε εκτατικές καλλιέργειες.



Σχήμα 5.1 Μέθοδος Άρδευσης Με Καταιονισμό



Σχήμα 5.2 Μέθοδος Στάγδην Άρδευσης

Η αντικατάσταση των συστημάτων άρδευσης μέσω καταιονισμού με αποδοτικότερα συστήματα άρδευσης θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.9 Αναμενόμενα αποτελέσματα από την αλλαγή συστημάτων άρδευσης

Δ1.5 Αλλαγή συστημάτων άρδευσης							
Αρδευτικό σύστημα	Ποσοστιαία αποδοτικότητα	Ποσοστιαίες εκτάσεις εφαρμογής έως το 2020	Όφελος σε νερό	Δυνατότητα διείσδυσης έως το 2020	Συνολική ποσοστιαία μείωση	Μείωση κατανάλωσης Η.Ε. (MWh)	Μείωση εκπομπών (t CO ₂)
Κατάκλιση	55%	Κατάκλιση -> Στάγδην 70%	Κατάκλιση -> Στάγδην 40%				
Καταιονισμός	85%	Καταιονισμός -> Στάγδην 80%	Καταιονισμός -> Στάγδην 30%				
Στάγδην άρδευση	95%	75%	35%	45%	11%	3681,25	4182,7

Πίνακας 5.10 Κόστος αλλαγής συστημάτων άρδευσης

ΕΚΤΑΣΗ (στρέμματα)	148669
Ποσοστό εφαρμογής	33,75%
Στρέμματα εφαρμογής	50175,7875
Μέσο κόστος/στρέμμα	110
Συνολικό Κόστος	5519336,625

Με βάση την ιστοσελίδα <http://www.fao.org> «Economics of irrigation» [57], το κόστος για εγκατάσταση συστήματος στάγδην άρδευσης σε έκταση ενός στρέμματος σιταριού (οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις σιταριού είναι οι περισσότερες στο Δήμο) 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 Τανάγρας είναι 73,62 kWh. Σύμφωνα με το ΔΕΔΔΗΕ, η τιμή αγοράς

της αγροτικής kWh για άρδευση είναι 0,08194 €/kWh.

Επομένως, η Καθαρή Ταμειακή Ροή ισούται με 6,03 και το επιτόκιο είναι 5%.

Πίνακας 5.11 Υπολογισμός ΚΠΑ και για την εγκατάσταση συστήματος στάγδην άρδευσης

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		511.6	-511.6				
1	6.03	-	6.03	0.9524	5.7	5.7	-505.9
2	6.03	-	6.03	0.9070	5.5	11.2	-500.4
3	6.03	-	6.03	0.8638	5.2	16.4	-495.2
4	6.03	-	6.03	0.8227	5.0	21.4	-490.2
5	6.03	-	6.03	0.7835	4.7	26.1	-485.5
6	6.03	-	6.03	0.7462	4.5	30.6	-481.0
7	6.03	-	6.03	0.7107	4.3	34.9	-476.7
8	6.03	-	6.03	0.6768	4.1	39.0	-472.6
9	6.03	-	6.03	0.6446	3.9	42.9	-468.7
10	6.03	-	6.03	0.6139	3.7	46.6	-465.0

Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης για την εγκατάσταση συστήματος στάγδην άρδευσης είναι αρνητική συναρτήσει του χρόνου ζωής της - για την ακρίβεια, μάλιστα, προκύπτει αρνητική για πολλές δεκαετίες. 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 να αξιοποιήσουν μια τόσο αποδοτική για το περιβάλλον λύση.

Δ1.6 Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτα χρέωσης

Ένας βασικός λόγος που οδηγεί στην αλόγιστη κατανάλωση του νερού για άρδευση στη γεωργία είναι η τιμολόγησή του. Η χρέωση του νερού στον αγροτικό τομέα γίνεται βάσει της αρδευόμενης έκτασης και όχι βάσει της πραγματικής κατανάλωσης. Προτείνεται λοιπόν, η εγκατάσταση υδρομέτρων ηλεκτρονικού τύπου για τη χρέωση της πραγματικής κατανάλωσης του νερού. Με αυτό τον τρόπο, οι αγρότες για να ποτίσουν τις καλλιέργειές τους πρέπει να ενεργοποιούν τα υδρόμετρα με ειδικές κάρτες. Με τη μέθοδο του προπληρωμένου νερού οι αγρότες είναι πιο προσεκτικοί στη διαχείρισή του με αποτέλεσμα να μην παρατηρείται υπερκατανάλωση. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται ήδη από το 2007 σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, όπως το Νευροκόπι Δράμας και τα Σέρβια Κοζάνης, με μεγάλη επιτυχία. Λόγω του υψηλού κόστους κρίνεται αναγκαία η χρηματοδότηση από εθνικά προγράμματα.

Σύμφωνα με τη μελέτη που εκπονήθηκε από το Ινστιτούτο Αγροτικής & Συνεταιριστικής Οικονομίας «Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία», η χρήση του συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας μπορεί να αποφέρει έως και 20% εξοικονόμηση στην κατανάλωση νερό και άρα να μειωθεί ανάλογα η καταναλισκόμενη ενέργεια [32].

Πίνακας 5.12 Αναμενόμενα αποτελέσματα από την ηλεκτρονική υδροληψία

Δ1.6 Υδροληψία με κάρτα χρέωσης	
Μείωση κατανάλωσης νερού/H.E.	20,0%
Διείσδυση έως το 2020	20,0%
Συνολική ποσοστία μείωση	4,0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	1.312,2
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	1.490,9

Ακολουθώντας στοιχεία της ίδιας έρευνας, για την αξιολόγηση μιας τέτοιας επένδυσης θα δοθεί παράδειγμα εγκατάστασης ηλεκτρονικής υδροληψίας σε έκταση 10 στρεμμάτων. Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για τις ανάγκες αυτής της έκτασης είναι περίπου ίση με 600 €/ έτος. Επομένως η εξοικονόμηση ή Καθαρή Ταμειακή Ροή (ΚΤΡ) = 120 €. Το αρχικό κόστος της επένδυσης Κο ανέρχεται στα 700 €.

Πίνακας 5.13 Υπολογισμός ΚΠΑ για την Επένδυση Ηλεκτρονικής Υδροληψίας

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An^* [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		700	-700				
1	120	-	120	0.9524	114.3	114.3	-585.7
2	120	-	120	0.9070	108.8	223.1	-476.9
3	120	-	120	0.8638	103.7	326.8	-373.2
4	120	-	120	0.8227	98.7	425.5	-274.5
5	120	-	120	0.7835	94.0	519.5	-180.5
6	120	-	120	0.7462	89.5	609.1	-90.9
7	120	-	120	0.7107	85.3	694.4	-5.6
8	120	-	120	0.6768	81.2	775.6	75.6
9	120	-	120	0.6446	77.4	852.9	152.9
10	120	-	120	0.6139	73.7	926.6	226.6

Προκύπτει ΚΠΑ>0 στο 8ο έτος, οπότε η επένδυση αυτή ξεκινά από το έτος αυτό να αποδίδει χρηματικό όφελος.

Δ1.7 Χρήση υψηλών μιγμάτων βιοκαυσίμων

Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ε.Ε. τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των καυσίμων για μεταφορές με βιοκαύσιμα έως το 2020 [47]. Θεωρείται ότι στον αγροτικό τομέα η εξοικονόμηση έως αυτό το έτος θα είναι τουλάχιστον 5%. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 5.14 Αναμενόμενα αποτελέσματα από την εισαγωγή βιοκαυσίμου

Δ1.7 Βιοκαύσιμα	
Διείσδυση έως το 2020	10,0%
Συνολική ποσοστία μείωση	5,0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	1.174,3
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	295,9

5.2.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στον Πρωτογενή Τομέα

Πίνακας 5.15 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στον Πρωτογενή Τομέα

Δ1 - Δράσεις Πρωτογενούς Τομέα						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO ₂ (t)
Δ1.1	Ίδρυση Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης	2015-2020	150.000	Ίδιοι Πόροι		
Δ1.2	Ευρύτερη εκστρατεία ενημέρωσης (Ημερίδες και φυλλάδια)	2015-2020	19.500	Ίδιοι Πόροι		
Δ1.3	Κατάρτιση για εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων	2015-2020	20.000	Ίδιοι Πόροι	704,6	177,6
Δ1.4	Κατάρτιση για τις τεχνικές άρδευσης - Μείωση διανυθείσας απόστασης εντός καλλιέργειας	2015-2020		Ίδιοι Πόροι	587,1	148,0
Δ1.5	Αλλαγή συστημάτων άρδευσης	2015-2020	5.519.337		3.681,25	4.182,75
Δ1.6	Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτα χρέωσης	2015-2020	450.000	Εθνικά προγράμματα	1.312,17	1.490,93
Δ1.7	Χρήση υψηλών μιγμάτων βιοκαυσίμου	2015-2020		Ίδιοι & Εθνικοί Πόροι	1.174,30	295,92
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					7.459,44	6.295,11

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων εκτιμάται ότι θα εξοικονομηθούν 7.459,44MWh ενέργειας και θα μειωθούν οι εκπομπές των ρύπων κατά **6.295,11 t CO₂**.

5.3 ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Ο τομέας αυτός καταναλώνει αρκετά μεγάλο ποσοστό της ενέργειας του δήμου (39,51%) εκπέμποντας το 47,01% του συνολικού CO₂. Η ενέργεια αυτή αφορά στις καταναλώσεις των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων (1,82%), του τριτογενή (10,82%) και οικιακού (26,27%) τομέα και του δημοτικού φωτισμού (0,60%). Τα κτίρια του δήμου παρουσιάζουν αυξημένη κατανάλωση θερμικής ενέργειας λόγω παλαιότητας. Ωστόσο, σε όλες τις κατηγορίες κτιρίων υφίστανται σημαντικά περιθώρια βελτίωσης που αφορούν τόσο στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και εξοπλισμού, όσο και στην βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών.

Η συντριπτική πλειοψηφία των κτιρίων έχει κατασκευαστεί πριν το 1980 που τέθηκε σε ισχύ ο Νόμος Θερμομόνωσης. Επομένως, λαμβάνοντας αυτό το δεδομένο υπόψη, όλα τα προγράμματα εξοικονόμησης περιλαμβάνουν μέτρα τα οποία διορθώνουν ή

συμπληρώνουν την έλλειψη αρχικής θερμομόνωσης εξασφαλίζοντας ένα ποσοστό ενέργειας που εξοικονομείται εφαρμόζοντας καθένα από αυτά. Σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.), «Ενεργειακή Αποδοτικότητα Στα Κτίρια – Εξοικονόμηση Ενέργειας και ΑΠΕ στα Κτίρια» [19], παρουσιάζονται τα μέτρα στους επόμενους πίνακες συνοδευόμενα από το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας που εξασφαλίζει καθένα:

Πίνακας 5.16 Μέτρα & Ποσοστά Εξοικονόμησης Ενέργειας Στις Κατοικίες Σύμφωνα με το Κ.Α.Π.Ε.

	ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΤΡΩΝ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)
1	Θερμομόνωση Εξωτερικών Τοίχων	Σχεδόν όλα τα κτίρια προ 1980 είναι αμόνωτα. Γ/Κ: Εφαρμογή μόνο στο 15% των αμόνωτων κτιρίων που έχουν κεντρική θέρμανση. Ξ,Σ,Ν: Εφαρμογή σε όλα τα αμόνωτα κτίρια προ 1980. Μ-Π: Σε όλα τα αμόνωτα κτίρια προ 1980 και στο 10% των κτιρίων της περιόδου 1980-2001.	Γ/Κ,Σ: 28-34% της θερμικής ενέργειας (Θ.Ε.) και 4% της ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη (Η.Ε.Ψ.) Ξ: 38-44% της Θ.Ε. και 5% της Η.Ε.Ψ. Ν: 34-40% της Θ.Ε. και 4% της Η.Ε.Ψ. Μ-Π: 33-60% της Θ.Ε.
2	Θερμομόνωση Οροφής	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια προ 1980 και δεν διαθέτουν μόνωση οροφής. Μ-Π: Στο 70% των αμόνωτων κτιρίων προ 1980 και στο 10% του 1980-2001	Γ/Κ,Σ: 28-34% της θερμικής Ξ, Ν: 5-8% της Θ.Ε. και 2% της Η.Ε.Ψ. Μ-Π: 2-14% της Θ.Ε.
3	Διπλά Υαλοστάσια	Γ/Κ: Εφαρμογή στο 15% των κτιρίων (με κεντρική θέρμανση) προ 1980 και στο 50% του 1980 – 2001. Ξ,Σ,Ν: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια(με κεντρική θέρμανση) προ 1980 και στο 50%-70% του 1980 – 2001. Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια προ 1985 και στο 10% του 1985 – 2001.	Γ/Κ,Σ: 10-12% της Θ.Ε. Ξ: 15-28% της Θ.Ε.. Ν: 15-28% της Θ.Ε. Μ-Π: 14-20% της Θ.Ε.
4	Συντήρηση Κεντρικών Θερμάνσεων	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα υφιστάμενα κτίρια, που χρειάζονται σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς, ετήσια συντήρηση.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν: 11% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων. Μ-Π: 10-12% της Θ.Ε.
5	Νέες Κεντρικές Θερμάνσεις	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια με παλιό σύστημα κεντρικής θέρμανσης	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: 15-17% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων.
6	Κεντρική Θέρμανση Φ.Α.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε 15% των κτιρίων με παλιά συστήματα κεντρικής θέρμανσης, στις κλιματικές ζώνες Β και Γ, όπου το Φ.Α. είναι διαθέσιμο.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: 19-21% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων.
7	Θερμοστάτες Αντιστάθμισης	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια με κεντρική θέρμανση που δεν έχουν θερμοστάτες αντιστάθμισης, σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν: 5% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων. Μ-Π: 2-3% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων.
8	Θερμοστάτες Χώρων	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια με κεντρική θέρμανση και δυνατότητα θερμοστάτη χώρου.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν: 5% της Θ.Ε. για Θ.Χ. Μ-Π: 2-3% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων.
9	Εξωτερική Σκίαση	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν: Εφαρμογή στο 60% των κλιματιζόμενων κτιρίων, προ 2001. Μ-Π: Στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων, θεωρώντας ότι κλιματίζεται μόνο το 20% των χώρων τους.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: 10-20% της Η.Ε. για ψύξη.
10	Ανεμιστήρες Οροφής	Γ/Κ, Ξ,Ν: Εφαρμογή στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων με κάλυψη του 50-70% της επιφάνειας τους. Σ: Εφαρμογή σε όλα τα κλιματιζόμενα κτίρια με κάλυψη του 80% της επιφάνειας τους. Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κλιματιζόμενα κτίρια με κάλυψη του 20% της επιφάνειας τους.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: 60% της Η.Ε. για ψύξη.
11	Νυχτερινός Αερισμός	Γ/Κ: Εφαρμογή στο 10% των κλιματιζόμενων κτιρίων. Ετήσια κατανάλωση ενέργειας 0,45 KWh/m ³ για 5 ACH και 5 ώρες την ημέρα.	Γ/Κ: 15-20% της Η.Ε. για ψύξη.
12	Ηλιακοί Συλλέκτες για ΖΝΧ	Γ/Κ: Εφαρμογή στο 15% των κτιρίων που δεν διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες. Ξ,Σ,Ν: Εφαρμογή στο 50% των κτιρίων που δεν διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες. Μ-Π: Σε όλα τα κτίρια που δεν διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες.	Γ/Κ: 35-50% της Η.Ε. για ΖΝΧ Ξ: 65-80% της Η.Ε. για ΖΝΧ Σ: 25-40% της Η.Ε. για ΖΝΧ Ν: 55-70% της Η.Ε. για ΖΝΧ Μ-Π: 50-80% της Η.Ε. για ΖΝΧ

13	Λαμπτήρες Υψηλής Απόδοσης	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν: Εφαρμογή σε όλα τα που δεν διαθέτουν λαμπτήρες υψηλής απόδοσης. Μ-Π: Σε όλα τα κτίρια που δεν διαθέτουν λαμπτήρες υψηλής απόδοσης.	Γ/Κ, Ξ,Σ,Ν & Μ-Π: 60% της Η.Ε. για φωτισμό.
14	BMS	Γ/Κ: Για το 20% των κλιματιζόμενων κτιρίων του προ 1980, το 30% των κτιρίων του 1980-2001 και το 50% των κτιρίων του 2001-2010. Ξ,Ν: Για το 10% των κλιματιζόμενων κτιρίων.	Γ/Κ, Ξ,Ν: 30% της Η.Ε. κα 20% της Θ.Ε.
15	Αεροστεγάνωση	Μ-Π: Σε όλα τα αμόνωτα κτίρια προ 1990 και στο 10% των κτιρίων της δεκαετίας του '90.	Μ-Π: 16-21% της Θ.Ε. για την θέρμανση των χώρων.
16	Κλιματιστικά Υψηλής Απόδοσης	Μ-Π: Εφαρμογή στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων που εκτιμήθηκε ότι έχουν παλιά συστήματα κλιματισμού. Αντικατάσταση με νέα υψηλής απόδοσης.	Μ-Π: 65-75% της Η.Ε. για ψύξη.

Πίνακας 5.17 Πίνακας Μέτρων Εξοικονόμησης και Μέσου Κόστους Σύμφωνα με το Κ.Α.Π.Ε.

Κόστος επένδυσης και διάρκεια ζωής της επένδυσης			
Αριθμός Μ.Ε.Ε	Διάρκεια ζωής επένδυσης	Μέσο κόστος επένδυσης στον τριτογενή τομέα	Μέσο κόστος επένδυσης στον οικιακό τομέα
#1	Μόνωση: 30 χρόνια.	31.9 €/m ² μόνωσης	33 €/m ² μόνωσης
#2	Μόνωση: 30 χρόνια.	27.1 €/m ² μόνωσης	28 €/m ² μόνωσης
#3	Διπλά τζάμια: 30 χρόνια.	156 €/m ² υαλοστασίου	160 €/m ² υαλοστασίου
#4		170-500 €/κτίριο (για 1000-5000m ²)	110 €
#5	Λέβητας πετρελαίου: 25 χρόνια.	1700-6000 €/κτίριο (για 1000-5000m ²)	1180 €/Μον. 2935 €/Πολ.
#6	Λέβητας Φ.Α: 25 χρόνια.	1300-6000 €/κτίριο (για 500-5000m ²)	1180 €/Μον. 2935 €/Πολ.
#7	Θερμοστάτες αντιστάθμισης: 20 χρόνια.	800-2600 €/κτίριο (για 1000-5000m ²)	880 €/κτίριο
#8	Θερμοστάτες χώρου: 15 χρόνια.	19.3 €/θερμοστάτη	290 €/Μον. 1500 Euro/Πολ
#9	Εξωτερική σκίαση: 10 χρόνια.	24.2 €/m ² σκιάστρου	20 €/m ² σκιάστρου
#10	Ανεμιστήρα οροφής: 10 χρόνια.	48 €/ανεμιστήρα	20 €/ανεμιστήρα
#11		0.08 €/kWh	
#12	Ηλιακοί συλλέκτες: 10 χρόνια.	290 €/ m ² ηλιακό συλλέκτη	740 €/ηλιακό συλλέκτη
#13	Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης: 10 χρόνια.	0.6 €/m ² επιφάνειας κτιρίου	1 €/m ² επιφάνειας κτιρίου
#14	BMS: 10 χρόνια.	14.5 €/m ² επιφάνειας κτιρίου	
#15	Αεροστεγάνωση: 2 χρόνια.		20 €/κατοικία
#16	Νέα κλιματιστικά: 10 χρόνια.		700 €/κλιματιστικό

Με βάση τους ανωτέρω πίνακες και την κλιματική ζώνη στην οποία εντάσσεται ο εξεταζόμενος Δήμος της Τανάγρας, δημιουργήθηκε ο ακόλουθος πίνακας που θα χρησιμοποιηθεί στις επόμενες ενότητες:

Πίνακας 5.18 Πίνακας εξοικονομήσεων από επεμβάσεις στα κτίρια για την κλιματική Ζώνη Β

	Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας	Γραφεία-Καταστήματα	Σχολεία	Οικιακός τομέας
ΔΡΑΣΗ 1	Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων	Θερμική (%)	30	30	45
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	4	4	4
		Κόστος (€/m2 μόνωσης)	32	32	33
		Διάρκεια ζωής	30 έτη		
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Βιωσιμότητα	Με επιδότηση	Με επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση
ΔΡΑΣΗ 2	Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	Θερμική (%)	5	5	10
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	2	2	2
		Κόστος (€/m2 μόνωσης)	28	28	30
		Διάρκεια ζωής	30 έτη		
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Βιωσιμότητα	Μη βιώσιμο	Μη βιώσιμο	Με επιδότηση
ΔΡΑΣΗ 3	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	Θερμική (%)	10	10	17
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	0	0	0
		Κόστος (€/m2 υαλοστασίου)	150	150	160
		Διάρκεια ζωής	30 έτη		
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Βιωσιμότητα	Μη βιώσιμο	Μη βιώσιμο	Με επιδότηση
ΔΡΑΣΗ 4	Συντήρηση κεντρικής θέρμανσης	Θερμική (%)	11	11	11
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	0	0	0
		Κόστος (€/καυστήρα)	170-500 (1000-5000 m2)	170-500 (1000-5000 m2)	110
		Διάρκεια ζωής	1 έτος		
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Βιωσιμότητα	Με επιδότηση	Με επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση
ΔΡΑΣΗ 5	Εγκατάσταση νέου συστήματος κεντρικής θέρμανσης	Θερμική (%)	16	16	16
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	0	0	0
		Κόστος (€/κτίριο)	1.700-6.000 (1.000-5.000 m2)	1.700-6.000 (1000-5000 m2)	1.180/ΜΚ 2.935/ΠΚ
		Διάρκεια ζωής	25 έτη		
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Βιωσιμότητα	Χωρίς Επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση
		Σε κτίρια με παλιό σύστημα κεντρικής θέρμανσης.			

ΔΡΑΣΗ 6	Νέο σύστημα κεντρικής θέρμανσης με φυσικό αέριο	Θερμική (%)	20		20
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	0		0
		Κόστος (€/m2 καυστήρα)	1.700-6.000 (1.000-5.000 m2)		1.180/ΜΚ 2.935/ΠΚ
		Διάρκεια ζωής	25 έτη		
		Βιωσιμότητα	Χωρίς Επιδότηση	Δεν εφαρμόζεται	Χωρίς Επιδότηση
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Δεν υπάρχει δίκτυο φυσικού αερίου στο δήμο.			
ΔΡΑΣΗ 7	Θερμοστάτες αντιστάθμισης	Θερμική (%)	5	5	3
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	0	0	0
		Κόστος (€/κτίριο)	800-2.600 (1.000-5.000 m2)	800-2.600 (1.000-5.000 m2)	880
		Διάρκεια ζωής	20 έτη		
		Βιωσιμότητα	Με επιδότηση	Μη βιώσιμο	Χωρίς Επιδότηση
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια χωρίς θερμοστάτη χώρου.			
ΔΡΑΣΗ 8	Θερμοστάτες χώρων	Θερμική (%)	5	5	3
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	0	0	0
		Κόστος (€/m2 σκίαστρου)	19,3/μονάδα	19,3/μονάδα	290/ΜΚ 1500/ΠΚ
		Διάρκεια ζωής	15 έτη		
		Βιωσιμότητα	Χωρίς Επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια με κεντρική θέρμανση χωρίς θερμοστάτη χώρου.			
ΔΡΑΣΗ 9	Εξωτερική σκίαση	Θερμική (%)	0	0	0
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	8	8	8
		Κόστος (€/m2 σκίαστρου)	24,2	24,2	20
		Διάρκεια ζωής	10 έτη		
		Βιωσιμότητα	Με επιδότηση	Με επιδότηση	Μη βιώσιμο
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Στο 60% των κλιματιζόμενων κτιρίων γραφείων και σχολείων προ του 2001. Στο 50% των κλιματιζόμενων κατοικιών θεωρώντας ότι κλιματίζεται το 50% του χώρου τους.			
ΔΡΑΣΗ 10	Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	Θερμική (%)	0	0	0
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	50	50	50
		Κόστος (€/ανεμιστήρα)	48	48	20
		Διάρκεια ζωής	10 έτη		
		Βιωσιμότητα	Χωρίς Επιδότηση	Με επιδότηση	Μη βιώσιμο
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων γραφείων με κάλυψη του 50-70% της επιφάνειάς τους. Σε όλα κλιματιζόμενα κτίρια σχολείων με κάλυψη του 80% της επιφάνειάς τους. Σε όλα τα κλιματιζόμενα κτίρια κατοικιών με κάλυψη του 20% της επιφάνειάς τους.			
ΔΡΑΣΗ 11	Εφαρμογή νυχτερινού αερισμού	Θερμική (%)	0		
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	12		
		Κόστος (€/kWh)	0,08		
		Διάρκεια ζωής			

		Βιωσιμότητα	Με επιδότηση	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Στο 10% των κλιματιζόμενων κτιρίων. Ετήσια κατανάλωση ενέργειας 0.45KWh/m3 για 5 ACH και 5 ώρες/ημέρα.			
ΔΡΑΣΗ 12	Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για ζεστό νερό χρήσης (ZNX)	Θερμική (%)	0	0	0
		Ηλεκτρική για ZNX (%)	25	24	40
		Κόστος (€)	290/m2 συλλέκτη	290/m2 συλλέκτη	740/συλλέκτη
		Διάρκεια ζωής	10 έτη		
		Βιωσιμότητα	Μη βιώσιμο	Μη βιώσιμο	Με επιδότηση
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Στο 20% των κτιρίων γραφείων που δε διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες. Στο 50% των κτιρίων σχολείων που δεν διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες. Σε όλα τα κτίρια κατοικιών που δεν έχουν ηλιακούς συλλέκτες.			
ΔΡΑΣΗ 13	Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης	Θερμική (%)	0	0	0
		Ηλεκτρική για Φωτισμό (%)	50	50	50
		Κόστος (€/m2 κτιρίου)	0,6	0,6	1
		Διάρκεια ζωής	10 έτη		
		Βιωσιμότητα	Χωρίς Επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση	Χωρίς Επιδότηση
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια που δεν διαθέτουν λαμπτήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης.			
ΔΡΑΣΗ 14	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης κτιρίου - BMS	Θερμική (%)	18		
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)	25		
		Κόστος (€/m2 κτιρίου)	14,5		
		Διάρκεια ζωής	10 έτη		
		Βιωσιμότητα	Χωρίς Επιδότηση	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Στο 20% των κλιματιζόμενων κτιρίων γραφείων του 1980-2001 και στο 50% των κτιρίων γραφείων του 2001-2010.			
ΔΡΑΣΗ 15	Αεροστεγάνωση	Θερμική (%)			20
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)			0
		Κόστος (€/κατοικία)			20
		Διάρκεια ζωής	2 έτη		
		Βιωσιμότητα	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Χωρίς Επιδότηση
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Σε όλα τα χωρίς μόνωση κτίρια πριν το 1990 και στο 10% των κτιρίων της δεκαετίας του '90.			
ΔΡΑΣΗ 16	Τοποθέτηση κλιματιστικών υψηλής απόδοσης	Θερμική (%)			0
		Ηλεκτρική για Ψύξη (%)			55
		Κόστος (€/κλιματιστικό)			700
		Διάρκεια ζωής	10 έτη		
		Βιωσιμότητα	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Χωρίς Επιδότηση
	Δυνατότητα εφαρμογής:	Στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων κατοικιών που εκτιμήθηκε ότι έχουν παλιά συστήματα κλιματισμού. Αντικατάσταση με νέα υψηλής απόδοσης.			

5.3.1 Δράσεις στα Δημοτικά Κτίρια

Σύμφωνα με την καταγραφή ενέργειας που πραγματοποιήθηκε στο τέταρτο κεφάλαιο, στα δημοτικά κτίρια αντιστοιχεί το 1,81% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου Τανάγρας και οφείλεται το 3,61% της εκπομπή ρύπων. Συγκεκριμένα, στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι μορφές ενέργειας με τα ποσά που καταναλώνονται στη γεωργία και κτηνοτροφία και οι αντίστοιχες εκπομπές CO₂.

Πίνακας 5.19 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στα Δημοτικά κτίρια

	Η.Ε. (εκτός αντλιοστ./ταχυδιωλ.)	Η.Ε. (αντλιοστάσια /ταχυδιωλιστήρια)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΟ	ΣΥΜΜ ΕΤΟΧΗ	
MWh	1.068	3.348	1.508	5.924,38	1,82%	Σχολεία : 640,599KWh
t CO2	0	0	403	5.420,32	3,67%	Δημ. Κτίρια: 326,194KWh

Τα δημοτικά κτίρια, ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις του Δήμου δεν καταναλώνουν μεγάλο μέρος της συνολικής ενέργειας (1,82%) ωστόσο ο Δήμος έχει την ευελιξία να παρέμβει δραστικά στα κτίρια αυτά για να πετύχει σημαντική μείωση εκπομπών. Οι παρεμβάσεις αυτές αφορούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και ανάπτυξη συστημάτων ΑΠΕ σε σημαντικό αριθμό κτιρίων για τα οποία είναι υπεύθυνος ο Δήμος. Οι δράσεις του θα αποτελέσουν έργα πρότυπα ώστε να ευαισθητοποιηθούν οι πολίτες και θα συνδυαστούν με εκπαιδευτικές εκδηλώσεις ώστε οι χρήστες των δημοτικών κτιρίων να συντελέσουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Πίνακας 5.20 Δ2-Δράσεις Δημοτικών κτιρίων

Δ2.1	Ευαισθητοποίηση δημοτικών υπαλλήλων και μαθητών
Δ2.2	Ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων (προμελέτη για 28 κτίρια)
Δ2.3	Αντικατάσταση λαμπτήρων με υψηλής απόδοσης
(Δ2.4) Δ9.1	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων (24 ενδεικτικές εγκαταστάσεις)
Δ2.5	"Πράσινες" προμήθειες
Δ2.6	Αναβάθμιση αντλιοστασιών
Δ2.7	Βιοκλιματικές αναπλάσεις (προμελέτη για Δ.Κ. Οινοφύτων)

Αξίζει να σημειωθεί ότι έχει ήδη γίνει προμελέτη σε 28 δημοτικά κτίρια με στόχο την ενεργειακή αναβάθμισή τους κατά τουλάχιστον μια ενεργειακή κατηγορία.

Σύμφωνα με αυτήν την προμελέτη ενεργειακής αναβάθμισης προβλέπονται οι παρακάτω παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας με στόχο την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και με σημαντικό οικονομικό όφελος όσον αφορά στο κόστος χρήσης του κτιρίου, τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας των υπαλλήλων του κτιρίου:

- Βελτίωση του συστήματος ψύξης / θέρμανσης με εγκατάσταση γεωθερμικού συστήματος, λέβητα χαμηλής θερμοκρασίας και αντικατάσταση σωμάτων και a/c με fan

coils.

- Επέμβαση στη μόνωση του κτηρίου (ταράτσα / τοίχοι / βαφές με ψυχρά χρώματα).
- Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων.
- Αναβάθμιση της ηλεκτρικής εγκατάστασης του κτηρίου με αντικατάσταση καλωδίων / φωτιστικών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών και παρακολούθησης BMS.

Η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας θα αποφέρει σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Προτεραιότητα έχει η ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους των κτιρίου (θερμική μόνωση τοίχων και οροφής) και η αντικατάσταση των κουφωμάτων με νέα διπλού υαλοπίνακα. Από την εφαρμογή μόνωσης στους τοίχους και την οροφή εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 30% και 4% αντίστοιχα, ενώ από την αντικατάσταση των κουφωμάτων 10% της ενέργειας για θέρμανση [19] [20].

Όσον αφορά στην εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας μια δράση που μπορεί να εφαρμοστεί άμεσα είναι η αντικατάσταση λαμπτήρων παλαιάς τεχνολογίας με νέους εξοικονόμησης ενέργειας. Η δράση αυτή δίνει την δυνατότητα να επιτευχθεί μείωση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό κατά 60%. [19] [20].

Οι καταναλώσεις του δήμου χωρίστηκαν σε κατηγορίες και η εφαρμογή των δράσεων εξετάζεται αμέσως παρακάτω.

Δ2.1 Ευαισθητοποίηση δημοτικών υπαλλήλων και μαθητών

Ο Δήμος θα προχωρήσει σε ενημερωτικές εκδηλώσεις και διανομή φυλλαδίων με σκοπό την ευαισθητοποίηση των δημοτικών υπαλλήλων και των μαθητών στα σχολεία του Δήμου. Οι εκδηλώσεις θα έχουν στόχο την ενημέρωση των ανωτέρω για τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στον χώρο εργασίας τους (ρύθμιση θερμοστατών, αερισμός χώρων, φυσικός φωτισμός) και θα εξεταστεί η θέσπιση κάποιου χρηματικού βραβείου για τους υπαλλήλους του δημοτικού κτιρίου το οποίο θα πετύχει την μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Η αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς των δημοτικών υπαλλήλων και των μαθητών αναμένεται να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας έως 3%.

Πίνακας 5.21 Αναμενόμενα αποτελέσματα ευαισθητοποίησης

Δ2.1 Ευαισθητοποίηση			
Έντυπα:		Εκδήλωση:	
Κόστος/ έντυπο	0,18	Κόστος εκδήλωσης	3.000
Πλήθος εντύπων	10.000	Συχνότητα/έτος	1
Κόστος εντύπων για 5 έτη	9000	Κόστος ενημέρωσης για 5 έτη	15000
Ποσοστιαία μείωση			3%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)			77,29
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)			12,08

Δ2.2 Ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων (προμελέτη για 28 κτίρια)

Πίνακας 5.22 Αναμενόμενα αποτελέσματα ενεργειακών αναβαθμίσεων στα Δημοτικά κτίρια

Δ2.2 Ενεργειακές αναβαθμίσεις																		
A/A	Ονομασία κτιρίου	Ηλεκτρική Κατανάλωση (KWh)	Πετρέλαιο θέρμανσης (KWh)	Αλλαγή καυσίμου	Θερμική Εξοικ. 20% (Δράση 6)	Αντικατάσταση της ΣΘ/ΣΚ/ΖΝΧ	Θερμική Εξοικ. 16% (Δράση 5)	Θερμοστατικές βαλβίδες	Θερμική Εξοικ. 5% (Δράση 8)	Παράθυρα	Θερμική Εξοικ. 10% (Δράση 3)	Μόνωση	Θερμική Εξοικ. 30% (Δράση 1)	Ηλεκτρική Εξοικ. 4% (Δράση 1)	Ηλεκτροαυτοματισμοί ZNX	Ηλεκτρική Εξοικ. 25% (Δράση 12)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΞΟΙΚ.	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΟΙΚ.
1	1ο Δημοτικό Σχολείο Σχηματαρίου	8.535	28.000	✓	5600	✓	4480	✗		✗		✗			✗		7000	0
2	3ο Δημοτικό Σχολείο Σχηματαρίου	18.454	22.000	✓	4400	✓	3520	✗		✗		✗			✗		5500	0
3	Γυμνάσιο Σχηματαρίου	17.919	23.000	✓	4600	✓	3680	✗		✗		✓	6900	716,76	✗		9200	716,76
4	Δημοτικό - Ν/Γ Οινόης	18.405	18.000	✓	3600	✓	2880	✓	900	✓	1800	✗			✗		5400	0
5	Δημοτικό Σχολείο Οινοφύτων	2.410	31.500	✓	6300	✓	5040	✓	1575	✓	3150	✓	9450	96,4	✗		15750	96,4
6	Γυμνάσιο Οινοφύτων	18.522	34.420	✓	6884	✓	5507,2	✗		✗		✗			✗		8605	0
7	Δημοτικό Σχολείο Αγίου Θωμά	14.023	25.000	✓	5000	✓	4000	✗		✗		✓	7500	560,92	✗		10000	560,92
8	Ν/Γ Σκούρτων	11.270	15.000	✗		✗		✗		✗		✗			✗		0	0
9	Δημοτικό Σχολείο Σκούρτων	13.161	17.000	✗		✗		✗		✗		✓	5100	526,44	✗		5100	526,44
10	Δημοτικό Πύλης	18.654	25.000	✗		✗		✗		✗		✗			✗		0	0
11	Γυμνάσιο Πύλης	20.038	15.000	✗		✗		✗		✗		✗			✗		0	0
12	Λύκειο Πύλης	29.488	10.000	✗		✗		✗		✗		✗			✗		0	0
13	Ν/Γ Ασωπίας	15.312	17.000	✗		✗		✗		✓	1700	✗			✗		1700	0
14	Δημοτικό Σχολείο	21.208	24.900	✗		✗		✗		✗		✗			✗		0	0

	Ασωπίας																	
15	Γυμνάσιο Ασωπίας	22.785	3.300	X		X		X		✓	330	✓	990	911,4	X		1155	911,4
16	Λύκειο Ασωπίας	27.786	10.000	X		X		X		X		X		X		0	0	
17	Δημοτικό Σχολείο Καλλιθέας	22.300	18.000	X		X		X		✓	1800	✓	5400	892	X		6300	892
18	Δημοτικό Σχολείο Τανάγρας	5.335	18.000	X		X		X		✓	1800	✓	5400	213,4	X		6300	213,4
19	N/Γ Τανάγρας	14.915	14.000	X		X		X		X		✓	4200	596,6	X		4200	596,6
20	Δημοτικό Σχολείο Άρματος	25.320	25.000	X		X		X		X		X		X		0	0	
21	Κλειστό Γυμναστήριο Σχηματαρίου	30.050	20.000	X		X		X		X		X			✓	7512,5	0	7512,5
22	Δημοτικό Γήπεδο «Ευάγγελος Δεπάστας»	35.320	5.000	X		X		X		X		X			✓	8830	0	8830
23	Δημοτικό Κατάστημα Σχηματαρίου	43.420	146.000	✓	29200	X		X		X		X			X		29200	0
24	Παλαιό Δημαρχείο Σχηματαρίου	19.765	95.000	✓	19000	✓	15200	✓	4750	✓	9500	✓	28500	790,6	X		47500	790,6
25	Δημοτικό Κατάστημα Οινοφύτων	25.278	62.000	✓	12400	X		X		X		X			X		12400	0
26	Δημοτικό Κατάστημα Πύλης	28.325	18.000	✓	3600	X		X		X		X			X		3600	0
27	Δημοτικό Κατάστημα Άρματος	12.715	60.000	✓	12000	X		X		X		X			X		12000	0
28	Δημοτικό Κατάστημα Ασωπίας	20.152	29.000	✓	5800	X		X		X		X			X		5800	0
ΣΥΝΟΛΟ (MWh)		560865	829120		118384		44307,2		7225		20080		73440	5304,52		16342	196,71	21,6470
Μείωση εκπομπών CO2 (t)																	52,5215	24,5910

Το κόστος για την ενεργειακή αναβάθμιση ενός σχολικού κτιρίου (πχ Δημοτικό Σχολείο Οινόφυτων) έχει υπολογιστεί κατά την προμελέτη σε 137.741,8 € εφαρμόζοντας αντικατάσταση καυστήρα με άλλον καύσης βιομάζας, αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης, αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων και προσθήκη εξωτερικής μόνωσης.

Αναφορικά με την αξιολόγηση της αναβάθμισης, η εξοικονόμηση θα είναι 96,4 kWh σε ηλεκτρική ενέργεια και 15.750 kWh (ή 157,5 l) σε θερμική. Η τιμή της kWh είναι 0.14998 €/kWh και η τιμή του λίτρου του πετρελαίου θέρμανσης είναι 1 € /lt. Επομένως η συνολική εξοικονόμηση σε €, η οποία είναι η Καθαρή Ταμειακή Ροή, ισούται με 1.589,5€ ετησίως.

Πίνακας 5.23 Αξιολόγηση επένδυσης σε Σχολικό κτίριο

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An^* [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		137741	-137741				
1	1589.5	-	1589.5	0.9524	1,513.8	1,513.8	-136,227.2
2	1589.5	-	1589.5	0.9070	1,441.7	2,955.5	-134,785.5
3	1589.5	-	1589.5	0.8638	1,373.1	4,328.6	-133,412.4
4	1589.5	-	1589.5	0.8227	1,307.7	5,636.3	-132,104.7
5	1589.5	-	1589.5	0.7835	1,245.4	6,881.7	-130,859.3
6	1589.5	-	1589.5	0.7462	1,186.1	8,067.8	-129,673.2
7	1589.5	-	1589.5	0.7107	1,129.6	9,197.4	-128,543.6
8	1589.5	-	1589.5	0.6768	1,075.8	10,273.3	-127,467.7
9	1589.5	-	1589.5	0.6446	1,024.6	11,297.9	-126,443.1
10	1589.5	-	1589.5	0.6139	975.8	12,273.7	-125,467.3

Σε βάθος δεκαετίας, η Καθαρή Παρούσα Αξία προκύπτει αρνητική, επομένως η επένδυση δεν προτείνεται αν γίνει εξ ολοκλήρου με κεφάλαια του Δήμου. Παρόλα αυτά, ο Δήμος μπορεί να εξασφαλίσει κεφάλαια από την εισαγωγή των σχολείων στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ» [35] ή απ' ευθείας από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) ώστε να πραγματοποιήσει τις παραπάνω επεμβάσεις.

Δ2.3 Αντικατάσταση λαμπτήρων με υψηλής απόδοσης

Στόχος του Δήμου είναι η αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας. Έτσι, επιτυγχάνεται έως και 60% εξοικονόμηση ενέργειας. Το βασικό μειονέκτημα τους είναι το κόστος αλλά λόγω της εξοικονόμησης που παρέχουν είναι γρήγορα αποσβέσιμοι.

Πίνακας 5.24 Χαρακτηριστικά Λαμπτήρων

	Κύκλος Ζωής	Ηλεκτρική κατανάλωση
Κοινοί λαμπτήρες πυρακτώσεως	1.000 ώρες	10% από την ενέργεια που καταναλώνεται από τις κοινές λάμπες πυρακτώσεως παράγει φως, Το υπόλοιπο 90% χάνεται υπό μορφή θερμότητας.
Λάμπες εξοικονόμησης ενέργειας	6.000 έως 15.000 ώρες	ξοδεύουν το 1/4 έως 1/5 της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος ενός συμβατικού λαμπτήρα[38]

Πίνακας 5.25 Αναμενόμενα αποτελέσματα αντικατάστασης λαμπτήρων στα Δημοτικά κτίρια

Δ2.3 Λαμπτήρες								
A/A	Ονομασία κτιρίου	Ηλεκτρική Κατανάλωση (KWh)	Πετρέλαιο θέρμανσης (KWh)	Λειτουργ. φωτισμός	Ηλεκτρική Εξοικ. 60% (Δράση 13)	Ειδ. Φωτισμός	Ηλεκτρική Εξοικ. 15%	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΟΙΚ.
1	1ο Δημοτικό Σχολείο Σχηματαρίου	8.535	28.000	X		X		0
2	3ο Δημοτικό Σχολείο Σχηματαρίου	18.454	22.000	X		X		0
3	Γυμνάσιο Σχηματαρίου	17.919	23.000	X		X		0
4	Δημοτικό - Ν/Γ Οινόης	18.405	18.000	X		X		0
5	Δημοτικό Σχολείο Οινόφυτων	2.410	31.500	X		X		0
6	Γυμνάσιο Οινόφυτων	18.522	34.420	X		X		0
7	Δημοτικό Σχολείο Αγίου Θωμά	14.023	25.000	X		X		0
8	Ν/Γ Σκούρτων	11.270	15.000	✓	6762	X		6762
9	Δημοτικό Σχολείο Σκούρτων	13.161	17.000	✓	7896,6	X		7896,6
10	Δημοτικό Πύλης	18.654	25.000	✓	11192,4	X		11192,4
11	Γυμνάσιο Πύλης	20.038	15.000	✓	12022,8	X		12022,8
12	Λύκειο Πύλης	29.488	10.000	✓	17692,8	X		17692,8
13	Ν/Γ Ασωπίας	15.312	17.000	✓	9187,2	X		9187,2
14	Δημοτικό Σχολείο Ασωπίας	21.208	24.900	✓	12724,8	X		12724,8
15	Γυμνάσιο Ασωπίας	22.785	3.300	✓	13671	X		13671
16	Λύκειο Ασωπίας	27.786	10.000	✓	16671,6	X		16671,6
17	Δημοτικό Σχολείο Καλλιθέας	22.300	18.000	✓	13380	X		13380
18	Δημοτικό Σχολείο Τανάγρας	5.335	18.000	✓	3201	X		3201
19	Ν/Γ Τανάγρας	14.915	14.000	✓	8949	X		8949
20	Δημοτικό Σχολείο Άρματος	25.320	25.000	✓	15192	X		15192
21	Κλειστό Γυμναστήριο Σχηματαρίου	30.050	20.000	✓	18030	✓	4507,5	9015
22	Δημοτικό Γήπεδο «Ευάγγελος Δεπάστας»	35.320	5.000	✓	21192	✓	5298	10596
23	Δημοτικό Κατάστημα Σχηματαρίου	43.420	146.000	✓	26052	✓	6513	13026
24	Παλαιό Δημαρχείο Σχηματαρίου	19.765	95.000	✓	11859	✓	2964,75	5929,5
25	Δημοτικό Κατάστημα Οινόφυτων	25.278	62.000	✓	15166,8	X		15166,8
26	Δημοτικό Κατάστημα Πύλης	28.325	18.000	✓	16995	X		16995
27	Δημοτικό Κατάστημα Άρματος	12.715	60.000	✓	7629	X		7629
28	Δημοτικό Κατάστημα Ασωπίας	20.152	29.000	✓	12091,2	X		12091,2
ΣΥΝΟΛΟ (MWh)		560.86	829.120		277.558		19.283	239
Μείωση εκπομπών CO2 (t)								271,4945

Δ2.4 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων (24 ενδεικτικές εγκαταστάσεις)

Η ενότητα αυτή θα αναλυθεί στις δράσεις τοπικής ηλεκτροπαραγωγής του Δήμου συνδυαστικά με τα φωτοβολταϊκά σε στέγες του οικιακού και τριτογενούς τομέα.

Δ2.5 "Πράσινες" προμήθειες

Οι Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις αποτελούν ένα ακόμη ισχυρό εργαλείο προώθησης της Πράσινης Ανάπτυξης, το οποίο δημιούργησε η Ευρωπαϊκή Κοινότητα και στηρίζει το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής. Έτσι με τον όρο Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις ή αλλιώς Πράσινες Προμήθειες περιγράφονται οι διαδικασίες με τις οποίες ο δημόσιος τομέας προμηθεύεται προϊόντα, υπηρεσίες ή εργασίες, χρησιμοποιώντας πράσινα κριτήρια κατά την αξιολόγηση προσφορών.

Κάθε χρόνο, σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, οι δαπάνες του δημόσιου τομέα σε αγαθά, υπηρεσίες και έργα αποτελούν περίπου το 17% του Ευρωπαϊκού ΑΕΠ. Οι δαπάνες αυτές αφορούν, μεταξύ άλλων, στις προμήθειες ηλεκτρονικού και ηλεκτρολογικού υλικού, συσκευών πληροφορικής, κατασκευές, κλωστοϋφαντουργία, τρόφιμα, ενέργεια, χαρτί, έπιπλα, μεταφορές και υλικά καθαρισμού.

Όλα αυτά τα αγαθά, υπηρεσίες και έργα έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την διάρκεια του συνολικού κύκλου ζωής τους, από την παραγωγή, τη χρήση έως και την απόσυρσή τους. Είναι υπεύθυνα για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, την ρύπανση, την μείωση της βιοποικιλότητας και την εξάντληση των φυσικών πόρων. Οι ΠΔΣ αποτελούν ένα εργαλείο που μπορεί να προσφέρει τα απαραίτητα κίνητρα για να μειωθούν σημαντικά αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις.



Σχήμα5.3 Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, σε συνεργασία με όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς, έχει ήδη καθορίσει κοινά κριτήρια για δέκα κατηγορίες προϊόντων και υπηρεσιών. Τα κριτήρια έχουν διαμορφωθεί για προϊόντα που εμπίπτουν στις ακόλουθες ομάδες προϊόντων και υπηρεσιών:

- Χαρτί για γραφή και για αντίγραφα
- Προϊόντα και Υπηρεσίες Καθαρισμού
- Γραφειακός Εξοπλισμός Πληροφορικής
- Κατασκευές
- Μεταφορές
- Επίπλωση
- Ηλεκτρικό Ρεύμα
- Υπηρεσίες Επισιτισμού και Τροφοδοσίας
- Κλωστοϋφαντουργία
- Προϊόντα και Υπηρεσίες Κηπουρικής

Ωστόσο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Ιούλιο του 2010 κατέληξε σε 8 επιπλέον κριτήρια για τις εξής κατηγορίες:

- Υαλοπίνακες

- Θερμομόνωση
- Υλικά Σκληρού Δαπέδου
- Πάνελ τοίχου
- Συμπαγωγή Θερμικής και Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Κατασκευή Οδικού Δικτύου και Σήμανση
- Φωτισμός Οδών και Σηματοδότηση
- Κινητά Τηλέφωνα

Οι Πράσινες Προμήθειες είναι ένα ισχυρό εργαλείο - σύμμαχος στην προστασία του Περιβάλλοντος ενώ παράλληλα δίνει πολλά κίνητρα υιοθέτησής του, καθώς:

- Μειώνει το ενεργειακό και οικολογικό αποτύπωμα, συμβάλλοντας στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής
- Συμβάλλει στην αειφορική χρήση των φυσικών πόρων
- Προωθεί την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα
- Λειτουργεί ως παράδειγμα και για τον ιδιωτικό τομέα
- Εξοικονομεί δημόσιους πόρους, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος κύκλου ζωής.

Πίνακας 5.26 Αναμενόμενα αποτελέσματα «Πράσινων» προμηθειών

Δ2.5 "Πράσινες" προμήθειες							
Δράση	Ποσοστιαία αποδοτικότητα	Κόστος	Συνολικό κόστος	Διείσδυση	Μείωση κατανάλωσης Η.Ε. (MWh)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΟΙΚ.	Μείωση εκπομπών CO2 (t)
Προμήθειες σχολείων	8%	500/ μέσο ψύξης	10,000.00	50%	25.62	50.089	56.90
Προμήθειες δημοτικών κτιρίων	15%		10,000.00	50%	24.46		

Η εφαρμογή της δράσης των «πράσινων» προμηθειών έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας κατά 50.089KWh. Η αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας από το ΔΕΔΔΗΕ θεωρήθηκε 0,14998 €/kWh. Η ΚΤΡ προκύπτει ίση με 8.425 €. Το κόστος της δράσης υπολογίζεται σε 20.000 €.

Πίνακας 5.27 Υπολογισμός ΚΠΑ για την Επένδυση σε «Πράσινες Προμήθειες»

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An* [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		20000	-20000				
1	8425	-	8425	0.9524	8,023.8	8,023.8	-11,976.2
2	8425	-	8425	0.9070	7,641.7	15,665.5	-4,334.5
3	8425	-	8425	0.8638	7,277.8	22,943.4	2,943.4
4	8425	-	8425	0.8227	6,931.3	29,874.6	9,874.6
5	8425	-	8425	0.7835	6,601.2	36,475.8	16,475.8

Αξιολογώντας λοιπόν την επένδυση, προκύπτει ωφέλιμη από το 3^ο μόλις έτος εφαρμογής.

Δ2.6 Αναβάθμιση αντλιοστασίων

Αντικατάσταση αντλιών

Ο κύριος λόγος για τη μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι η παλαιότητα των αντλιών που σημαίνει ότι υπάρχει και ένα εξαιρετικά σημαντικό κόστος λειτουργίας. Οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η βελτίωση των αντλιοστασίων του Δήμου είναι με:

- Κινητήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης
- Ρυθμιστές στροφών (VSD) και
- Διατάξεις ομαλής εκκίνησης (soft starters) στους κινητήρες των αντλιών

Κινητήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Η ιδιαιτερότητα που παρουσιάζουν τα φορτία αντλιών έγκειται στο είδος της χαρακτηριστικής καμπύλης Απαιτούμενης Ισχύος/Ταχύτητας. Μία αντλία που λειτουργεί στη μισή ταχύτητα καταναλώνει μόλις το ένα όγδοο ($1/8$) της ενέργειας που θα καταναλάωνε αν λειτουργούσε σε πλήρη ταχύτητα. Δεδομένου, λοιπόν, ότι μία μικρή μείωση στην ταχύτητα μπορεί να κάνει μεγάλη διαφορά στην κατανάλωση ενέργειας, και ότι οι περισσότερες αντλίες λειτουργούν με μειωμένη ταχύτητα για μεγάλο χρονικό διάστημα, η χρήση μετατροπών συχνότητας μπορεί να οδηγήσει σε τεράστια εξοικονόμηση, καθιστώντας τον έλεγχο της ταχύτητας ενός κινητήρα με χρήση μετατροπών συχνότητας μακράν την καλύτερη μέθοδο.

Τα συστήματα μεταβαλλόμενης ταχύτητας (μετατροπείς συχνότητας - Variable - speed drives) αποτελούν την αποτελεσματικότερη μέθοδο ελέγχου της ταχύτητας ενός κινητήρα, με αποτέλεσμα να συνεισφέρουν σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας έως και 35%.

Ρυθμιστές στροφών (VSD)

Ο έλεγχος της ταχύτητας των αντλιών επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση ρυθμιστή στροφών (inverter). Πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου κινητήρων με τα ακόλουθα πλεονεκτήματα: έλεγχος και δυνατότητα μεταβολής της ταχύτητας του φορτίου, άμεσος έλεγχος της ροπής του κινητήρα, δυνατότητα ομαλής εκκίνησης (μικρό ρεύμα εκκίνησης, χαμηλή καταπόνηση του φορτίου) και δυνατότητα αυτοματοποίησης της λειτουργίας. Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνονται οι βασικές συνιστώσες ενός συστήματος ηλεκτρικής εκκίνησης.

Με την εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών - Variable Speed Drivers (VSD) ο κινητήρας της αντλίας λειτουργεί σε στροφές αντίστοιχες του πραγματικού φορτίου και όχι διαρκώς στην ονομαστική του ισχύ, καταναλώνοντας αντίστοιχα λιγότερη ενέργεια για την παραγωγή του ίδιου έργου. Η ρύθμιση των στροφών του κινητήρα με τη χρήση VSD επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, η οποία συνδυάζεται με καλύτερο έλεγχο, μικρότερες φθορές και

χαμηλότερα επίπεδα θορύβου. Η χρήση VSD μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις φυγοκεντρικές αντλίες, στους συμπιεστές και στους ανεμιστήρες, τυπικά από 20 έως 50%.

Διατάξεις ομαλής εκκίνησης (soft starters) στους κινητήρες των αντλιών.

Οι κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα κατά την εκκίνηση καταναλώνουν μεγάλη ένταση από τα δίκτυα που τους τροφοδοτούν. Αποτέλεσμα είναι να προκαλούνται στιγμιαίες πτώσεις τάσεως που μπορεί να είναι επικίνδυνες για τους άλλους καταναλωτές αλλά και για το ίδιο το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης ή ομαλός εκκινητής (soft starter) αποτελεί μια από τις πιο σύγχρονες και αξιόπιστες ηλεκτρονικές συσκευές ελέγχου κινητήρων. Είναι κατάλληλος για την ελεγχόμενη ομαλή εκκίνηση αλλά και το σταμάτημα για το φρενάρισμα και την εξοικονόμηση ενέργειας κατά την λειτουργία των τριφασικών ασύγχρονων κινητήρων.

Γίνεται η παραδοχή ότι στα αντλιοστάσια θα πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών, η οποία θα μπορέσει να επιφέρει συνολικά μείωση της κατανάλωσης κατά 20%.

Πίνακας 5.28 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στα αντλιοστάσια

Δ2.6 Αντλιοστάσια						
Δράση	Ποσοστιαία αποδοτικότητα	Κόστος	Συνολικό κόστος	Μείωση κατανάλωσης Η.Ε. (MWh)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΟΙΚ.	Μείωση εκπομπών CO2 (t)
Συντήρηση αντλιοστασίων	5%	1500/ αντλιοστάσιο	13.500,00	167,40	837,02	950,85
Αντικατάσταση αντλιών	20%	5000/ αντλία και 9,000 εγκατάσταση	54.000,00	669,61		

Προχωρώντας στη διερεύνηση της ενέργειας αυτής [58], το κόστος της μιας αντλίας θεωρείται ίσο με 5.000€. Άρα για το σύνολο των 9 αντλιών θα χρειαστούν 45.000€, ενώ το κόστος εγκατάστασης θεωρείται 9.000€. Το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από το ΔΕΔΔΗΕ θεωρήθηκε 0,125 €/KWh. Επομένως, για κατανάλωση 669.61MWh/έτος προκύπτει ετήσια KTP =16.470,25€.

Ο πίνακας που ακολουθεί επισημαίνει ότι η συγκεκριμένη δράση είναι βιώσιμη και θα αποφέρει κέρδος από το 4^ο ήδη έτος εφαρμογής της. Προτείνεται οπότε η εφαρμογή της από το Δήμο ακόμη και με ίδιους πόρους.

Πίνακας 5.29 Υπολογισμός ΚΠΑ για την Επένδυση στα Αντλιοστάσια

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		54000	-54000				
1	16740.25	-	16740.25	0.9524	15,943.1	15,943.1	-38,056.9
2	16740.25	-	16740.25	0.9070	15,183.9	31,127.0	-22,873.0
3	16740.25	-	16740.25	0.8638	14,460.9	45,587.9	-8,412.1
4	16740.25	-	16740.25	0.8227	13,772.2	59,360.1	5,360.1
5	16740.25	-	16740.25	0.7835	13,116.4	72,476.5	18,476.5
6	16740.25	-	16740.25	0.7462	12,491.8	84,968.4	30,968.4
7	16740.25	-	16740.25	0.7107	11,897.0	96,865.3	42,865.3
8	16740.25	-	16740.25	0.6768	11,330.5	108,195.8	54,195.8
9	16740.25	-	16740.25	0.6446	10,790.9	118,986.7	64,986.7
10	16740.25	-	16740.25	0.6139	10,277.1	129,263.8	75,263.8

Δ2.7 Βιοκλιματικές αναπλάσεις (προμελέτη για Δ.Κ. Οиноφύτων)

Η Δημοτική Κοινότητα Οиноφύτων είναι μία από της περιοχές της χώρας της οποίας έχει θιγεί το μικροκλίμα οπότε ο Δήμος Τανάγρας σκοπεύει να προβεί σε ανάπλαση βιοκλιματικής αναβάθμισης και συγκεκριμένα αναβάθμιση της περιοχής που βρίσκεται στο κέντρο του οικισμού Οиноφύτων του Δήμου Τανάγρας [9]. Η περιοχή αναβάθμισης συνολικής επιφάνειας 25.000,00 m² περιλαμβάνει την επαναδιαμόρφωση της κεντρικής πλατείας, του χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων επί της οδού Πύργου, καθώς και επτά κεντρικών οδών των Οиноφύτων. Οι παρεμβάσεις που θα υλοποιηθούν συγκεκριμένα είναι:

1. Κεντρική πλατεία Οиноφύτων

- Εγκατάσταση σιντριβανιού
- Εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού
- Επιστρώσεις με ψυχρούς συμπαγείς τσιμεντοκυβόλιθους
- Φύτευση στα πεζοδρόμια της πλατείας
- Κατασκευή αρδευτικού δικτύου για το πότισμα των φυτών

2. Χώρος στάθμευσης

- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας
- Φωτοκαταλυτική επίστρωση οδών
- Φύτευση δένδρων
- Κατασκευή αρδευτικού δικτύου για το πότισμα των φυτών

3. Οδοί Προέδρου Στ. Σκλιά, Αθηνών, 25ης Μαρτίου, Πύργου, Λιάπη, Σ, Σκλιά, Ασώπου

- Αποξήλωση των ασφαλικών οδοστρωμάτων των δρόμων και επίστρωση τους με

ψυχρούς τεχνητούς κυβόλιθους

- Δημιουργία πεζοδρομίων ή διαπλάτυνση αυτών
- Φύτευση στα πεζοδρόμια
- Κατασκευή αρδευτικού δικτύου για το πότισμα των φυτών
- Εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού
- Κατασκευή αρδευτικού δικτύου για το πότισμα των φυτών
- Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης ομβρίων υδάτων επί της οδού Προέδρου Σ. Σκλιά και Λιάπη.

Λόγω έλλειψης επαρκών στοιχείων, η συγκεκριμένη δράση δεν υπολογίζεται στο τελικό άθροισμα. Παρατίθεται όμως για λόγους πληρότητας των μέτρων προς υλοποίηση.

5.3.2 Συνολικό Αναμενόμενο Αποτέλεσμα Δράσεων στα Δημοτικά Κτίρια

Πίνακας 5.30 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στα Δημοτικά κτίρια

Δ2 - Δράσεις στα δημοτικά κτίρια						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO2 (t)
Δ2.1	Ευαισθητοποίηση δημοτικών υπαλλήλων και μαθητών	2015-2020	24.000,00	Ίδιοι Πόροι	77,29	12,08
Δ2.2	Ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων (προμελέτη για 28 κτίρια)	2015-2020	2.600.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα/ Πράσινο Ταμείο	218,36	77,11
Δ2.3	Αντικατάσταση λαμπτήρων με υψηλής απόδοσης	2015-2020		Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	238,99	271,49
(Δ2.4) Δ9.1	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων (24 ενδεικτικές εγκαταστάσεις)	2015-2020	2.600.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	302,00	343,07
Δ2.5	"Πράσινες" προμήθειες	2015-2020	20.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	77,34	87,90
Δ2.6	Αναβάθμιση αντλιοστασίων	2015-2020	450.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	837,02	950,85
Δ2.7	Βιοκλιματικές αναπλάσεις (προμελέτη για Δ.Κ. Οиноφύτων)	2015-2020	8.000.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά & Ευρωπαϊκά προγράμματα		
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					1.371,71	1.356,36

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων εκτιμάται ότι θα εξοικονομηθούν 1.371,71MWh ενέργειας και θα μειωθούν οι εκπομπές των ρύπων κατά **1.356,36 t CO₂**.

5.4 ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

5.4.1 Δράσεις στον Οικιακό Τομέα

Τα κτίρια αποτελούν συνήθως το μεγαλύτερο καταναλωτή στις αστικές περιοχές. Η κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες αυξάνεται λόγω του μεγάλου ποσοστού μη μονωμένων κτιρίων και των κλιματολογικών συνθηκών. Στον τομέα αυτό υπάρχει μεγάλο περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας, ωστόσο η δυνατότητα παρέμβασης του Δήμου στα ιδιωτικά κτίρια είναι περιορισμένη. Παρόλα αυτά ο δήμος θα επιδιώξει μέσω δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης να υλοποιηθούν παρεμβάσεις σε κτίρια με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO₂.

Δ3.1 Δημιουργία ηλεκτρονικής πύλης για την εξοικονόμηση ενέργειας

Βάσει και των οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων, ο Δήμος θα προχωρήσει στην δημιουργία ενός άτυπου φόρουμ των εμπλεκόμενων φορέων που σχετίζονται με το Σύμφωνο των Δημάρχων και το ΣΔΑΕ. Σκοπός του φόρουμ, το οποίο θα συνεδριάζει 1 – 2 φορές το χρόνο, είναι η ενημέρωση των φορέων για τις πολιτικές και δράσεις που ο Δήμος σκοπεύει να υλοποιήσει, στο πλαίσιο του συμφώνου των Δημάρχων.

Πιο συγκεκριμένα η πλατφόρμα θα περιέχει πληροφορίες σχετικά με:

- Το Σύμφωνο των Δημάρχων και τις ευρωπαϊκές ενεργειακές πολιτικές
- Το «Σχέδιο Δράσεις Αειφόρου Ενέργειας» του Δήμου και την πρόοδο των εργασιών για την επίτευξη των τοπικών ενεργειακών στόχων για το 2020
- Εθνικά χρηματοδοτικά προγράμματα που απευθύνονται σε πολίτες και επιχειρήσεις και αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας και την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ: π.χ.: «Εξοικονόμηση κατ' οίκον»,

«Χτίζοντας το μέλλον», ειδικό πρόγραμμα «Net Metering», «Πράσινη Επιχείρηση»

- Τεχνολογίες λαμπτήρων φωτισμού που κυκλοφορούν στο εμπόριο, τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους (ισχύς, φωτεινότητα, διάρκεια ζωής), την ενεργειακή τους απόδοση, το κόστος τους καθ' όλο το κύκλο ζωής και τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.
- Συστήματα και τεχνολογίες θέρμανσης / ψύξης
- Συστήματα και τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, καυστήρες βιομάζας, ηλιοθερμικά συστήματα)
- Συστήματα και τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες και τις επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα.

- Κατανάλωση καυσίμου οι εκπομπές CO₂ των διάφορων μοντέλων οχημάτων. Οικολογικά οχήματα και οικολογικά καύσιμα κίνησης.
- Ενεργειακά σήματα (Ευρωπαϊκό ενεργειακό Σήμα, Energy Star, Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα, Ενεργειακή σήμανση οχημάτων και ελαστικών)
- Οικολογική Οδήγηση
- Εναλλακτικές μετακινήσεις: ποδήλατο, πεζή, μετακίνηση
- Οδηγίες για την επιλογή λαμπτήρων φωτισμού, οικιακών ηλεκτρικών συσκευών, εξοπλισμού γραφείου και κλιματιστικών
- Οδηγίες ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης των ηλεκτρολογικών συστημάτων και των συσκευών / εξοπλισμού των κατοικιών και των επιχειρήσεων του τριτογενή τομέα από τους ενοίκους και τους υπαλλήλους αντίστοιχα.

Δ3.2 Εκστρατεία ενημέρωσης δημοτών περί ορθολογικής χρήσης οικιακών συσκευών

Η αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των κατοικιών. Η ορθολογική χρήση των οικιακών συσκευών και άλλες μη τεχνικές παρεμβάσεις μπορεί να έχουν θετικό αποτέλεσμα στο ενεργειακό αποτύπωμα της κατοικίας. Την αφύπνιση της ενεργειακής συνείδησης των πολιτών θα πρέπει να αναλάβει ο δήμος με δράσεις πληροφόρησης, όπως η διεξαγωγή σχετικών εκδηλώσεων. Εκτιμάται ότι η κινητοποίηση των πολιτών θα είναι ανάλογη με τα ερεθίσματα που θα δώσει ο Δήμος και τους πόρους που θα δαπανήσει για το σκοπό αυτό. Στο πλαίσιο αυτό, ο Δήμος θα αναλάβει την υλοποίηση σχετικών εκδηλώσεων, όπως «Ημέρες Ενέργειας», με στόχο την καλλιέργεια και ενίσχυση του οικολογικού πνεύματος στους πολίτες, έτσι ώστε να υπάρχει σταθερό υπόβαθρο υποστήριξης των προτεινόμενων δράσεων εξοικονόμησης.

Πίνακας 5.31 Ορθολογική χρήση χώρων και συσκευών

Θέρμανση χώρων	Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση. Τις ηλιόλουστες χειμωνιάτικες μέρες να αφήνετε τον ήλιο να μπαίνει μέσα από τα νότια παράθυρα.
	Σε περίπτωση αυτόνομης θέρμανσης, ο θερμοστάτης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 20 °C.
	Σωστή ρύθμιση και συντήρηση του καυστήρα και τον καθαρισμό του λέβητα κάθε καλοκαίρι από ειδικό συντηρητή, ο οποίος εκδίδει και το πιστοποιητικό συντήρησης βάσει νομοθεσίας.
Κλιματισμός χώρων	Σκίαση όλων των παράθυρων Με το κατάλληλο σύστημα σκιασμού ανάλογα με τον προσανατολισμό του παραθύρου. Στο νότο προτείνονται οριζόντια σκίαστρα, σταθερά ή κινητά, στην ανατολή και τη δύση κατακόρυφα.
	Η ύπαρξη κήπου συμβάλλει σημαντικά σε ένα τοπικό μικροκλίμα, ενώ παράλληλα η βλάστηση στην οροφή αλλά και σε μπαλκόνια και ημιυπαίθριους χώρους βελτιώνει τη θερμομόνωση, «κόβει» την επίδραση του καλοκαιρινού ήλιου
	Μείωση των εσωτερικών πηγών θερμότητας.
	Φεγγίτες και ανοίγματα πάνω από σκάλες, καμινάδες αερισμού, σε συνδυασμό με κάποια ανοίγματα σε χαμηλά σημεία του κτιρίου μπορούν να δημιουργήσουν πολύ αποτελεσματικό κατακόρυφο αερισμό.
	Ανεμιστήρες οροφής σε δωμάτια. Ο ανεμιστήρας οροφής δροσίζει, ενώ καταναλώνει ελάχιστη ενέργεια, όση και ένας κοινός λαμπτήρας φωτισμού
Φωτισμός	Ρύθμιση του κλιματιστικού χρησιμοποιώντας θερμομέτρο τοίχου
	Χρήση φυσικού φωτός
	Αποφυγή σπατάλης στη χρήση θερμοσίφωνα
	Ρύθμιση θερμοστάτη θερμοσίφωνα κάτω από τους 50 °C. Ανοικτά χρώματα στους τοίχους του σπιτιού, καθώς κάνουν το εσωτερικό περιβάλλον φωτεινότερο
	Έλεγχος για αναμμένα φώτα σε δωμάτια, όταν δεν είναι απαραίτητο

	λαμπτήρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Καθαρισμός φωτιστικών σωμάτων
Θερμοσίφωνας-ζεστό νερό	Προσοχή σε υδραυλικά προβλήματα Προτίμηση σε ηλιακούς θερμοσίφωνες, ο ηλιακός θερμοσίφωνα μπορεί να καλύψει κατά 70% τις ετήσιες ανάγκες σε ζεστό νερό με αντίστοιχη μείωση στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος
Ηλεκτρική κουζίνα	Τα μαγειρικά σκεύη πρέπει να εφαρμόζουν σωστά στις εστίες της κουζίνας Κατά το βράσιμο νερού η κατσαρόλα πρέπει να σκεπάζεται με καπάκι
Ψυγεία/καταψύκτες	Τοποθέτηση ψυγείου μακριά από την ηλεκτρική κουζίνα, το καλοριφέρ και μέρη που τα βλέπει ο ήλιος γιατί έτσι μπορεί να αυξηθεί η κατανάλωση ρεύματος μέχρι και 30%. Τακτική απόψυξη Ρύθμιση του θερμοστάτη του ψυγείου ώστε η θερμοκρασία στο θάλαμο συντήρησης να είναι 7 °C και του καταψύκτη στους -18 °C. Μη κάλυψη των κενών εξαερισμού του ψυγείου. Μη τοποθέτηση ζεστών φαγητών μέσα στο ψυγείο.
Πλυντήριο ρούχων	Επιλογή πλυντηρίου τύπου Hot Fill, που έχει δυνατότητα σύνδεσης με τον ηλιακό θερμοσίφωνα. Λειτουργία σε χαμηλότερη θερμοκρασία Σε περίπτωση απουσίας η παροχή του νερού πρέπει να είναι κλειστή
Πλυντήριο πιάτων	Χρήση του πλυντηρίου πιάτων κατά τις ώρες που ισχύει το νυχτερινό τιμολόγιο και επιλογή του οικονομικού προγράμματος
Μικροσυσκευές	Επιλογή μικρών συσκευών ανάλογα με τις ανάγκες του οικισμού Κλείσιμο μικροσυσκευών μετά την χρήση τους. Κλείσιμο της τηλεόρασης, βίντεο και του στερεοφωνικού από το διακόπτη της συσκευής και όχι από το τηλεκοντρόλ, γιατί έτσι οι συσκευές αυτές μένουν σε λειτουργία αναμονής (stand-by) και συνεχίζουν να καταναλώνουν ρεύμα

Στα πλαίσια των υποστηρικτικών ενεργειών, προβλέπονται και ο σχεδιασμός και η διανομή ενημερωτικών εντύπων σχετικά με τα οφέλη των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης που μπορούν να εφαρμοστούν σε κατοικίες. Θα πρέπει να επισημαίνονται τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης και να δίνεται απάντηση σε βασικά ερωτήματα που θα προκύψουν στους ενδιαφερόμενους, όπως το κόστος των παρεμβάσεων, οι πιθανές πηγές χρηματοδότησης. Τα αποτελέσματα των παραπάνω ενεργειών συνοψίζονται στον εξής πίνακα:

Πίνακας 5.32 Αναμενόμενα αποτελέσματα ενημέρωσης για ορθολογική χρήση συσκευών

Δ3.2 Ενημέρωση για ορθολογική χρήση συσκευών			
Έντυπα:		Εκδήλωση:	
Κόστος/ έντυπο	0,18	Κόστος εκδήλωσης	3.000
Πλήθος εντύπων	15.000	Συχνότητα/έτος	1
Κόστος εντύπων για 5 έτη	13500	Κόστος ενημέρωσης για 5 έτη	15000
Ποσοστιαία μείωση			3%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)			2172,79
Μείωση εκπομπών (t CO2)			1347,41

Δ3.3 Εκστρατεία ενημέρωσης δημοτών περί παρεμβάσεων στις οικίες τους

Το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας του Δήμου θα είναι σε θέση να προσφέρει τεχνικές, νομικές και οικονομικές συμβουλές στους πολίτες σχετικά με τις ενεργειακές παρεμβάσεις στις κατοικίες και την ένταξη σε σχετικά χρηματοδοτικά προγράμματα. Παράλληλα, εκπρόσωποι της τεχνικής υπηρεσίας του δήμου θα αποσαφηνίζουν μέσω ομιλιών, τεχνικές και οικονομικές λεπτομέρειες σχετικά με προτεινόμενες δράσεις, όπως αναβάθμιση κτιριακού κελύφους της κατοικίας (τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης, αντικατάσταση κουφωμάτων, κλπ), αλλαγή λαμπτήρων με αποδοτικότερους και εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX).

Οι επόμενοι πίνακες που δημιουργήθηκαν κατά την καταγραφή των εκπομπών στο κεφάλαιο 4, θα βοηθήσουν στη σύνταξη του πίνακα των αναμενόμενων αποτελεσμάτων.

Πίνακας 5.33 Κατανάλωση Θερμικής ενέργειας στην πόλη αναγωγής

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ							
Πόλη Αναγωγής	Κλιματική Ζώνη	Θ/Μ	Μονοκατοικία (KWh/τ.μ)	Πολυκατοικία (KWh/τ.μ)	Θ/Μ	Μονοκατοικία (KWh/τ.μ)	Πολυκατοικία (KWh/τ.μ)
Αλίαρτος	B	ΧΩΡΙΣ Θ/Μ	188.5	143.5	ΜΕ Θ/Μ	61.9	47.9

Πίνακας 5.34 Καταμερισμός κατανάλωσης ανάλογα με την περίοδο οικοδόμησης

		προ 1980	μετά 1980	Σύνολο
Κατανάλωση	%	(kWh)	(kWh)	kWh
Θέρμανση	1.9%	190,338	180,892	371,230
Φωτισμός	13.7%	1,372,437	1,304,327	2,676,764
Πλύσιμο ρούχων	5.1%	510,907	485,552	996,459
Ψύξη τροφίμων	20.5%	2,053,647	1,951,730	4,005,376
Πλύσιμο πιάτων	2.8%	280,498	266,578	547,076
ZNX	19.6%	1,963,486	1,866,044	3,829,530
Μαγείρεμα	17.4%	1,743,095	1,656,590	3,399,685
Κλιματισμός	5.8%	581,032	552,197	1,133,228
Άλλες	13.2%	1,322,348	1,256,723	2,579,071
Σύνολο	100.0%	10,017,788	9,520,632	19,538,420

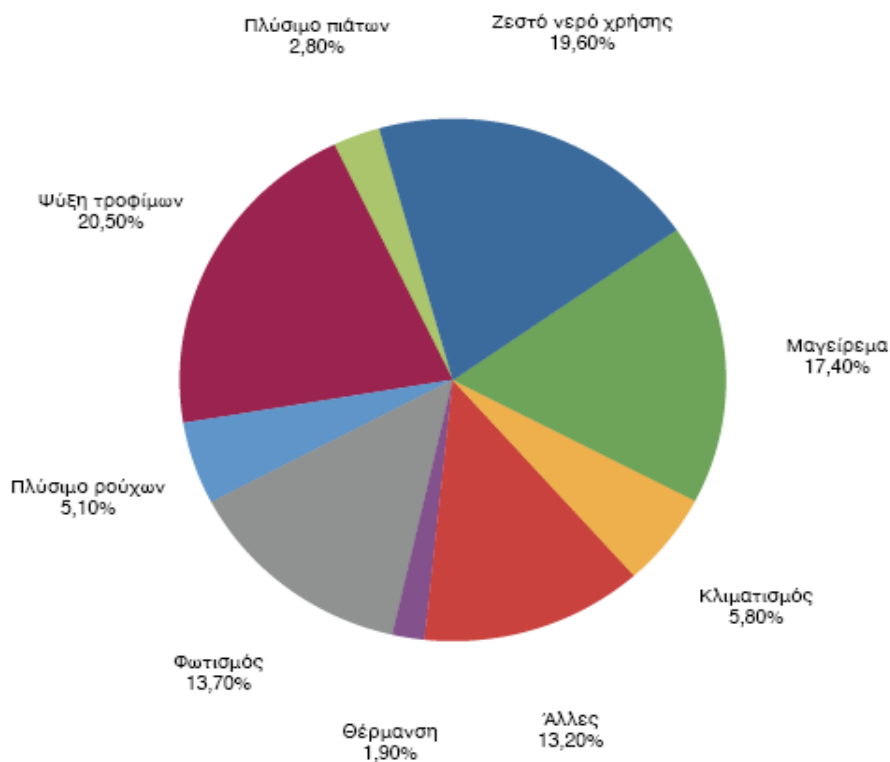
Πίνακας 5.35 Πλήθος κατοικιών Δήμου Τανάγρας

	προ 1980	μετά 1980	SUM
Πλήθος κατοικιών	5069	4981	10050

Πίνακας 5.36 Επιμερισμός κατανάλωσης Θερμικής ενέργειας

Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Κεντρική Θέρμανση	Άλλη Θέρμανση	Κεντρική Θέρμανση	Άλλη Θέρμανση
Κατοικίες προ 1980	Ενεργειακές απαιτήσεις (KWh/m2)	188.5		143.5	
	Συνολική επιφάνεια (m2)	220,502	146,470	29,131	11,835
	Θερμική Ενέργεια (kWh)	33,251,626	22,087,676	3,344,239	1,358,658
Κατοικίες μετά 1980	Ενεργειακές απαιτήσεις (KWh/m2)	61.9		47.9	
	Συνολική επιφάνεια (m2)	259,488	139,734	24,221	5,798
	Θερμική Ενέργεια (kWh)	12,849,846	6,919,603	928,130	222,160
Συνολική Θερμική ενέργεια:	Κεντρική Θέρμανση	50,373,840		% ΘΕ	
	Πετρέλαιο	43,002,699	Πετρέλαιο θερμ. (kWh)	53.11%	
	Άλλη Θέρμανση	30,588,097			
	Ηλεκτρική Ενέργεια	29,423,579	Η.Ε. για θερμ. (kWh)	36.34%	
	Βιομάζα	8,535,660	Βιομάζα (kWh)	10.54%	

Ταυτόχρονα, θα χρησιμοποιηθεί ο επιμερισμός κατανάλωσης στον οικιακό τομέα ανάλογα με τη χρήση.



Σχήμα 5.4 Επιμερισμός κατανάλωσης στον οικιακό τομέα ανάλογα με τη χρήση

Πίνακας 5.37 Επιμερισμός κατανάλωσης στον οικιακό τομέα του Δήμου Τανάγρας ανάλογα με τη χρήση

		προ 1980	μετά 1980	Σύνολο
Κατανάλωση	%	(kWh)	(kWh)	kWh
Θέρμανση	1.9%	190,338	180,892	371,230
Φωτισμός	13.7%	1,372,437	1,304,327	2,676,764
Πλύσιμο ρούχων	5.1%	510,907	485,552	996,459
Ψύξη τροφίμων	20.5%	2,053,647	1,951,730	4,005,376
Πλύσιμο πιάτων	2.8%	280,498	266,578	547,076
ZNX	19.6%	1,963,486	1,866,044	3,829,530
Μαγείρεμα	17.4%	1,743,095	1,656,590	3,399,685
Κλιματισμός	5.8%	581,032	552,197	1,133,228
Άλλες	13.2%	1,322,348	1,256,723	2,579,071
Σύνολο	100.0%	10,017,788	9,520,632	19,538,420

Προκύπτει, επομένως, ο ακόλουθος συγκεντρωτικός πίνακας:

Πίνακας 5.38 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων από παρεμβάσεις στις κατοικίες

Δ3.3 Εκστρατεία ενημέρωσης δημοτών περί παρεμβάσεων στις οικίες τους												
		Μέσο Κόστος (€)	Συνολικό Κόστος (€)	Κατασκευή κτιρίων	Εκτίμηση διείσδυσης	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)	Ποσοστιαία εξοικονόμηση ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Πετρέλαιο	Η.Ε.	Βιομάζα	
Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων (Δράση 1)	ΘΕ Θέρμανσης	33 €/m2 μόνωσης		πριν το 1980	15,00%	60.042.199	45%	4.052.848,4	2.252.661,8	1.541.330,6	447.133,7	
				μετά το 1980	2,00%	20.919.738	45%	188.277,6				
	ΗΕ για κλιματισμό			πριν το 1980	15,00%	581.032	4%	3.486,2	0,0	3.927,9	0,0	
				μετά το 1980	2,00%	552.197	4%	441,8				
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)							19,25%	4.245.054,0	2.252.661,8	1.545.258,5	447.133,7
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)							-	2.356,9	601,5	1.755,4	0,0
Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής (Δράση 2)	ΘΕ Θέρμανσης	30 €/m2 μόνωσης		προ 1980	5,00%	60.042.199	10%	300.211,0	170.567,7	116.706,9	33.856,2	
				μετά 1980	1,00%	20.919.738	10%	20.919,7				
	ΗΕ για κλιματισμό			προ 1980	5,00%	581.032	2%	581,0	0,0	691,5	0,0	
				μετά 1980	1,00%	552.197	2%	110,4				
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)							1,46%	321.822,2	170.567,7	117.398,4	33.856,2
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)								178,9	45,5	133,4	0,0
Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων (Δράση 3)	ΘΕ Θέρμανσης	160 €/m2 υαλοστασίου		προ 1980	15,00%	60.042.199	17%	1.531.076,1	869.895,1	595.205,1	172.666,6	
				μετά 1980	3,00%	20.919.738	17%	106.690,7				
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)							7,83%	1.637.766,7	869.895,1	595.205,1	172.666,6
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)								908,4	232,3	676,2	0,0
Συντήρηση κεντρικής θέρμανσης (Δράση 4)	ΘΕ Θέρμανσης	110 €/καυστήρα	100.075,8	προ 1980	15,00%	60.042.199	11%	990.696,3	562.873,3	385.132,7	111.725,4	
				μετά 1980	3,00%	20.919.738	11%	69.035,1				

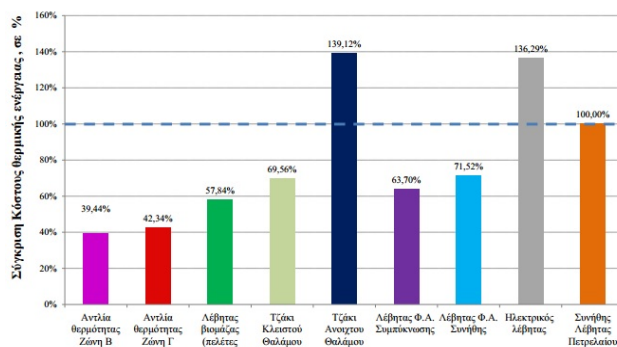
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)						5,07%	1.059.731,4	562.873,3	385.132,7	111.725,4
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)							587,8	150,3	437,5	0,0
Θερμοστάτες αντιστάθμισης (Δράση 7)	ΘΕ Θέρμανσης	880 €/κτίριο	265.320,0	προ 1980	3,00%	60.042.199	3%	54.038,0	38.702,4	26.481,2	7.682,1
				μετά 1980	3,00%	20.919.738	3%	18.827,8			
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)						0,35%	72.865,7	38.702,4	26.481,2	7.682,1
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)							40,4	10,3	30,1	0,0
Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για ζεστό νερό χρήσης (ZNX) (Δράση 12)	HE για νερό	740 €/συλλέκτη	746956,00	προ 1980	15,00%	1.963.486	40%	117.809,2	0,0	56.378,1	0,0
				μετά 1980	5,00%	1.866.044	40%	37.320,9			
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)						8,31%	155.130,1	0,0	56.378,1	0,0
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)							64,0	0,0	64,0	0,0
Αεροστεγάνωση (Δράση 15)	ΘΕ Θέρμανσης	20 €/κατοικία	20.188,0	προ 1980	15,00%	60.042.199	20%	1.801.266,0	1.067.851,8	730.652,3	211.959,2
				μετά 1980	5,00%	20.919.738	20%	209.197,4			
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)						9,61%	2.010.463,4	1.067.851,8	730.652,3	211.959,2
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)							1.115,1	285,1	830,0	0,0
Τοποθέτηση κλιματιστικών υψηλής απόδοσης (Δράση 16)	HE για κλιματισμό	700 €/κλιματιστικό	351.750,0	προ 1980	5,00%	581.032	55%	15.978,4	0,0	11.325,7	0,0
				μετά 1980	5,00%	552.197	55%	15.185,4			
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)						5,64%	31.163,8	0,0	11.325,7	0,0
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)							12,9	0,0	12,9	0,0
					Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)			9,533,997.33	4,962,552.08	3,467,832.04	985,023.18
					Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)			5.264,5			

Αξίζει να σημειωθεί πώς το ποσοστό υιοθέτησης της κάθε δράσης βασίστηκε στην αναμενόμενη εξοικονόμηση και βιωσιμότητα στην κλιματική ζώνη Β στην οποία ανήκει ο Δήμος Τανάγρας. Οι δράσεις θερμομόνωσης αναμένεται να εφαρμοστούν σε υψηλότερο ποσοστό σε κτίρια κατασκευασμένα προ του 1980 εξαιτίας του μεγάλου οικονομικού οφέλους που θα επιφέρουν.

➤ Αντικατάσταση Συστημάτων Θέρμανσης – Λέβητας Βιομάζας

Το συγκεκριμένο μέτρο παρέμβασης απευθύνεται στις κατοικίες οι οποίες χρησιμοποιούν για θέρμανση είτε τον συνήθη λέβητα πετρελαίου είτε ηλεκτρικές συσκευές. Το Εργαστήριο Ατμοκινητήρων και Λεβήτων του ΕΜΠ σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων υλοποίησαν την έρευνα με τίτλο: «Σύγκριση Κόστους Θέρμανσης Από Διάφορες Τεχνολογίες». Η έρευνα αυτή περιλαμβάνει τεchnο-οικονομικούς υπολογισμούς, σχετικά με κάποιες από τις διαθέσιμες τεχνολογίες θέρμανσης που χρησιμοποιούνται στην Ελληνική αγορά, και οδηγείται συγκριτικά σε αποτελέσματα ως προς το κόστος αλλά και την δυνατότητα θέρμανσης καθεμίας.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, συγκρίνεται, το συνολικό κόστος της θερμικής ενέργειας των διαφόρων ειδών θερμικού συγκροτήματος, με ένα συνήθη λέβητα πετρελαίου. Για τη σύγκριση αυτή έχει θεωρηθεί τιμή πετρελαίου στον καταναλωτή ίση με 1,285€/lt.



Είδος θερμικού συγκροτήματος

Σχήμα 5.5 Σύγκριση

Πίνακας 5.39 Σύγκριση θερμικού αποτελέσματος ανά μέσο

Είδος θερμικού συγκροτήματος	Βαθμός απόδοσης/ συντελεστής συμπεριφοράς	Κόστος αγοράς καυσίμου-ηλ. ενέργειας	Κόστος θερμικής ενέργειας €/kWh _{th}	Κόστος θερμικής ενέργειας €/kWh, tax free	Σύγκριση Κόστους θερμικής ενέργειας σε % με Συνήθη Λέβητα Πετρελαίου
Αντλία θερμότητας Ζώνη Β	3,00	*	0,058	0,046	39,44%
Αντλία θερμότητας Ζώνη Γ	2,75	*	0,063	0,050	42,34%
Λέβητας βιομάζας (πέλετες ξύλου)	0,75	320€/tn	0,086	0,070	57,84%
Τζάκι Κλειστού Θαλάμου (Ενεργειακό)	0,50	200€/tn	0,103	0,091	69,56%
Τζάκι Ανοιχτού Θαλάμου	0,25	200€/tn	0,206	0,182	139,12%
Λέβητας Φ.Α. Συμπύκνωσης	0,98	0,0923€/kWh _{th} **	0,094	0,077	63,70%
Λέβητας Φ.Α. Συνήθης	0,87	0,0923€/kWh _{th} **	0,106	0,086	71,52%
Ηλεκτρικός λέβητας	1,00	*	0,202	0,130	136,29%
Συνήθης Λέβητας Πετρελαίου	0,87	1,285€/lt	0,148	0,081	100,00%

Από τα παραπάνω θερμικά συγκροτήματα, επισημαίνεται η περίπτωση του **Λέβητα Βιομάζας** καθώς έχει μηδενικό συντελεστή CO₂. Η αντικατάσταση ενός συνήθους λέβητα με λέβητα Βιομάζας σε μία κατοικία θα σήμαινε ολική μείωση των εκπομπών CO₂, ίση ποσοτικά με ολόκληρη την απαιτούμενη θερμική ενέργεια της κατοικίας αυτής.

Το είδος βιομάζας που προτείνεται να αντικαταστήσει το πετρέλαιο είναι το **ελαιοπυρηνόξυλο**, το οποίο αποτελεί παραπροϊόν της ελιάς, και υπάρχει σε αφθονία, με τις καλλιέργειες της ελιάς να καταλαμβάνουν έκταση περίπου 6.310.743 στρεμμάτων στην Ελλάδα. Τα χαρακτηριστικά του ελαιοπυρηνόξυλου είναι:

1. Αποτελεί καύσιμο χαμηλού κόστους : **0,05 €/kg** σε σχέση με τη θερμική του αξία
2. Η μέση θερμογόνος δύναμή του είναι: **4,4 KWH/kg**
3. Έχει υγρασία: 12-15%
4. Έχει υψηλή περιεκτικότητα σε τέφρα: 4,5 % κ.β.
5. Τα καυσαέρια από τη καύση του δεν περιέχουν ενώσεις του θείου.

Πίνακας 5.40 Καύσιμα Λέβητα, Θερμογόνος Δύναμη & Τιμή

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ	ΤΙΜΗ
Πετρέλαιο	10 KWh / lt	1,285€ / lt
Ελαιοπυρηνόξυλο	4,4 KWh / kg	0,05€ / kg
Ηλεκτρισμός	-	0,0815€ / KWh

Όσον αφορά στην αξιολόγηση της αναβάθμισης των κατοικιών, Για μία μονοκατοικία επιφάνειας 100 m² η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι 2.942 kWh και η κατανάλωση θερμικής ενέργειας 4.300,3 kWh (μέθοδος αναγωγής). Η εξοικονόμηση θα είναι 496,25 kWh και 346,78 kWh (34,68 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 Ταμειακή Ροή, ισούται με 74€ ετησίως. Το κόστος των επεμβάσεων υπολογίζεται στα 4.000€ και ο χρόνος ζωής της επένδυσης στα 10 έτη.

Πίνακας 5.41 Υπολογισμός ΚΠΑ για την Αναβάθμιση των κατοικιών

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An^* [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		4000	-4000				
1	74	-	74	0.9524	70.5	70.5	-3,929.5
2	74	-	74	0.9070	67.1	137.6	-3,862.4
3	74	-	74	0.8638	63.9	201.5	-3,798.5
4	74	-	74	0.8227	60.9	262.4	-3,737.6
5	74	-	74	0.7835	58.0	320.4	-3,679.6
6	74	-	74	0.7462	55.2	375.6	-3,624.4
7	74	-	74	0.7107	52.6	428.2	-3,571.8
8	74	-	74	0.6768	50.1	478.3	-3,521.7
9	74	-	74	0.6446	47.7	526.0	-3,474.0
10	74	-	74	0.6139	45.4	571.4	-3,428.6

Η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης είναι αρνητική, όμως μέσω του προγράμματος «Εξοικονομώ κατ' οίκον» [36] μεγάλο μέρος της μπορεί να χρηματοδοτηθεί,

Δ3.4 Διανομή λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας

Πέρα από τις ενημερωτικές δράσεις, την ορθολογική χρήση των οικιακών συσκευών και την ενημέρωση για πιθανές παρεμβάσεις στα κτίρια, ο Δήμος Τανάγρας οφείλει να υποστηρίξει ενεργά τις προσπάθειες των πολιτών που θα αποφασίσουν να προχωρήσουν στην εφαρμογή ενεργειακών παρεμβάσεων στις κατοικίες τους. Για το σκοπό αυτό, ο δήμος έχει αποφασίσει να προσφέρει οικονομικές διευκολύνσεις στους πολίτες του μέσω της προμήθειάς τους με λαμπτήρες εξοικονόμησης δωρεάν. Συγκεκριμένα προβλέπεται η διανομή 7.500 λαμπτήρων νέας τεχνολογίας στον οικιακό και τον τριτογενή τομέα. Ο επιμερισμός τους στους δύο τομείς γίνεται ενδεικτικά στην παρούσα μελέτη ανάλογα με τη χρήση κάθε τομέα για φωτισμό.

Πίνακας 5.42 Αναμενόμενα αποτελέσματα αντικατάστασης λαμπτήρων

Δ3.4 Διανομή λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας											
		Μέσο Κόστος (€)	Συνολικό Κόστος (€)	Κατασκευή κτιρίων	Εκτίμηση διείσδυσης	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)	Ποσοστιαία εξοικονόμηση ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Πετρέλαιο	Η.Ε.	Βιομάζα
Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης (Δράση 13)	ΗΕ για φωτισμό	1 €/m ² κτιρίου	195,743.4	προ 1980	50.00%	1,372,437	60%	411,731.1	0.0	24,090.9	40,151.5
				μετά 1980	50.00%	1,304,327	60%	391,298.0			
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)						61.57%	803,029.1	0.0	24,090.9	40,151.5
	Συνολική μείωση εκπομπών CO ₂ (t)							27.4	0.0	27.4	0.0

Πίνακας 5.43 Αναμενόμενα αποτελέσματα διανομής λαμπτήρων

		Μέσο Κόστος (€)		
Διανομή λαμπτήρων υψηλής απόδοσης	Κόστος/ λαμπτήρα (€)	4	Κόστος ενημέρωσης και διανομής (€)	4.000
	Πλήθος λαμπτήρων	2.500		
	Κόστος λαμπτήρων (€)	10.000		
	Μείωση κατανάλωσης ανά λαμπτήρα (KWh)			200
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)			500.000.0
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)			568,0

Όσον αφορά στην αξιολόγηση αυτής της επένδυσης, είναι από τις πλέον αποδοτικές καθώς παρουσιάζει όφελος από το πρώτο κιόλας έτος εφαρμογής. Η τιμή της kWh είναι 0,0785 €/kWh οπότε η Καθαρή Ταμειακή Ροή, ισούται με 39.250€ ετησίως.

Πίνακας 5.44 Υπολογισμός ΚΠΑ για τη διανομή λαμπτήρων στις κατοικίες

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An \cdot [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		14000	-14000				
1	39250	-	39250	0.9524	37,381.0	37,381.0	23,381.0
2	39250	-	39250	0.9070	35,600.9	72,981.9	58,981.9

5.4.2 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στον Οικιακό τομέα

Πίνακας 5.45 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στον Οικιακό Τομέα

Δ3 - Δράσεις στον οικιακό τομέα						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO ₂ (t)
Δ3.1	Δημιουργία ηλεκτρονικής πύλης για την εξοικονόμηση ενέργειας	2015-2020	20.000	Ίδιοι Πόροι	0,00	0,00
Δ3.2	Εκστρατεία ενημέρωσης δημοτών περί ορθολογικής χρήσης οικιακών συσκευών	2015-2020	28.500,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	2.172,79	1.347,41
Δ3.3	Εκστρατεία ενημέρωσης δημοτών περί παρεμβάσεων στις οικίες τους	2015-2020		Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	9.534,00	5.264,46
Δ3.4	Διανομή λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	2015-2020	15.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	1.303,03	595,37
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					13.009,81	7.207,24

Οι παραπάνω πρωτοβουλίες μπορούν να αποφέρουν μείωση ρύπων κατά **7.207,24 t CO₂**.

5.5 ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ**5.5.1 Δράσεις στον Τριτογενή Τομέα**

Ο Δήμος, όπως και στον οικιακό τομέα, δεν έχει την δυνατότητα για άμεση παρέμβαση. Επομένως, θα επιδιώξει μέσω δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης να υλοποιηθούν παρεμβάσεις στις κατοικίες με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.46 Δ4-Δράσεις Τριτογενούς Τομέα

Δ4.1	Δημιουργία τμήματος εξοικονόμηση ενέργειας για επαγγελματίες
Δ4.2	Εκστρατεία ενημέρωσης επαγγελματιών περί ορθολογικής κατανάλωσης ενέργειας
Δ4.3	Εκστρατεία ενημέρωσης επαγγελματιών περί δράσεων στους επαγγελματικούς χώρους
Δ4.4	Διανομή λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας

Δ4.1 Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας για επαγγελματίες

Η δημιουργία ενός τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να παρέχει σημαντική βοήθεια στους δημότες στον τεχνικό, νομικό και οικονομικό τομέα σε θέματα σχετικά με τις απαραίτητες ενεργειακές παρεμβάσεις στις επιχειρήσεις αλλά και με την πρόσβαση σε χρηματοδοτικά προγράμματα. Ο Δήμος Τανάγρας, παρότι έχει πολύ περιορισμένες αρμοδιότητες στη θέσπιση αυστηρότερων ενεργειακών προδιαγραφών και κανονισμών από αυτές που προβλέπει η εθνική νομοθεσία αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση των κατοικιών, με την λειτουργία του τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας θα προσφέρει στους πολίτες του την άμεση ενημέρωση σε ενεργειακά θέματα μέσω των οποίων επιτυγχάνεται ο στόχος του σχεδίου δράσης αειφόρου ανάπτυξης.

Δ4.2 Εκστρατεία ενημέρωσης επαγγελματιών περί ορθολογικής κατανάλωσης ενέργειας

Καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του ΣΔΑΕ (έως το 2020), ο Δήμος Τανάγρας έχει τη δυνατότητα να οργανώσει μια σειρά από εκστρατείες που στοχεύουν στην ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, εκπαίδευση των πολιτών σε θέματα μείωσης ενεργειακής κατανάλωσης. τονίζοντας ταυτόχρονα τα περιβαλλοντικά, ενεργειακά αλλά και οικονομικά οφέλη. Επιπλέον, θα επιδείξει τις παρεμβάσεις στα δημοτικά κτίρια, εγκαταστάσεις και φωτισμό την ωφελιμότητά τους ως περιπτώσεις «βέλτιστου παραδείγματος».

Αναμένεται ότι, με αυτόν τον τρόπο, οι πολίτες και επαγγελματίες του Δήμου θα έχουν τα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 5.47 Αναμενόμενα αποτελέσματα ενημέρωσης για ορθολογική κατανάλωση ενέργειας

Δ4.2 Ενημέρωση για ορθολογική χρήση			
Έντυπα:		Εκδήλωση:	
Κόστος/ έντυπο	0,18	Κόστος εκδήλωσης	3.000
Πλήθος εντύπων	5.000	Συχνότητα/έτος	1
Κόστος εντύπων για 5 έτη	4500	Κόστος ενημέρωσης για 5 έτη	15000
Ποσοστιαία μείωση			3%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)			1054,53
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)			507,51

Δ4.3 Εκστρατεία ενημέρωσης επαγγελματιών περί δράσεων στους επαγγελματικούς χώρους

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής στα πλαίσια της ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής που ασκεί, κρίνει επιβεβλημένη τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων με ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης του κτηριακού αποθέματος της χώρας. Το Πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον». είναι μια σύμπραξη ανάμεσα στο δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα, που εξασφαλίζει προϊόντα υψηλών προδιαγραφών και σημαντικές εκπτώσεις στους πολίτες που θα προχωρήσουν στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων τους. Ο Δήμος οφείλει να επιδιώξει τη συνεχή κατάρτιση των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα σχετικά με τις παρεμβάσεις που μπορούν να γίνουν για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων. Στο πλαίσιο αυτό, σχεδιάζεται η υλοποίηση σεμιναρίων σε επαγγελματικές ομάδες. Οι παρεμβάσεις για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα θα προσανατολίζονται σε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κτιριακό κέλυφος, τα συστήματα παραγωγής θερμότητας και ψύξης αλλά και το φωτισμό.

Πίνακας 5.48 Αναμενόμενα αποτελέσματα παρεμβάσεων στα εμπορικά κτίρια

Δ4.3 Εκστρατεία ενημέρωσης δημοτών περί παρεμβάσεων στον Τριτογενή τομέα								
		Μέσο Κόστος (€)	Εκτίμηση διείσδυσης	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)	Ποσοστιαία εξοικονόμηση ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Πετρέλαιο	Η.Ε.
Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων (Δράση 1)	ΘΕ Θέρμανσης	32 €/m2 μόνωσης	15,00%	26.489.388	30%	1.192.022,5	834.415,7	357.606,7
	ΗΕ για κλιματισμό		15,00%	1.299.221	4%	7.795,3	0,0	7.795,3
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				4,32%	1.199.817,8	834.415,7	365.402,1
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)				-	637,9	222,8	415,1
Συντήρηση κεντρικής θέρμανσης (Δράση 4)	ΘΕ Θέρμανσης	170-500 €/καυστήρα (1000-5000 m2)	15,00%	26.489.388	11%	437.074,9	305.952,4	131.122,5
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				1,65%	437.074,9	305.952,4	131.122,5
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)					230,6	81,7	149,0
Θερμοστάτες αντιστάθμισης (Δράση 7)	ΘΕ Θέρμανσης	800-2.600 €/κτίριο (1.000-5.000 m2)	3,00%	26.489.388	5%	39.734,1	27.813,9	11.920,2
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				0,15%	39.734,1	27.813,9	11.920,2
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)					21,0	7,4	13,5
Εξωτερική σκίαση (Δράση 9)	ΗΕ για κλιματισμό	24.2 €/m2 σκίαστρου	5,00%	1.299.221	8%	5.196,9	0,0	5.196,9
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				0,40%	5.196,9	0,0	5.196,9
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)					5,9	0,0	5,9
Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής (Δράση 10)	ΗΕ για κλιματισμό	48 €/ανεμιστήρα	5,00%	1.299.221	50%	32.480,5	0,0	32.480,5
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				2,50%	32.480,5	0,0	32.480,5
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)					36,9	0,0	36,9
Εφαρμογή νυχτερινού αερισμού (Δράση 11)	ΗΕ για κλιματισμό	0.08 €/kWh	15,00%	1.299.221	12%	23.386,0	0,0	23.386,0
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				1,80%	23.386,0	0,0	23.386,0
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)					26,6	0,0	26,6
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης κτιρίου - BMS (Δράση 14)	ΘΕ Θέρμανσης	14.5 €/m2 κτιρίου	15,00%	26.489.388	18%	715.213,5	500.649,4	214.564,0
	ΗΕ για κλιματισμό		15,00%	1.299.221	25%	48.720,8	0,0	48.720,8
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				2,75%	763.934,3	500.649,4	263.284,8
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)				-	432,8	133,7	299,1
				Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)		2.501.624,4		
				Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)		1.391,6		

Δ4.4 Διανομή λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας

Συμπληρωματικά της Δράσης Δ3.4 παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 5.49 Αναμενόμενα αποτελέσματα διανομής λαμπτήρων

Δ4.4 Διανομή λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας								
		Μέσο Κόστος (€)	Εκτίμηση διείσδυσης	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)	Ποσοστιαία εξοικονόμηση ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Πετρέλαιο	Η.Ε.
Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης (Δράση 13)	ΗΕ για φωτισμό	0.6 €/m2 κτιρίου	50,00%	3.464.590	60%	1.039.377,1	0,0	1.039.377,1
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)				30,00%	1.039.377,1	0,0	1.039.377,1
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)					1.180,7	0,0	1.180,7
Διανομή λαμπτήρων υψηλής απόδοσης	Κόστος/ λαμπτήρα	4	Κόστος ενημέρωσης και διανομής	6.000				
	Πλήθος λαμπτήρων	5.000						
	Κόστος λαμπτήρων	20000						
	Μείωση κατανάλωσης ανά λαμπτήρα (KWh)				200			
	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)			1.000.000,0				
	Συνολική μείωση εκπομπών CO2 (t)			1.136,0				

Σχετικά με την αξιολόγηση αυτής της επένδυσης, η τιμή της kWh είναι 0,121 €/kWh κατά τη διάρκεια της ημέρας και 0,0661 τη νύχτα οπότε, με την παραδοχή ότι το 90% καταναλώνεται το πρωί, η Καθαρή Ταμειακή Ροή, ισούται με 115.510€ ετησίως.

Πίνακας 5.50 Υπολογισμός ΚΠΑ για τη διανομή λαμπτήρων στα καταστήματα

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		26000	-26000				
1	115,510	-	115,510	0.9524	110,009.5	110,009.5	84,009.5
2	115,510	-	39250	0.9070	35,600.9	145,610.4	131,610.4

Άρα, όπως και η αντίστοιχη ενέργεια στον οικιακό τομέα, η επένδυση είναι αποδοκτή.

5.5.2 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στον Τριτογενή τομέα

Πίνακας 5.51 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στον Τριτογενή τομέα

Δ4 - Δράσεις στον τριτογενή τομέα						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO2 (t)
Δ4.1	Δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας για επαγγελματίες	2015-2020	20.000	Ίδιοι Πόροι	0,00	0,00
Δ4.2	Εκστρατεία ενημέρωσης επαγγελματιών περί ορθολογικής κατανάλωσης ενέργειας	2015-2020	19.500,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	1.054,53	507,42
Δ4.3	Εκστρατεία ενημέρωσης επαγγελματιών περί δράσεων στους επαγγελματικούς χώρους	2015-2020		Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	2.501,62	1.391,63
Δ4.4	Διανομή λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	2015-2020	25.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	2.039,38	2.316,73
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					5.595,53	4.215,79

Η συνολική μείωση ρύπων για τον τριτογενή τομέα προκύπτει **4.215,79 t CO2**.

5.6 ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

5.6.1 Δράσεις στο Δημοτικό Φωτισμό

Όπως υπολογίστηκε από το ισοζύγιο του Κεφαλαίου 4, ο τομέας του δημοτικού φωτισμού καταναλώνει το 0,6% της ηλεκτρικής ενέργειας και ευθύνεται για το 1,51% των συνολικών εκπομπών του Δήμου. Παρά το γεγονός ότι δεν πρόκειται για πολύ ενεργοβόρο τομέα, εκτιμάται ότι με παρεμβάσεις και την βοήθεια της τεχνολογίας μπορεί να επιτευχθεί υπολογίσιμη εξοικονόμηση ενέργειας και επομένως μείωση ρύπων.

Πίνακας 5.52 Δ5-Δράσεις στο Δημοτικό Φωτισμό

Δ5.1	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού
Δ5.2	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας
Δ5.3	Εγκατάσταση συστήματος τηλεδιαχείρισης φωτισμού

Δ5.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Προβλέπεται στο κατατεθειμένο ΣΔΑΕ εκπόνηση μελέτης φωτισμού που θα υποδεικνύει τα απαραίτητα φωτιστικά σημεία, καθώς και αυτά που πρέπει να αφαιρεθούν. Η μελέτη μπορεί να ανατεθεί σε ιδιωτικό τεχνικό γραφείο ή και σε ομάδα μηχανικών του δήμου.

Πίνακας 5.53 Αναμενόμενα αποτελέσματα μελέτης φωτισμού

Δ5.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	
Μείωση κατανάλωσης Η.Ε.	20,0%
Διείσδυση έως το 2020	100,0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	20,0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	393,0
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	446,7

Δ5.2 Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας

Οι τύποι λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται στο δημοτικό φωτισμό είναι μεταλλικών αλογονιδίων (HPIT υδραργύρου, HQI αλογονιδίων υδραργύρου, κλπ.), ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης (HPL υδραργύρου), κλπ. Στο πλαίσιο αυτό προβλέπεται η σταδιακή αντικατάσταση μερίδας των υφιστάμενων λαμπτήρων, με νέους αποδοτικότερους, οι οποίοι όμως θα παρέχουν την ίδια στάθμη φωτεινότητας με τους προηγούμενους. Συγκεκριμένα, οι νέοι λαμπτήρες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου LED, μεταλλικών αλογονιδίων και νατρίου χαμηλής πίεσης.

Πίνακας 5.54 Αναμενόμενα αποτελέσματα αντικατάστασης λαμπτήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας

Δ5.2 Αντικατάσταση λαμπτήρων με αποδοτικότερους	
Μείωση κατανάλωσης Η.Ε.	50,0%
Διείσδυση έως το 2020	80,0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	40,0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	786,1
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	893,4

Πίνακας 5.55 Προτεινόμενες Αντικαταστάσεις Υπαρχόντων Λαμπτήρων Δημοτικού Φωτισμού

ΤΥΠΟΣ	CFL	Hg	Na	Na
ΙΣΧΥΣ	21 watt	125 watt	125 watt	250 watt
ΠΛΗΘΟΣ	5,753.00	1,341.00	360.00	116.00
ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ (h)	10,000.00	12,000.00	28,000.00	28,000.00
ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (kwh)	582,077.03	807,617.25	216,810.00	139,722.00
ΚΟΣΤΟΣ/ΛΑΜΠΤΗΡΑ	5	11	50	60
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΩΣ 2020	2	2	1	1
ΝΕΟΙ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	LED 10W	Metal Halide 70W	LED 180W	LED 180W
ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ (h)	35,000	8,000	30,000	30,000
ΚΟΣΤΟΣ/ΛΑΜΠΤΗΡΑ	8	10	150	150
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΩΣ 2020	1	3	1	1
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (KWh)	291038.517	323046.9	108405	69861
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (ΕΥΡΩ)	64204.23532			
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΛΑΙΩΝ ΕΩΣ 2020	57530	29502	18000	6960
ΚΟΣΤΟΣ ΝΕΩΝ ΕΩΣ 2020	46024	40230	54000	17400
Ko	-45662			

Για την αξιολόγηση της επένδυσης αυτής, προσδιορίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας που είναι συνολικά 792.351KWh. Σύμφωνα με το τιμολόγιο του ΔΕΔΔΗΕ. Η χρέωση είναι 0.08103 €/KWh οπότε προκύπτει ετήσια εξοικονόμηση 64.204€. Ταυτόχρονα, το κόστος αντικατάστασης των παλαιών λαμπτήρων με ίδιας τεχνολογίας προβλέπεται σε 111.654€ ενώ με νεότερης σε 157.654€. Η Ko οπότε υπολογίζεται να είναι 45.662€.

Πίνακας 5.56 Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση λαμπτήρων οδοφωτισμού με νέας τεχνολογίας

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Ko	KTP	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη TP		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		45662	-45662				
1	64204	-	64204	0.9524	61,146.7	61,146.7	15,484.7
2	64204	-	64204	0.9070	58,234.9	119,381.6	74,381.6
3	64204	-	64204	0.8638	55,461.8	174,843.4	129,843.4
4	64204	-	64204	0.8227	52,820.8	227,664.2	182,664.2
5	64204	-	64204	0.7835	50,305.5	277,969.7	232,969.7

Η Καθαρή Παρούσα Αξία προκύπτει θετική από το πρώτο έτος εφαρμογής της δράσης οπότε προτείνεται ως αποδεκτή να υλοποιηθεί.

Δ5.3 Εγκατάσταση συστήματος τηλεδιαχείρισης φωτισμού

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

Το σύστημα συνήθως αποτελείται από ασύρματους ελεγκτές που εγκαθίστανται στους λαμπτήρες και μπορούν να μεταβάλλουν και να θέσουν το επίπεδο φωτισμού του λαμπτήρα στα επιθυμητά επίπεδα, με κόμβους επικοινωνίας και λογισμικό διαχείρισης που επικοινωνεί και οργανώνει τους κόμβους και τους ελεγκτές σύμφωνα με τις ανάγκες του Δήμου.

Πίνακας 5.57 Αναμενόμενα αποτελέσματα τηλεδιαχείρισης φωτισμού

Δ5.3 Τηλεδιαχείριση φωτισμού	
Μείωση κατανάλωσης Η.Ε.	25,0%
Δείσδυση έως το 2020	50,0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	12,5%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	245,7
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	279,2

5.6.2 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στο Δημοτικό Φωτισμό

Πίνακας 5.58 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στο Δημοτικό Φωτισμό

Δ5 - Δράσεις στο δημοτικό φωτισμό						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO ₂ (t)
Δ5.1	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2015	20,000	Ίδιοι Πόροι	393.04	446.71
Δ5.2	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας	2015-2020	4,000,000.00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά & Ευρωπαϊκά προγράμματα / Πράσινο Ταμείο	786.08	893.43
Δ5.3	Εγκατάσταση συστήματος τηλεδιαχείρισης φωτισμού	2015-2020	500,000.00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	245.65	279.20
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					1,424.78	1,619.34
ΡΕΑΛΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					1,105.43	1,256.38

Στο τομέα αυτό, οι δράσεις συμπίπτουν ως ένα βαθμό και το αριθμητικό άθροισμά τους δεν καταλήγει σε ρεαλιστικό αποτέλεσμα. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος λοιπόν, θεωρήθηκε ότι οι δράσεις Δ5.1 και Δ5.3 συμμετέχουν στην πραγματικότητα κατά το 50% της αρχικής τους εκτίμησης.

Τελικά, η συνολική μείωση ρύπων για το δημοτικό φωτισμό προκύπτει **1.256,38,60 t CO₂**.

5.7 ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Σύμφωνα με τον υπολογισμό της τελικής κατανάλωσης ενέργειας για το έτος 2012 οι μεταφορές καταναλώνουν 42,6% (139.263,75 MWh) της συνολικής κατανάλωσης του δήμου. Η κατανάλωση αυτή αναφέρεται κυρίως στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Το γεγονός αυτό δείχνει πως για να επιτευχτεί αξιόλογη μείωση εκπομπών CO₂ είναι απαραίτητη η συμμετοχή των πολιτών του δήμου.

5.7.1 Δράσεις στο Δημοτικό Στόλο

Οι παρεμβάσεις του Δήμου Τανάγρας για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου στο δημοτικό στόλο θα έχει κυρίως οικονομικά οφέλη. Η επίδραση στην μείωση εκπομπών CO₂ του Δήμου δε θα είναι σημαντική. Ωστόσο, μέσω της προβολής των δράσεων, οι πολίτες του δήμου θα παραδειγματιστούν, κάτι που θα οδηγήσει σε μείωση των εκλυόμενων ρύπων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.

Πίνακας 5.59 Δ6-Δράσεις στο Δημοτικό Στόλο

Δ6.1	Αντικατάσταση 6 βαρέων οχημάτων του δημοτικού στόλου
Δ6.2	Μετατροπή 5 βενζινοκίνητων οχημάτων σε οχήματα υγραερίου
Δ6.3	Προσθήκη 2 ηλεκτροκίνητων ή υβριδικών οχημάτων στο δημοτικό στόλο
Δ6.4	Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου
Δ6.5	Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου
Δ6.6	Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-Driving)
Δ6.7	Προώθηση βιοκαυσίμων

Δ6.1 Αντικατάσταση έξι βαρέων οχημάτων του δημοτικού στόλου

Η αγορά οχημάτων φυσικού αερίου, διπλού καυσίμου (φυσικό αέριο και βενζίνη) ή υβριδικών (ηλεκτρισμός και βενζίνη) μπορεί να προωθηθεί προς αντικατάσταση υφισταμένων οχημάτων, μετά το τέλος ζωής των τελευταίων. Η αγορά και χρήση τέτοιων οχημάτων έχει ως αποτέλεσμα την έως και 25% μείωση της κατανάλωσης καυσίμου. Η ενεργειακή και οικονομική αποδοτικότητα των νέων οχημάτων για τον συνολικό χρόνο ζωής τους, είναι τεκμηριωμένη και αποδεδειγμένη από τους ίδιους τους κατασκευαστές των οχημάτων. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αιτιολογηθεί η απόφαση αγοράς τέτοιων οχημάτων από το Δήμο μέσω διαδικασιών πράσινων προμηθειών.

Ειδικότερα, προβλέπεται η σταδιακή αντικατάσταση μέχρι το 2020 έξι πετρελαιοκίνητων οχημάτων με νέα αποδοτικότερα. Για τη βιωσιμότητα της δράσης είναι αναγκαία η χρηματοδότηση από εθνικά προγράμματα.

Πίνακας 5.60 Αναμενόμενα αποτελέσματα αντικατάστασης οχημάτων

Δ6.1 Αντικατάσταση οχημάτων	
	Πετρελαιοκίνητα -> νέα
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	20,0%
Διείσδυση έως το 2020 (6/41)	14,634%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	2,927%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	48,347
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	12,184

Η αντικατάσταση των έξι 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 [59] ανέρχεται σε 395.000 € ενώ ως η τιμή του πετρελαίου κίνησης θεωρήθηκε 1,3€/l. Τα πιο ενεργοβόρα απορριμματοφόρα του Δήμου καταναλώνουν κατά μέσο όρο το καθένα 12.000 l ετησίως. Η επένδυση αξιολογείται:

Πίνακας 5.61 Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση απορριμματοφόρων

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		2370000	-2370000				
1	18720	-	18720	0.9524	17,828.6	17,828.6	-2,352,171.4
2	18720	-	18720	0.9070	16,979.6	34,808.2	-2,335,191.8
3	18720	-	18720	0.8638	16,171.0	50,979.2	-2,319,020.8
4	18720	-	18720	0.8227	15,401.0	66,380.2	-2,303,619.8
5	18720	-	18720	0.7835	14,667.6	81,047.8	-2,288,952.2

Πρόκειται για μη αποδεκτή επένδυση που ο Δήμος προτείνεται να αξιοποιήσει μόνο με χρηματοδότηση.

Δ6.2 Μετατροπή πέντε βενζινοκίνητων οχημάτων σε οχήματα υγραερίου

Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης έχει γίνει η παραδοχή ότι τα οχήματα θα μπορούν να χρησιμοποιούν υγραέριο κίνησης αντί βενζίνης. Συνολικά προτείνεται η μετατροπή 5 βενζινοκίνητων οχημάτων, μιας και στην περιφέρεια του δήμου υπάρχει η δυνατότητα ανεφοδιασμού καυσίμου υγραερίου από πρατήρια. Με τη χρήση υγραερίου κίνησης έχει γίνει η παραδοχή ότι επιτυγχάνεται μείωση εκπομπών CO₂ κατά περίπου 15%.

Πίνακας 5.62 Αναμενόμενα αποτελέσματα μετατροπής καυσίμου οχημάτων

Δ6.2 Μετατροπή βενζινοκίνητων σε υγραερίου	
Μείωση κατανάλωσης βενζίνης έναντι υγραερίου	45,0%
Διείσδυση έως το 2020 (5/17)	29,412%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	13,235%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	20,70
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	5,154

Δ6.3 Προσθήκη δύο ηλεκτροκίνητων ή υβριδικών οχημάτων στο δημοτικό στόλο

Ηλεκτρικά Οχήματα

Το Ηλεκτρικό Αυτοκίνητο χρησιμοποιεί την ηλεκτρική ενέργεια που αποθηκεύεται σε επαναφορτιζόμενες συστοιχίες συσσωρευτών. Η λειτουργία τους βασίζεται στην χρήση ηλεκτρικών κινητήρων αντί μηχανών εσωτερικής καύσης. Διαθέτουν επαναφορτιζόμενες μπαταρίες που κατά τη φόρτιση τους αποθηκεύουν ηλεκτρική ενέργεια. Κατά το φρενάρισμα η ενέργεια των φρένων μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και αποθηκεύεται στις μπαταρίες.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα τους είναι:

1. Δεν παράγουν κανενός είδους ρύπους εξάτμισης.
2. Προκαλούν την ελάχιστη δυνατή ρύπανση σε μακροχρόνια βάση, υπό τον όρο ότι χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Υπό αυτή την προϋπόθεση, μπορούν να μετριάσουν την παγκόσμια θέρμανση που προκαλείται από το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να μειώσουν την εξάρτηση από το πετρέλαιο.
3. Είναι πιο αθόρυβα από τα αυτοκίνητα εσωτερικής καύσης.
4. Επιτυγχάνουν σχεδόν σταθερή ροπή από την ακινησία έως το μέγιστο όριο στροφών λειτουργίας.
5. Έχουν ευχέρεια να λειτουργούν σε πιο υψηλές στροφές από τους βενζινοκινητήρες, συχνά ακόμα και ως τις 14.000 στροφές / λεπτό.
6. Έχουν χαμηλότερο κόστος σε βάθος χρόνου, καθώς δεν επηρεάζονται από την κάθε τόσο αύξηση της τιμής της βενζίνης, αλλά και λόγω του χαμηλότερου κόστους σέρβις και συντήρησης.

Τα οχήματα αυτά δεδομένου ότι δεν χρησιμοποιούν καθόλου καύσιμα εξοικονομούν 100% ποσότητα καυσίμου και εκπομπών. Από το 2010 έχουν διατεθεί κάποια μοντέλα στην αγορά αλλά τα επόμενα χρόνια αναμένεται να αυξηθεί η διακίνηση τους.

Υβριδικά Οχήματα

Η κατηγορία των Υβριδικών οχημάτων διαφοροποιείται από τα ηλεκτρικά καθώς χρησιμοποιεί ηλεκτρικό κινητήρα και μηχανή εσωτερικής καύσης, και για τον λόγο αυτό δεν θεωρούνται ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Τα υβριδικά αυτοκίνητα βασίζονται κατά κύριο λόγο στην μηχανή εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ), ενώ η ηλεκτρική μηχανή ενεργοποιείται μόνο σε χαμηλές ταχύτητες μέσα στην πόλη ή συμπληρωματικά με την ΜΕΚ σε έντονη

επιτάχυνση, για την παροχή επιπλέον ισχύος. Κατά το φρενάρισμα ο ηλεκτροκινητήρας φορτίζει τις μπαταρίες μέσω της γεννήτριας

Με την τεχνολογία αυτή αξιοποιείται και ηλεκτρική ενέργεια αλλά και καύσιμο, εξοικονομώντας έτσι ποσότητα καυσίμου ύψους 30% σε σχέση με ένα συμβατικό μοντέλο.

Ωστόσο, η προοπτική υιοθέτησης αυτής της δράσης δεν μπορεί να είναι άμεση εφόσον λείπει το απαραίτητο υπόβαθρο, καθώς μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις μεταφοράς και αποθήκευσης του φυσικού αερίου, το οποίο είναι η απαραίτητη πηγή.

Η εξοικονόμηση καυσίμου, άρα και λειτουργικού κόστους από την προσθήκη στο δημοτικό στόλο ηλεκτροκίνητων οχημάτων, έγινε με την παραδοχή ότι θα χρησιμοποιούνται στο 15% των δρομολογίων των μη βαρέων οχημάτων και η φόρτισή τους θα γίνει αρχικά από το δίκτυο της ΔΕΗ και σε επόμενο στάδιο από μονάδες παραγωγής Η/Ε από ΑΠΕ. Συνολικά προτείνεται η προσθήκη 2 ηλεκτροκίνητων οχημάτων στο δημοτικό στόλο, ενδεικτικού κόστους 40.000,00 € έκαστος. Το πραγματικό τους κόστος θα εξαρτηθεί από τα μοντέλα που θα επιλεγθούν προς αγορά.

Πίνακας 5.63 Αναμενόμενα αποτελέσματα προσθήκης υβριδικών οχημάτων

Δ6.3 Προσθήκη 2 υβριδικών	
	Βενζινοκίνητα -> υβριδικά
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	30.0%
Διείσδυση έως το 2020 (2/17)	11.765%
Συνολική ποσοστία μείωση	3.529%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	5.520
Μείωση εκπομπών (t CO2)	1.374

Η αντικατάσταση των δύο οχημάτων με υβριδικά, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, επιφέρει κόστος αγοράς ανάλογα τα μοντέλα που θα προτιμηθούν με μέση τιμή τα 40.000 €. Συνολικά θα δαπανηθούν 80.000€ ενώ η τιμή της βενζίνης θεωρήθηκε 1,5€/l. Τα πιο ενεργοβόρα οχήματα του Δήμου καταναλώνουν κατά μέσο όρο το καθένα 12.000 l ετησίως. Η επένδυση, άρα, αξιολογείται ως εξής:

Πίνακας 5.64 Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση μικρών οχημάτων του Δημοτικού στόλου

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		80000	-80000				
1	1170	-	1170	0.9524	1,114.3	1,114.3	-78,885.7
2	1170	-	1170	0.9070	1,061.2	2,175.5	-77,824.5
3	1170	-	1170	0.8638	1,010.7	3,186.2	-76,813.8
4	1170	-	1170	0.8227	962.6	4,148.8	-75,851.2
5	1170	-	1170	0.7835	916.7	5,065.5	-74,934.5

Η δράση δεν καταλήγει σε θετικό ΚΠΑ για χρονικό διάστημα πολύ μεγαλύτερο του χρόνου ζωής των οχημάτων. Επομένως δεν προκύπτει αποδεκτή και προτείνεται να μην υλοποιηθεί με ίδια κεφάλαια αλλά να προτιμηθεί η χρηματοδότηση από σχετικούς φορείς.

Δ6.4 Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου

Λαμβάνοντας υπόψη την εκτεταμένη χρήση και καταπόνηση των οχημάτων του δημοτικού στόλου, το αρμόδιο τμήμα του Δήμου θα προβεί στην περιοδική προληπτική συντήρηση όλων των οχημάτων του Δήμου καθώς και των βαρέων μηχανημάτων, αυτοκινούμενων ή μη, τηρώντας ηλεκτρονικό αρχείο παρακολούθησης της συντήρησης και εκδίδοντας μετά από αυτήν το πιστοποιητικό καταλληλότητας. Επιπλέον, θα σχεδιάζει και εφαρμόζει τα προγράμματα έκτακτης συντήρησης των κάθε είδους οχημάτων και κινητών μηχανημάτων του Δήμου, εκτός εκείνων της περιοδικής προληπτικής συντήρησης, ενημερώνοντας τον ηλεκτρονικό φάκελο του κάθε οχήματος, ώστε να υπάρχει πλήρες ιστορικό της συντήρησής του.

Πίνακας 5.65 Αναμενόμενα αποτελέσματα συντήρησης οχημάτων

Δ6.4 Συντήρηση οχημάτων	
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	5.0%
Διείσδυση έως το 2020	100.0%
Συνολική ποσοστία μείωση	5.0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	90.413
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	22.761

Δ6.5 Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου

Η καταγραφή και προγραμματισμός δρομολογίων των οχημάτων του δημοτικού στόλου μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση καυσίμων και μείωση εκπομπών CO₂. Επίσης προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να συντελέσει η εγκατάσταση συστημάτων GPS ώστε να γίνεται καλύτερος προγραμματισμός, έλεγχος και αποτίμηση δρομολογίων. Αποτέλεσμα τέτοιου προγραμματισμού (σύμφωνα με αντίστοιχες ευρωπαϊκές πρακτικές) μπορεί να είναι η αλλαγή της ώρας συλλογής των απορριμμάτων με πιθανή επιμήκυνση των δρομολογίων, η συλλογή των απορριμμάτων κάθε δύο ημέρες αντί καθημερινώς, η συλλογή ογκωδών αντικειμένων μόνο κατόπιν τηλεφωνικών ραντεβού, η χρήση μοτοποδηλάτων για υπηρεσιακές ανάγκες εντός της πόλης κλπ. Όσον αφορά στα επιβατικά οχήματα, η δημιουργία κουλτούρας εξοικονόμησης στους υπαλλήλους του Δήμου ώστε να αποφεύγεται η χρήση υπηρεσιακών οχημάτων για μικρές διαδρομές εντός της πόλης πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα.

Η δράση αυτή εκτιμάται ότι θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση κατανάλωσης κατά 2%.

Πίνακας 5.66 Αναμενόμενα αποτελέσματα αποδοτικότερης διαχείρισης οχημάτων

Δ6.5 Αποδοτικότερη διαχείριση	
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	2.0%
Διείσδυση έως το 2020	100.0%
Συνολική ποσοστία μείωση	2.0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	36.2
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	9.104

Δ6.6 Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-Driving)



Σχήμα 5.6 Eco - Driving

Η υιοθέτηση των πρακτικών της οικολογικής οδήγησης, όπως αυτές ορίζονται από το ΚΑΠΕ, μπορούν αποδεδειγμένα να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης καυσίμου στα οχήματα και επομένως σε χαμηλότερες εκπομπές ρύπων. Οι τεχνικές οικολογικής οδήγησης που προτείνονται καταγράφονται παρακάτω, όπως προέκυψαν από το σχετικό διαδικτυακό τόπο [56].

- Αλλαγή ταχύτητας στις 2.000 με 2.500 στροφές, όπου είναι η οικονομικότερη περιοχή λειτουργίας του κινητήρα. Για τα οχήματα με diesel η αλλαγή πρέπει να γίνεται στις 1.500 με 2.000 στροφές.
- Οδήγηση με σταθερή ταχύτητα χρησιμοποιώντας τη μεγαλύτερη δυνατή σχέση μετάδοσης. Η οδήγηση με σταθερή ταχύτητα 60 km/h με 5η σχέση μετάδοσης αντί για 3η έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση καυσίμου από 15 έως 24% ανάλογα με τον κυβισμό του αυτοκινήτου.
- Πρόβλεψη συνθηκών κυκλοφορίας με σκοπό την αποφυγή των άσκοπων φρεναρισμάτων και των επιταχύνσεων.
- Σταμάτημα με ομαλή επιβράδυνση.
- Σβήσιμο του κινητήρα σε σύντομες στάσεις.
- Τακτική συντήρηση του οχήματος και των ελαστικών του. Η οδήγηση με πίεση

ελαστικών μικρότερη κατά 0,3 bar σε σχέση με αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής, αυξάνει την κατανάλωση κατά 3%.

- Αποφυγή μεταφοράς περιττών φορτίων. Κάθε πρόσθετο βάρος στο όχημα προκαλεί αύξηση της ισχύος που απαιτείται από τον κινητήρα, αύξηση της αεροδυναμικής αντίστασης και συνεπώς αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου.
- Συνετή χρήση κλιματισμού και αποφυγή ρύθμισής του κάτω από τους 23°C. Η ψύξη με κλιματισμό από αρχικές θερμοκρασίες πάνω από 25°C αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 20%.
- Ομαλή επιβράδυνση στις στροφές.
- Αποφυγή χρήσης του οχήματος σε σύντομες διαδρομές.
- Χρήση βοηθητικού εξοπλισμού οχήματος (στροφόμετρο, trip computer, cruise control).

Ενδεικτικά, αναφέρονται ποσοστά εξοικονόμησης καυσίμου για διάφορες δράσεις και συμπεριφορές οδήγησης:

Ελαφρά οχήματα

- Eco-driving: 8%
- Σβήσιμο κινητήρα στις στάσεις: 5%
- Χρήση μικρών, οικονομικών αυτοκινήτων: 50%
- Χρήση υβριδικών αυτοκινήτων: 10 – 35%
- Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης: 4%
- Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα: 10%
- Τακτική ρύθμιση κινητήρα: 4%
- Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών: 3%

Φορτηγά – Λεωφορεία

- Eco-driving: 8%
- Σβήσιμο κινητήρα στις στάσεις: 5%
- Χρήση αεροδυναμικών βοηθημάτων: 11%
- Βάρος οχήματος (καρότσας): 5%
- Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης: 3%
- Χρήση ορυκτελαίου χαμηλής τριβής: 2%
- Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα: 10%
- Τακτική ρύθμιση κινητήρα: 4%
- Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών: 3%

Προτείνεται ο Δήμος να αναθέσει σε σχολή οδηγών την εκπαίδευση των οδηγών σε πρακτικές eco-driving μέσω σεμιναρίων που θα επαναλαμβάνονται ανά δύο χρόνια. Το κόστος αυτής της δράσης εκτιμάται στα 10.000€. Επίσης, η καταγραφή καταναλώσεων και η επιβράβευση οδηγών που έχουν πετύχει σημαντική εξοικονόμηση καυσίμων θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της δράσης αυτής. Η δράση αυτή αναμένεται να οδηγήσει σε εξοικονόμηση 3% της συνολικής κατανάλωσης καυσίμων του δημοτικού στόλου.

Πίνακας 5.67 Αναμενόμενα αποτελέσματα Eco-Driving

Δ6.6 Eco-Driving	
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	3.0%
Διείσδυση έως το 2020	90.0%
Συνολική ποσοστία μείωση	2.7%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	48.823
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	12.291

Η δράση αναμένεται να εξοικονομήσει 459 l βενζίνης (τιμή πώλησης 1,5€/l) και 4.460 l πετρελαίου κίνησης (τιμή 1,3€/l).

Πίνακας 5.68 Υπολογισμός ΚΠΑ για τη διενέργεια σεμιναρίων Eco-Driving στους οδηγούς του Δημοτικού Στόλου

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An^* [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		10000	-10000				
1	6487	-	6487	0.9524	6,178.1	6,178.1	-3,821.9
2	6487	-	6487	0.9070	5,883.9	12,062.0	2,062.0
3	6487	-	6487	0.8638	5,603.7	17,665.7	7,665.7
4	6487	-	6487	0.8227	5,336.9	23,002.6	13,002.6
5	6487	-	6487	0.7835	5,082.7	28,085.3	18,085.3

Η Καθαρή Παρούσα Αξία της δράσης του Eco-driving σε βάθος 5 ετών προκύπτει θετική από το 2^ο έτος, επομένως η επένδυση προτείνεται για το δήμο Τανάγρας και μπορεί να καλυφθεί με ίδια κεφάλαια.

Δ6.7 Προώθηση βιοκαυσίμων

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ε.Ε. τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των καυσίμων για μεταφορές με βιοκαύσιμα έως το 2020.

Πίνακας 5.69 Αναμενόμενα αποτελέσματα προσθήκης βιοκαυσίμων

Δ6.7 Προώθηση βιοκαυσίμων	
Διείσδυση έως το 2020	100.0%
Μείωση κατανάλωσης Πετρελαίου (MWh)	165.187
Μείωση κατανάλωσης Βενζίνης (MWh)	4.692
Μείωση εκπομπών Πετρελαίου (t CO ₂)	41.627
Μείωση εκπομπών Βενζίνης (t CO ₂)	1.168

5.7.2 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στο Δημοτικό στόλο

Πίνακας 5.70 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στο Δημοτικό στόλο

Δ6 - Δράσεις στο δημοτικό στόλο						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO2 (t)
Δ6.1	Αντικατάσταση 6 βαρέων οχημάτων του δημοτικού στόλου	2016-2018	250.000,000	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	48,35	12,18
Δ6.2	Μετατροπή 5 βενζινοκίνητων οχημάτων σε οχήματα υγραερίου	2015-2017	20.000,000	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	20,70	5,15
Δ6.3	Προσθήκη 2 ηλεκτροκίνητων ή υβριδικών οχημάτων στο δημοτικό στόλο	2015-2018	Ανάλογα τα οχήματα που θα επιλεγθούν	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	5,52	1,37
Δ6.4	Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου	2015-2020	100.000,000	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	90,41	22,76
Δ6.5	Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου	2015-2020	30.000,000	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	36,17	9,10
Δ6.6	Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-Driving)	2015-2020	10.000,000	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	48,82	12,29
Δ6.7	Προώθηση βιοκαυσίμων	2015-2020		Ίδιοι & Εθνικοί Πόροι	169,88	42,80
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					164,981	105,663

Άρα, η συνολική μείωση ρύπων για το δημοτικό στόλο με την εφαρμογή των προηγούμενων δράσεων προκύπτει **105,663 t CO2**.

5.7.3 Δράσεις στις Δημοτικές Μεταφορές

Ο δήμος έχει την δυνατότητα να προχωρήσει σε καταγραφή των αναγκών μετακίνησης των πολιτών ώστε οι δημόσιες μεταφορές να γίνουν αποτελεσματικότερες. Όσον αφορά στα ΚΤΕΛ, δεν υπάρχει μεγάλη δυνατότητα παρέμβασης από το Δήμο εκτός από τη δυνατότητα επαναπρογραμματισμού των δρομολογίων με στόχο την καλύτερη εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού αλλά και την εξοικονόμηση καυσίμων από τον περιορισμό των διανυθέντων χιλιομέτρων. Η σωστή τους συντήρηση δε, μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά σε αυτό το σκοπό. Εκτός από τις παραπάνω δράσεις, μπορούν να ληφθούν μέτρα για eco-driving και προώθηση βιοκαυσίμων όπως περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

Πίνακας 5.71 Δ7-Δράσεις στις Δημοτικές Μεταφορές

Δ7.1	Συντήρηση οχημάτων δημοτικών μεταφορών
Δ7.2	Επαναπρογραμματισμός δρομολογίων δημοτικών μεταφορών
Δ7.3	Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-Driving)
Δ7.4	Πρώθηση βιοκαυσίμων

Δ7.1 Συντήρηση οχημάτων δημοτικών μεταφορών

Πίνακας 5.72 Αναμενόμενα αποτελέσματα συντήρησης οχημάτων

Δ7.1 Συντήρηση οχημάτων	
Μείωση κατανάλωσης πετρελαίου	5.0%
Διείσδυση έως το 2020	100.0%
Συνολική ποσοστία μείωση	5.0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	97.528
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	24.577

Δ7.2 Επαναπρογραμματισμός δρομολογίων δημοτικού στόλου

Πίνακας 5.73 Αναμενόμενα αποτελέσματα επαναπρογραμματισμού δρομολογίων

Δ7.2 Επαναπρογραμματισμός δρομολογίων	
Μείωση κατανάλωσης πετρελαίου	5.0%
Διείσδυση έως το 2020	100.0%
Συνολική ποσοστία μείωση	5.0%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	97.528
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	24.577

Δ7.3 Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-Driving)

Πίνακας 5.74 Αναμενόμενα αποτελέσματα Eco-Driving

Δ7.3 Eco-Driving	
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	3.0%
Διείσδυση έως το 2020	90.0%
Συνολική ποσοστία μείωση	2.7%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	52.665
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	13.272

Πίνακας 5.75 Υπολογισμός ΚΠΑ για τη διενέργεια σεμιναρίων Eco-Driving στους οδηγούς των Δημοτικών Μεταφορών

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		10000	-10000				
1	6487	-	6487	0.9524	6,178.1	6,178.1	-3,821.9
2	6487	-	6487	0.9070	5,883.9	12,062.0	2,062.0
3	6487	-	6487	0.8638	5,603.7	17,665.7	7,665.7
4	6487	-	6487	0.8227	5,336.9	23,002.6	13,002.6
5	6487	-	6487	0.7835	5,082.7	28,085.3	18,085.3

Όπως και στην προηγούμενη ενότητα για το Δημοτικό Στόλο, προτείνεται ο Δήμος να αναθέσει σε σχολή οδηγών την εκπαίδευση των οδηγών των Δημοτικών Μεταφορών σε πρακτικές eco-driving μέσω σεμιναρίων που θα επαναλαμβάνονται ανά δύο χρόνια. Το κόστος αυτής της δράσης εκτιμάται κι εδώ στα 10.000€. Επίσης, η καταγραφή καταναλώσεων και η επιβράβευση οδηγών που έχουν πετύχει σημαντική εξοικονόμηση καυσίμων θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της δράσης αυτής. Η δράση αυτή αναμένεται να οδηγήσει σε εξοικονόμηση 3% της συνολικής κατανάλωσης πετρελαίου κίνησης του δημοτικού στόλου δηλαδή 5.266,5 l με τιμή πώλησης/l στα 1,3€.

Δ7.4 Προώθηση βιοκαυσίμων

Πίνακας 5.76 Αναμενόμενα αποτελέσματα προσθήκης βιοκαυσίμων

Δ7.4 Προώθηση βιοκαυσίμων	
Διείσδυση έως το 2020	100.0%
Μείωση κατανάλωσης Πετρελαίου (MWh)	195.056
Μείωση εκπομπών Πετρελαίου (t CO ₂)	49.154

Δ.7.4 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στις Δημοτικές Μεταφορές

Πίνακας 5.77 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στις Δημοτικές Μεταφορές

Δ7 - Δράσεις στις δημοτικές μεταφορές						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO ₂ (t)
Δ7.1	Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου	2015-2020	500.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	97,53	24,58
Δ7.2	Επαναπρογραμματισμός δρομολογίων δημοτικού στόλου	2015-2020		Ίδιοι Πόροι	97,53	24,58
Δ7.3	Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-Driving)	2015-2020	10.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	52,67	13,27
Δ7.4	Προώθηση βιοκαυσίμων	2015-2020		Ίδιοι & Εθνικοί Πόροι	195,06	49,15
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					97,53	111,58

Η συνολική μείωση ρύπων για τις δημοτικές μεταφορές προκύπτει **111,58 t CO₂**.

5.7.5 Δράσεις στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Παρόμοια με τις δύο προηγούμενες ενότητες, στον τομέα αυτό προτείνονται οι δράσεις:

Πίνακας 5.78 Δ8-Δράσεις στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Δ8.1	Εκστρατεία προώθησης της αντικατάστασης/μετατροπής παλαιών/ρυπογόνων οχημάτων
Δ8.2	Εκστρατεία προώθησης της συντήρησης των οχημάτων των δημοτών
Δ8.3	Μελέτη αστικής κινητικότητας / χρήση δημοτικών ποδηλάτων
Δ8.4	Εκστρατεία προώθησης της οικολογικής οδήγησης (Eco-Driving) στους δημότες
Δ8.5	Προώθηση βιοκαυσίμων

Δ8.1 Εκστρατεία προώθησης της αντικατάστασης/ μετατροπής παλαιών/ ρυπογόνων οχημάτων

Ο Δήμος θα αναλάβει τη δημιουργία μίας εκστρατείας ενημέρωσης / ευαισθητοποίησης για τους πολίτες για τις σύγχρονες δυνατότητες των οχημάτων με εναλλακτικά καύσιμα, οχημάτων με διπλό καύσιμο ή υβριδικών οχημάτων και την εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών CO₂ που αυτά προσφέρουν.

- Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα: Οι εκπομπές CO₂ υπολογίζεται ότι είναι χαμηλότερες με το υγραέριο κίνησης κατά 8% σε σχέση με τη βενζίνη. Η μετατροπή ενός βενζινοκίνητου οχήματος σε υγραεριοκίνητο, κοστίζει περίπου 1.500€ σύμφωνα με τις υφιστάμενες τιμές αγοράς. Η απόσβεση της επένδυσης γίνεται ικανοποιητικά σύντομα, αν ληφθεί υπόψη η σημαντική οικονομία σε καύσιμο.
- Υβριδικά οχήματα: Η εξοικονόμηση σε καύσιμο στα υβριδικά οχήματα μπορεί να φτάσει το 30% σε σχέση με τα βενζινοκίνητα, ανάλογα με την ταχύτητα και τον τρόπο οδήγησης. Θεωρείται ρεαλιστικό ποσοστό 25%.

Πίνακας 5.79 Αναμενόμενα αποτελέσματα αντικατάστασης βενζινοκίνητων οχημάτων

Δ8.1 Αντικατάσταση οχημάτων	
	Βενζινοκίνητα -> νέα
Μείωση κατανάλωσης βενζίνης	25,0%
Διείσδυση έως το 2020 (6/41)	15,0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	3,750%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	2652,464
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	661,924

Δ8.2 Εκστρατεία προώθησης της συντήρησης των οχημάτων των δημοτών

Πίνακας 5.80 Αναμενόμενα αποτελέσματα συντήρησης οχημάτων

Δ8.2 Συντήρηση οχημάτων	
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	5.0%
Διείσδυση έως το 2020	75.0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	3.75%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	5081.434
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	1308.067

Δ.8.3 Μελέτη αστικής κινητικότητας / χρήση δημοτικών ποδηλάτων

Η μελέτη αστικής κινητικότητας αναφέρεται στη διαμόρφωση ενός συστήματος μεταφορών με συνεχή ροή, που θα επιτρέπει σε ανθρώπους και εμπορεύματα να φτάνουν στην ώρα τους. Αναφέρεται στα εξής:

- Προώθηση του περπατήματος και της ποδηλασίας, με τη δημιουργία των απαραίτητων υποδομών
- Βελτιστοποίηση της χρήσης του ιδιωτικού αυτοκινήτου
- Διαμόρφωση πολιτικών στάθμευσης, π.χ. δημιουργία χώρων στάθμευσης σε σταθμούς μετεπιβίβασης, διαφοροποιούμενα τέλη στάθμευσης, ελκυστικοί χώροι park & ride (συνδυασμός αυτοκινήτου και ΜΜΜ)
- Την ευέλικτη και πολλαπλή χρήση των υποδομών
- Τη χρήση έξυπνων συστημάτων μεταφορών (ITS), που συντελούν στη βέλτιστη διαχείριση της κυκλοφορίας

Σκοπός είναι η μείωση των μετακινήσεων με οχήματα βενζίνης και η προώθηση της αειφόρου μετακίνησης. Σαν πρώτο βήμα, ο Δήμος θα συντάξει μία μελέτη αστικής κινητικότητας και θα προτείνει έργα τα οποία θα οδηγήσουν στην δημιουργία υποδομών και αναμόρφωσης των ΜΜΜ του Δήμου. Θα εισαγάγουν και θα προωθήσουν εναλλακτικά μέσα μεταφοράς. Το Κόστος της επικείμενης μελέτης ανέρχεται στα 40.000 ευρώ. Αναμένεται μείωση στην συνολική εξοικονόμηση ενέργειας βάσει της μελέτης. Οι διενέργειες που επισημαίνονται στη μελέτη περιέχουν αρκετά μεγάλα κόστη τα οποία πρέπει να υπολογίσει ο δήμος.

Όσον αναφορά στην εγκατάσταση και χρήση δημοτικών ποδηλάτων, προτείνεται στο κατατεθειμένο ΣΔΑΕ η χρήση Ποδηλάτων, στην Δ.Ε. Δερβενοχωρίων (30 ποδήλατα), στην Δ.Ε. Σχηματαρίου (60 ποδήλατα), στην Δ.Ε. Οινόφυτων (60 ποδήλατα) και στην Δ.Ε. Τανάγρας (40 ποδήλατα). Αφορά συγκεκριμένα τη δημιουργία ποδηλατοδρόμου που να συνδέει τα τέσσερα χωριά της Δημοτικής Ενότητας Δερβενοχωρίων, τη δημιουργία ποδηλατοδρόμου μήκους 4,5 km που να συνδέει το Σχηματάρι με το Δήλεσι, τη δημιουργία ποδηλατοδρόμου μήκους 5,5 km που να συνδέει τα Οινόφυτα με το Δήλεσι, στην Δ.Ε. Τανάγρας 3 km ποδηλατοδρόμου που να οδηγεί στα καθαρά νερά του Ασωπού σε μια διαφορετική πλευρά του Ασωπού και τέλος τη δημιουργία 7 km ποδηλατοδρόμου που να συνδέει το Σχηματάρι με τα Οινόφυτα όπου θα εξυπηρετείται ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού που εργάζεται στις εκεί βιομηχανίες.



Σχήμα 5.7 Απεικόνιση τυπικής εγκατάστασης συστήματος μίσθωσης ποδηλάτων

Πίνακας 5.81 Αναμενόμενα αποτελέσματα μελέτης αστικής κινητικότητας

Δ8.3 Μελέτη αστικής κινητικότητας	
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	15.0%
Διείσδυση έως το 2020	5.0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	0.75%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	1016.287
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	261.613

Το κόστος της συγκεκριμένης δράσης υπολογίζεται στο ΣΔΑΕ στα 5.000.000€.

Λόγω του υψηλού αυτού κόστους, προτείνεται ο Δήμος να εκπονήσει μία μελέτη για ανεύρεση πιο συμφέρουσας λύσης στην κατασκευή των ποδηλατοδρόμων. Στο μεταξύ προτείνεται η αξιολόγηση της κατασκευής των σταθμών μίσθωσης και της αγοράς των ποδηλάτων. Για την αγορά των 190 συνολικά ποδηλάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω καθώς και των 4 σταθμών μίσθωσης, υπολογίζεται κόστος 190.000€ και προβλέπεται εξοικονόμηση 0,75% από την εφαρμογή της δράσης. Η εξοικονόμηση αυτή επιμερίζεται συγκεκριμένα σε 86.493 l βενζίνης με τιμή πώλησης 1,5€ και 48.579 l πετρελαίου με 1,3€/l.

Πίνακας 5.82 Υπολογισμός ΚΠΑ για την υποστήριξη της ποδηλατικής συμπεριφοράς

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ		ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		190000	-190000				
1	149647	-	149647	0.9524	142,521.0	142,521.0	-47,479.0
2	149647	-	149647	0.9070	135,734.2	278,255.2	88,255.2
3	149647	-	149647	0.8638	129,270.7	407,525.9	217,525.9
4	149647	-	149647	0.8227	123,115.0	530,640.9	340,640.9
5	149647	-	149647	0.7835	117,252.3	647,893.2	457,893.2

Η Καθαρή Παρούσα Αξία προκύπτει θετική από το 2^ο ήδη έτος εγκατάστασης των ποδηλάτων και των σταθμών μίσθωσης αλλά ενέχει μεγάλο περιθώριο σφάλματος λόγω του μη υπολογισμού των ποδηλατοδρόμων που, όντας η κατάλληλη υποδομή, θα ενθαρρύνουν τη χρήση των ποδηλάτων.

Δ8.4 Εκστρατεία προώθησης της οικολογικής οδήγησης (Eco-Driving) στους δημότες

Θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στις αρχές της οικολογικής οδήγησης (eco-driving) και της προώθησης της μειωμένης χρήσης των ιδιωτικών οχημάτων για μικρές αποστάσεις εντός της πόλης. Άλλωστε, όπως ερευνήθηκε και στις προηγούμενες ενότητες, πρόκειται για μία πολύ συμφέρουσα και αποδοτική δράση.

Πίνακας 5.83 Αναμενόμενα αποτελέσματα Eco-Driving

Δ8.4 Eco-Driving	
Μείωση κατανάλωσης αντίστοιχου καυσίμου	3.0%
Διείσδυση έως το 2020	75.0%
Συνολική ποσοστιαία μείωση	2.25%
Μείωση κατανάλωσης (MWh)	3048.861
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	784.840

Δ8.5 Προώθηση βιοκαυσίμων

Πέραν από τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, θα επιτευχθεί μια επιπλέον μείωση των εκπομπών στις μεταφορές λόγω της προώθησης της χρήσης βιοκαυσίμων σε εθνικό επίπεδο όπως είδαμε και σε προηγούμενες ενότητες.

Πίνακας 5.84 Αναμενόμενα αποτελέσματα προσθήκης βιοκαυσίμων

Δ8.5 Προώθηση βιοκαυσίμων	
Διείσδυση έως το 2020	100.0%
Μείωση κατανάλωσης Πετρελαίου (MWh)	6477.254
Μείωση κατανάλωσης Βενζίνης (MWh)	2121.971
Μείωση εκπομπών Πετρελαίου (t CO ₂)	1723.049
Μείωση εκπομπών Βενζίνης (t CO ₂)	529.539

5.7.6 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Η συνολική μείωση ρύπων για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές προκύπτει **5.269,03 t CO₂**.

Πίνακας 5.85 Αναμενόμενα αποτελέσματα δράσεων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Δ8 - Δράσεις στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO2 (t)
Δ8.1	Εκστρατεία προώθησης της αντικατάστασης/μετατροπής παλαιών/ρυπογόνων οχημάτων	2015-2020		Ίδιοι Πόροι	2.652,46	661,92
Δ8.2	Εκστρατεία προώθησης της συντήρησης των οχημάτων των δημοτών	2015-2020		Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	5.081,43	1.308,07
Δ8.3	Μελέτη αστικής κινητικότητας / χρήση δημοτικών ποδηλάτων	2015-2020	5.000.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά & Ευρωπαϊκά προγράμματα	1.016,29	261,61
Δ8.4	Εκστρατεία προώθησης της οικολογικής οδήγησης (Eco-Driving) στους δημότες	2015-2020		Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	3.048,86	784,84
Δ8.5	Προώθηση βιοκαυσίμων	2015-2020		Ίδιοι & Εθνικοί Πόροι	8.599,23	2.252,59
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					20.398,27	5.269,03

5.8 ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΠΕ

Η Ε.Ε., εκτός της εξοικονόμησης ενέργειας, έχει θέσει στόχο και για την παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ώστε αυτή να καλύπτει το 20% της καταναλισκόμενης ενέργειας έως το 2020. Σε αυτό το πλαίσιο ένας μεγάλος αριθμός έργων ΑΠΕ πρόκειται να υλοποιηθεί σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, συμπεριλαμβανομένου του Δήμου Τανάγρας. Εντός των ορίων, λοιπόν, του Δήμου και εκτός του αστικού ιστού σύμφωνα με τα στοιχεία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ) που επιβλέπει την αδειοδότηση των έργων ΑΠΕ, έχουν λάβει άδεια, εξαίρεση από άδεια, ή εκκρεμεί ο φάκελος αδειοδότησης μια σειρά από αιολικά πάρκα και μεγάλα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Ο Δήμος Τανάγρας, διαθέτει αγροτικές, ορεινές κλπ εκτάσεις στις οποίες μπορούν να εγκατασταθούν αιολικά πάρκα, μεγάλα φωτοβολταϊκά συστήματα, ή άλλες μεγάλες μονάδες ΑΠΕ, πάντα σε συνδυασμό με την αισθητική και με σεβασμό στο περιβάλλον, μιας και στην χωρική έκταση του Δήμου, ανήκουν και παραδοσιακοί, ιστορικοί οικισμοί. Έτσι ο Δήμος, λαμβάνοντας υπόψη τον χαρακτήρα της περιοχής, σκοπεύει να αναδείξει και προωθήσει την εγκατάσταση και χρήση ΑΠΕ μέσω δραστηριοτήτων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης τόσο στον οικιακό όσο και στον τριτογενή τομέα ώστε να:

- Δώσει το παράδειγμα και να στηρίξει τις προσπάθειες ανάπτυξης μονάδων παραγωγής ΑΠΕ

- Βοηθήσει στην παροχή πληροφοριών στους εμπλεκόμενους φορείς
 - Προωθήσει ενεργά δράσεις που σχετίζονται με την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ
- Επιπλέον, θα εξεταστεί η δυνατότητα υιοθέτησης τεχνολογιών όπως η γεωθερμία και καύση βιομάζας για νέα ή ριζικά ανακαινισμένα κτίρια.

Ωστόσο, η ενότητα αυτή αναφέρεται σε δράσεις μικρής κλίμακας που μπορούν να υλοποιηθούν στα πλαίσια του Δήμου με την βοήθεια του ΟΤΑ, αλλά και με την ενεργή συμμετοχή των κατοίκων του.

Η αναφορά στις δράσεις ως «μικρής κλίμακας» γίνεται γιατί όπως έχει αναφερθεί η μελέτη αφορά μόνο εγκαταστάσεις ≤ 20 MW.

Στο άμεσο μέλλον, προβλέπονται οι παρακάτω δράσεις:

Πίνακας 5.86 Δ7-Δράσεις Τοπικής Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ

Δ9.1	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων σε δημοτικά κτίρια (24 ενδεικτικές εγκαταστάσεις)
Δ9.2	Εκστρατεία προώθησης της εγκατάστασης ιδιωτικών μονάδων φωτοβολταϊκών στις οικίες
Δ9.3	Εγκατάσταση αιολικών πάρκων

Δ9.1 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων σε δημοτικά κτίρια (24 ενδεικτικές εγκαταστάσεις)

Η δράση αυτή που προαναφέρθηκε στη μελέτη των δημοτικών κτιρίων, θα παρουσιαστεί αναλυτικά στην τρέχουσα ενότητα. Ο Δήμος Τανάγρας έχει μελετήσει την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε δημοτικά κτίρια (κτίρια υπηρεσιών, σχολεία, αθλητικά κτίρια) ώστε να συνεισφέρει στους στόχους παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες για τις εφαρμογές ΑΠΕ και τα κέρδη τους (οικονομικά και ενεργειακά) και, τέλος, να δημιουργήσει μια επένδυση η οποία μετά τον χρόνο απόσβεσής της θα αποφέρει έσοδα στο Δήμο που μπορούν να διατεθούν σε κοινωνικά προγράμματα και δράσεις.

Αναμένεται στο άμεσο μέλλον, η εφαρμογή του νέου συστήματος διασύνδεσης των φωτοβολταϊκών στο δίκτυο με την φιλοσοφία της ιδιοκατανάλωσης. Σκοπός του Δήμου είναι κάθε κτίριο να καταναλώνει την απαιτούμενη ενέργεια από τις εγκαταστημένες ΑΠΕ και η περίσσεια να διοχετεύεται στο δίκτυο με την επιδοτούμενη τιμή.

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 πλασίων 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.

Πίνακας 5.87 Αναμενόμενα αποτελέσματα ΦΒ σε δημοτικά κτίρια

Δ9.1 Φωτοβολταϊκά σε δημοτικά κτίρια		
Ενδεικτικές εγκαταστάσεις Φ/Β Συστημάτων σε δημοτικά κτίρια του Δήμου Τανάγρας		
Ονομασία κτιρίου	Ισχύς εγκατάστασης	Ετήσια Παραγωγή Η/Ε (kWh)
1ο Δημοτικό σχολείο Σχηματαρίου	6	7800
3ο Δημοτικό σχολείο Σχηματαρίου	6	7800
Γυμνάσιο Σχηματαρίου	10	13000
Δημοτικό σχολείο - Νηπιαγωγείο Οινόης	3	3900
Δημοτικό σχολείο Οινοφύτων	7	9100
Γυμνάσιο Οινοφύτων	7	9100
Δημοτικό σχολείο Αγίου Θωμά	6	7800
Νηπιαγωγείο Σκούρτων	9	11700
Δημοτικό Πύλης	8	10400
Γυμνάσιο Πύλης	15	19500
Λύκειο Πύλης	10	13000
Δημοτικό σχολείο Ασωπίας	10	13000
Γυμνάσιο Ασωπίας	10	13000
Λύκειο Ασωπίας	10	13000
Δημοτικό σχολείο Καλλιθέας	10	13000
Δημοτικό σχολείο Τανάγρας	9	11700
Νηπιαγωγείο Άρματος	9	11700
Δημοτικό σχολείο Άρματος	34	45900
Δημοτικό Σχηματαρίου	10	13000
Παλαιό δημαρχείο Σχηματαρίου	10	13000
Δημοτικό κατάστημα Σχηματαρίου	10	13000
Δημοτικό κατάστημα Άρματος	8	10400
Δημοτικό κατάστημα Ασωπίας	6	7800
Δημοτικό κατάστημα Πύλης	8	10400
ΣΥΝΟΛΟ (MWh)	231	302
Μείωση εκπομπών CO2 (t)		343.37

Για την εγκατάσταση 1kWp φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτούνται περίπου 10m² επικλινούς στέγης. Το κόστος εγκατάστασης υπολογίζεται σε 2.000 € / kWp, ενώ η συντήρηση σε 1% του κόστους εγκατάστασης οπότε στην περίπτωση πχ του 1^{ου} Δημοτικού σχολείου Σχηματαρίου απαιτούνται 12.000€ και 120€/έτος αντίστοιχα. Επίσης η τιμή πώλησης της kWh ορίζεται στα 0,20795 €/kWh και είναι “κλειδωμένη” για 25 έτη. Ο χρόνος ζωής της επένδυσης είναι 25 έτη.

Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, ως παράδειγμα το παραπάνω σχολείο, με βάση τα δεδομένα του πίνακα 5.87, θα αξιολογηθεί η απόδοση της επένδυσης στο συγκεκριμένο κτίριο. Το εν λόγω σχολείο κατανάλωσε το 2012 8535KWh με κόστος/KWh 0,14998€.

Πίνακας 5.88 Υπολογισμός ΚΠΑ για την εγκατάσταση φβ συστήματος στο 1^ο Δημ. Σχολείο Σχηματαρίου

Έτος	Ετήσια Εξοικ.	Κο	ΚΤΡ	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη ΤΡ	sum για n	ΚΠΑ
				$[1/(1+0.05)^n]$	$An * [1/(1+i)^n]$	sum για n	
0		12000	-12000				
1	1050	-	1050	0.9524	1,000.0	1,000.0	-11,000.0
2	1050	-	1050	0.9070	952.4	1,952.4	-10,047.6
3	1050	-	1050	0.8638	907.0	2,859.4	-9,140.6
4	1050	-	1050	0.8227	863.8	3,723.2	-8,276.8
5	1050	-	1050	0.7835	822.7	4,546.0	-7,454.0
6	1050	-	1050	0.7462	783.5	5,329.5	-6,670.5
7	1050	-	1050	0.7107	746.2	6,075.7	-5,924.3
8	1050	-	1050	0.6768	710.7	6,786.4	-5,213.6
9	1050	-	1050	0.6446	676.8	7,463.2	-4,536.8
10	1050	-	1050	0.6139	644.6	8,107.8	-3,892.2
11	1050		1050	0.5847	613.9	8,721.7	-3,278.3
12	1050		1050	0.5568	584.7	9,306.4	-2,693.6
13	1050		1050	0.5303	556.8	9,863.3	-2,136.7
14	1050		1050	0.5051	530.3	10,393.6	-1,606.4
15	1050		1050	0.4810	505.1	10,898.6	-1,101.4
16	1050		1050	0.4581	481.0	11,379.7	-620.3
17	1050		1050	0.4363	458.1	11,837.8	-162.2
18	1050		1050	0.4155	436.3	12,274.1	274.1
19	1050		1050	0.3957	415.5	12,689.6	689.6
20	1050		1050	0.3769	395.7	13,085.3	1,085.3
21	1050		1050	0.3589	376.9	13,462.2	1,462.2
22	1050		1050	0.3418	358.9	13,821.2	1,821.2
23	1050		1050	0.3256	341.8	14,163.0	2,163.0
24	1050		1050	0.3101	325.6	14,488.6	2,488.6
25	1050		1050	0.2953	310.1	14,798.6	2,798.6

Η ΚΠΑ προκύπτει θετική και, μάλιστα, η απόσβεση ολοκληρώνεται στο 18^ο έτος εφαρμογής. Προτείνεται, επομένως, η υιοθέτηση της δράσης ανεξάρτητα από χρηματοδοτήσεις.

Δ9.2 Εκστρατεία προώθησης της εγκατάστασης ιδιωτικών μονάδων ΦΒ στις οικίες

Ο οικιακός και τριτογενής τομέας της πόλης θα μπορέσουν να γνωρίσουν τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα από την χρήση τεχνολογιών ΑΠΕ. Ο Δήμος θα συνεργαστεί με επιστήμονες, δημόσιους ιδιωτικούς φορείς και εταιρείες του χώρου για να παρουσιάσει, εξηγήσει και προωθήσει τις τεχνολογίες ΑΠΕ και τις διαδικασίες εγκατάστασης και χρήσης τους εντός του Δήμου Τανάγρας. Προτείνεται επίσης η διοργάνωση ετήσιου σεμιναρίων για τις ΑΠΕ. Τα σεμινάρια θα είναι τέσσερα (4), ολοήμερα και θα διεξάγονται ένα ανά Δημοτική Ενότητα σε Δημοτικά κτίρια της περιοχής. Το έμμεσο κόστος της εφαρμογής του μέτρου μπορεί να θεωρηθεί υψηλό καθώς πέρα από τη διοργάνωση του σεμιναρίου (ομιλητές, προσκλήσεις κλπ), οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να επιβαρυνθούν οι ίδιοι το κόστος εφαρμογής τεχνολογιών ΑΠΕ στο σπίτι τους.

Ωστόσο, η νέα δράση “net metering” που εφαρμόζεται από 1/1/2015 στην Ελλάδα παρέχει κίνητρα για τους ιδιώτες να συμμετάσχουν στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με μεγάλη εξοικονόμηση χρημάτων.

Για τον υπολογισμό της αναμενόμενης ευαισθητοποίησης εκ μέρους των πολιτών, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη ΔΕΔΔΗΕ [10] σχετικά με το πλήθος μονοφασικών και τριφασικών παροχών στο Δήμο καθώς και στοιχεία απωλειών των φωτοβολταϊκών. Θεωρείται, όπως και στην προηγούμενη δράση ότι για την ευρύτερη περιοχή της Βοιωτίας η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά φθάνει τις 1.300 KWh/KWp/year.

Πίνακας 5.89 Στοιχεία ΦΒ σε στέγες

Στοιχεία φωτοβολταϊκών στις στέγες	
Ονομαστική ισχύς συστήματος	10.0 KWp
Εκτιμώμενες απώλειες λόγω θερμοκρασίας	9.20%
Εκτιμώμενες απώλειες λόγω ανάκλασης	2.80%
Εκτιμώμενες απώλειες λόγω καλωδίωσης και inverter	14.00%
Συνολικές απώλειες	24.1%
Απαιτούμενη επιφάνεια στέγη	80-100 m ²

Πίνακας 5.90 Αναμενόμενα αποτελέσματα ΦΒ σε κατοικίες

Δ9.2 Φωτοβολταϊκά σε κατοικίες		
	Κατοικίες με 1Φ	Κατοικίες με 3Φ
Πλήθος κατοικιών	8040	2010
Μέγιστη ισχύς εγκατάστασης (KWp)	5	20
Ισχύς μέσης εγκατάστασης	3,25	10
Διείσδυση έως το 2020	10%	10%
Πλήθος κατοικιών με φωτοβολταϊκά έως το 2020	804	201
Μέση ετήσια παραγωγή Βοιωτίας (KWh)	1300	
Συνολική παραγωγή (MWh)	1306,5	
Μείωση εκπομπών (t CO ₂)	1485,4905	

Δ9.3 Εγκατάσταση αιολικών πάρκων

Η δράση αυτή αναφέρεται στα μακροπρόθεσμα πλάνα του Δήμου και όχι πριν το ζητούμενο 2020. Λόγω ακριβώς αυτής της χρονικής της τοποθέτησης, δε συνυπολογίζεται στις δράσεις.

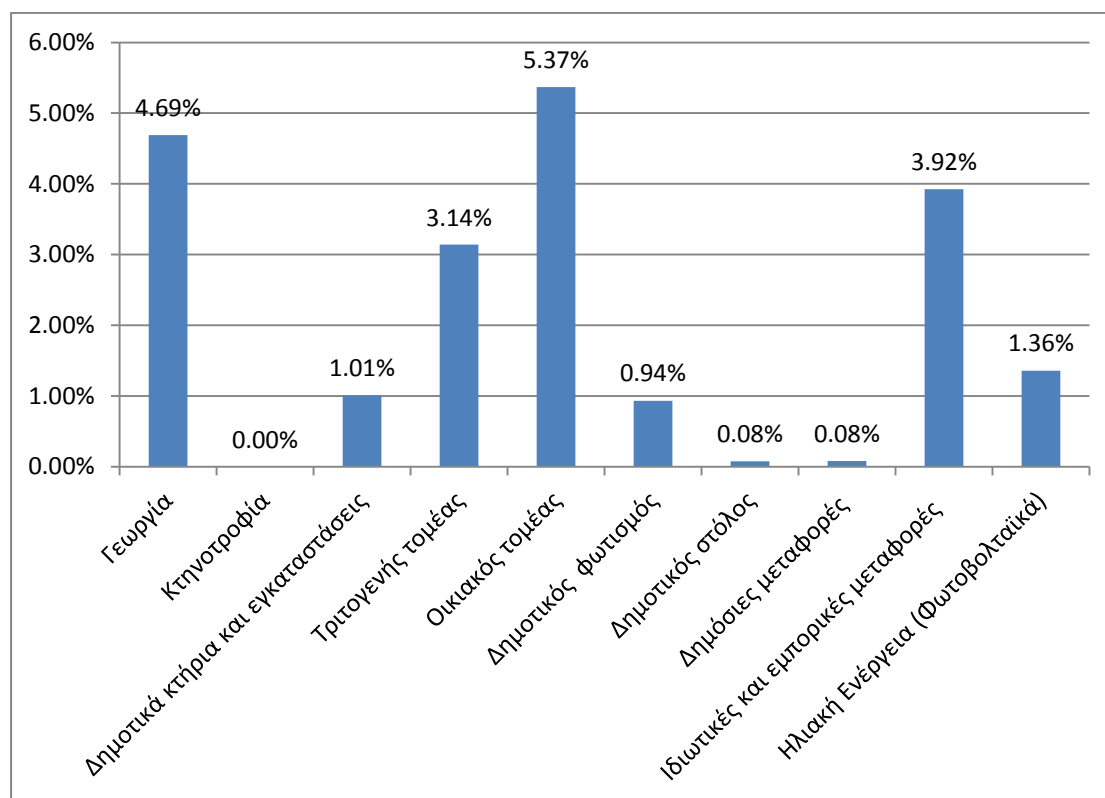
5.8.1 Συνολικό αναμενόμενο αποτέλεσμα δράσεων στην Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ

Η συνολική μείωση ρύπων που θα προκύψει λόγω της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής μέσω της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων προβλέπεται να ανέλθει σε **1.828,86 t CO₂**.

Πίνακας 5.91 Αναμενόμενα αποτελέσματα Τοπικής Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ

Δ9 - Δράσεις τοπικής ηλεκτροπαραγωγής						
Δράσεις		Διάρκεια Υλοποίησης	Χρηματικό Κόστος (€)	Χρηματοδότηση	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών CO ₂ (t)
Δ9.1	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων σε δημοτικά κτίρια (24 ενδεικτικές εγκαταστάσεις)	2015-2017	2.600.000,00	Ίδιοι Πόροι / Εθνικά & Ευρωπαϊκά προγράμματα	302,00	343,37
Δ9.2	Εκστρατεία προώθησης της εγκατάστασης ιδιωτικών μονάδων φωτοβολταϊκών στις οικίες	2015-2020		Ίδιοι Πόροι / Εθνικά προγράμματα	1.306,50	1.485,49
Δ9.3	Εγκατάσταση αιολικών πάρκων	2015-2020	εκτός παρόντος υπολογισμού	εκτός παρόντος υπολογισμού	εκτός παρόντος υπολογισμού	εκτός παρόντος υπολογισμού
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ					1.608,50	1.828,86

5.9 ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ



Σχήμα 5.8 Συνεισφορά κάθε τομέα στο συνολικό στόχο μείωσης εκπομπών

Πίνακας 5.92 Συγκεντρωτικός πίνακας αναμενόμενων αποτελεσμάτων από την εφαρμογή Δράσεων

Μείωση Εκπομπών CO ₂ (t)				
Κατηγορία	Εκπομπές CO ₂ (t)	Μείωση Εκπομπών CO ₂ (t)	Ποσοστιαία Μείωση Εκπομπών CO ₂	Ποσοστό Μείωσης Εκπομπών CO ₂ Συνολικά
Πρωτογενής τομέας				
Γεωργία	43,191.61	6,295.11	14.57%	4.69%
Κτηνοτροφία	238.48		0.00%	0.00%
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα	43,430.09	6,295.11	14.49%	4.69%
Κτίρια, εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις				
Δημοτικά κτήρια και εγκαταστάσεις	5,420.32	1,356.36	25.02%	1.01%
Τριτογενής τομέας	16,914.10	4,215.79	24.92%	3.14%
Οικιακός τομέας	44,913.67	7,207.24	16.05%	5.37%
Δημοτικός φωτισμός	2,233.57	1,256.38	56.25%	0.94%
Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες	69,481.66	14,035.76	20.20%	10.45%
Μεταφορές				
Δημοτικός στόλος	455.21	105.66	23.21%	0.08%
Δημόσιες μεταφορές	491.54	111.58	22.70%	0.08%
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	20,398.27	5,269.03	25.83%	3.92%
Υποσύνολο για μεταφορές	21,345.03	5,486.28	25.70%	4.09%
Υποσύνολο 1	134,256.78	25,817.15	19.23%	19.23%
Τοπική Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ				
Αιολική Ενέργεια				0.00%
Υδροηλεκτρική Ενέργεια				0.00%
Ηλιακή Ενέργεια (Φωτοβολταϊκά)		1,827.26		1.36%
Υποσύνολο 2	0.00	1,827.26		1.36%
ΣΥΝΟΛΟ	134,256.78	27,644.41	20.59%	20.59%

Από το σύνολο των παραπάνω δράσεων, η αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020 σε σχέση με το έτος αναφοράς 2012 είναι 20,59%.

5.10 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΟ ΚΑΤΑΤΕΘΕΙΜΕΝΟ ΣΔΑΕ

Πίνακας 5.93 Αποτελέσματα Δράσεωνκατατεθειμένου ΣΔΑΕ

Τομέας ΣΔΑΕ	Ενεργειακ ό Όφελος (kWh/Υ)	Περιβαλλοντικ ό Όφελος (tCO ₂ /Υ)
Δήμος		
Δημοτικά κτίρια & Προμήθειες	1.794.002,00	1.671,78
Δημοτικός Φωτισμός	1.041.028,65	1.196,14
Δημοτικά Οχήματα	149.310,28	41,80
Κτίρια		
Οικιακός & Τριτογενής τομέας	9.396.810	7.971
Μεταφορές		
Ιδιωτικές Μεταφορές	3.387.401	961,70
ΑΠΕ		
Παραγωγή από ΑΠΕ	2.262.300	2.599,38

Ο στόχος του ΣΔΑΕ είναι μείωση κατά 14.441,80 tCO₂/έτος όταν συγκρίνεται με το σύνολο της βασικής απογραφής του έτους αναφοράς. Ο στόχος αυτός ισοδυναμεί με το 20% των εκπομπών που έχουν καταγραφεί στο ΣΔΑΕ. Οι αποκλίσεις, περισσότερο στο κομμάτι της καταγραφής των ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών CO₂ και λιγότερο στο κομμάτι των προτεινόμενων δράσεων, οδηγούν στη διαφορά των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο μελετών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παρούσα διπλωματική εργασία, συνολικά μπορούν να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- *Διασπορά και έλλειψη οργάνωσης των ενεργειακών δεδομένων*

Η συλλογή των στοιχείων για την ενεργειακή κατανάλωση ενός Δήμου αποτελεί μια μακρά και επίπονη διαδικασία γι' αυτό και κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων. Η απουσία συγκέντρωσης και καταγραφής τοπικών ενεργειακών δεδομένων οδήγησε αναπόφευκτα στην αναζήτηση των στοιχείων αυτών σε άλλες πηγές καθώς και σε επιβεβλημένες παραδοχές με το λιγότερο δυνατό σφάλμα για την εκπόνηση της μελέτης. Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων, έγινε αναφορά σε μελέτες αντίστοιχου αντικειμένου. Ωστόσο είναι αυτονόητο, ότι η όλη διαδικασία ελλοχεύει κινδύνους είτε λόγω πιθανών μη αξιόπιστων πληροφοριών είτε λόγω σφάλματος προσέγγισης.

- *Έλλειψη ενεργειακού διαχειριστή*

Η μη στελέχωση του δήμου με έναν ενεργειακό διαχειριστή έχει ως αποτέλεσμα τη μη καταγραφή και αρχειοθέτηση των ενεργειακών καταναλώσεων. Τα παραπάνω προβλήματα θα μπορούσαν να εξαλειφθούν μελλοντικά εάν αναλάμβανε τις αρμοδιότητες αυτές ένα κατάλληλο όργανο της τοπικής αυτοδιοίκησης και συγκέντρωνε τα απαραίτητα τοπικά δεδομένα. Ωστόσο, ο ενεργειακός διαχειριστής κρίνεται περισσότερο απαραίτητος μετά το ΣΔΑΕ, αφού αποτελεί τον κύριο υπεύθυνο για την οργάνωση και την πιστή εφαρμογή του σχεδίου.

- *Αναγκαία η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων.*

Η μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση εντοπίστηκε στον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών, των κατοικιών, και του τριτογενή τομέα. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η συμμετοχή των κατοίκων του δήμου στην εφαρμογή ενός σχεδίου βιώσιμης ανάπτυξης στους συγκεκριμένους τομείς για την μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων. 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 που προτίθεται να εφαρμόσει ο δήμος στα κτίρια και τις εγκαταστάσεις του.

- *Αναζήτηση πρόσθετων πηγών χρηματοδότησης*

Συνυπολογίζοντας το γεγονός ότι η Ελλάδα βρίσκεται σε περίοδο οικονομικής κρίσης ο Δήμος Τανάγρας δε διαθέτει τους κατάλληλους πόρους για να ολοκληρώσει τα έργα που συνδράμουν στη μείωση εκπομπών αερίων. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και μεμονωμένες χώρες της Ευρώπης που έχουν διαπιστώσει την ανάγκη για την βιώσιμη ανάπτυξη προσφέρουν προγράμματα τα οποία δίνουν χρηματική βοήθεια αλλά και καθοδήγηση σε δήμους και δημότες ούτως ώστε οι τελευταίοι να προχωρήσουν σε δράσεις με στόχο την αειφόρο ανάπτυξη.

- *Απαραίτητος ο συνδυασμός δράσεων για την επίτευξη του στόχου*

Στην παρούσα διπλωματική μελετήθηκαν δράσεις και προτάσεις δράσεων οι οποίες αφορούσαν σε όσο το δυνατόν περισσότερους τομείς του Δήμου. Η επίτευξη του στόχου για μείωση ίση, ή ακόμα καλύτερα μεγαλύτερη, του 20% πραγματοποιείται με συνδυασμό όλων των δράσεων αυτών και όχι μεμονωμένα. Πρακτικά αυτό σημαίνει πως όλοι οι τομείς χρειάζεται να στραφούν παράλληλα σε δράσεις και ιδιαίτερα ο οικιακός τομέας, ο τομέας της γεωργίας και οι ιδιωτικές μεταφορές που εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών.

- *Βέλτιστη επιλογή ο συνδυασμός υιοθέτησης ΕΞΕΝ και ΑΠΕ*

Όπως έγινε φανερό και από τους πίνακες των αποτελεσμάτων ο στόχος του Συμφώνου για μείωση κατά 20% των εκπομπών επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας τις δράσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας που προτάθηκαν συνδυαστικά με τη συμμετοχή των ΑΠΕ. στην ηλεκτροπαραγωγή.

- *Προτεραιότητα Μέτρων*

Βάσει των αποτελεσμάτων, θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως μέτρα άμεσης προτεραιότητας η αντικατάσταση των λαμπτήρων στο δίκτυο του δημοτικού φωτισμού, η αλλαγή των αντλιών στα συστήματα άρδευσης, η οργάνωση σεμιναρίων ενημέρωσης των κατοίκων για την σημασία της ενεργειακής αναβάθμισης των ιδιόκτητων κτιρίων τους και, τέλος, η διενέργεια σεμιναρίων στους οδηγούς οχημάτων (δημότες και δημοτικούς υπαλλήλους/δημοτικούς οδηγούς) σχετικά με τις τεχνικές του Eco-Driving. Το πιο σημαντικό στα μέτρα αυτά, είναι ότι αποτελούν κινήσεις του ίδιου του Δήμου, δίνοντας έτσι το παράδειγμα που θα ωθήσει τους κατοίκους σε έναν πιο οικολογικό τρόπο ζωής και σκέψης. Στις αμέσως επόμενες εφικτές και ιδιαίτερα αποτελεσματικές δράσεις εντάσσονται η

ορθολογική χρήση των οικιακών συσκευών και των εξοπλισμών καθώς και η εφαρμογή του Eco-Driving.

Σε περιπτώσεις που δε διατίθενται οι ανάλογοι οικονομικοί πόροι από τους πολίτες, είναι σημαντική η κινητοποίηση του Δήμου για την αναζήτηση χορηγιών και κονδυλίων που θα αποτελέσουν κίνητρο για τους ενδιαφερόμενους κατοίκους ώστε να προβούν στην εφαρμογή τους.

6.2 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία στην ανάπτυξη της αειφόρου ενέργειας στο Δήμο Τανάγρας δεν μπορεί να θεωρηθεί δεσμευτική ως προς το Σύμφωνο των Δημάρχων. Ο Δήμος Τανάγρας έχει ήδη προβεί στην υπογραφή και στην υποβολή ενός ΣΔΑΕ που συντάχθηκε από δημοτικούς υπαλλήλους. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ως συγκριτικό στοιχείο για μελλοντικές δράσεις.

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτελεί μία επιπρόσθετη μελέτη υπολογισμού των καταναλώσεων ενέργειας στην περιοχή η οποία υποδεικνύει τους ενεργοβόρους τομείς που χρήζουν την ανάληψη αποτελεσματικών δράσεων για εξοικονόμηση κόστους, ενέργειας και ρύπων. Οι δράσεις που περιγράφονται κρίνονται ρεαλιστικές και αναζητώντας χρηματοδοτική στήριξη για την εφαρμογή τους, δύναται ο Δήμος να τις υλοποιήσει.

Εντούτοις, μία πιο λεπτομερής και ακριβέστερη τεχνοοικονομική μελέτη καθώς και η συλλογή ακριβέστερων δεδομένων από τους διάφορους τομείς κατανάλωσης ενέργειας του Δήμου Τανάγρας θα συμβάλλει σε μια βαθύτερη αξιολόγηση του θέματος. Η παρούσα μελέτη εμφανίζει περιθώρια βελτίωσης σε αρκετούς τομείς. Παραδείγματος χάρη, στον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών, για τον αριθμό των ιδιωτικών οχημάτων και τις αποστάσεις που έχουν διανυθεί εντός του δήμου, δεν έχουν δοθεί ακριβή στοιχεία τα οποία θα αποτελούσαν πραγματικές πηγές για την εκτίμηση των καταναλωθέντων καυσίμων στις ιδιωτικές μεταφορές. Με τη βοήθεια ακριβέστερων αποτελεσμάτων τα δεδομένα της εργασίας μπορούν να επεκταθούν και να ορίσουν πληρέστερα το ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου Τανάγρας.

Εν κατακλείδι, η συγκεκριμένη εργασία μπορεί να αξιοποιηθεί και στο ευρύτερο ενεργειακό μέλλον του Δήμου Τανάγρας. Ο Δήμος θα αποκτήσει τη δική του ενεργειακή ταυτότητα και θα είναι στους πρωτοπόρους Δήμους για μελλοντικές συνεργασίες ακόμη και με Δήμους της ΕΕ ανοίγοντας έτσι διαύλους επικοινωνίας για εκμετάλλευση χρηματοδοτικών προγραμμάτων. Η ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας πρέπει να θεωρηθεί δεδομένη

προς τον κοινό στόχο. Ο πολίτης θα είναι ενεργός και η τοπική αυτοδιοίκηση οφείλει να βρίσκεται δίπλα του για να τον βοηθά, να τον ενημερώνει και να τον καταρτίζει ώστε, συλλογικά και συντονισμένα, να επιτύχουν τη διαβίωσή τους σε έναν πιο «πράσινο» Δήμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σύμφωνο των Δημάρχων (www.simfonodimarxon.eu)
2. Intergovernmental Panel on Climate Change (www.ipcc.ch)
3. Energy for Mayors (<http://www.energyformayors.eu>)
4. “Διαχείριση Ενέργειας & Περιβαλλοντική Πολιτική” σχολής ΗΜΜΥ ΕΜΠ, Ιωάννης Ψαρράς, Κωνσταντίνος Πατλιτζιάνας, 2006
5. ΔΕΔΔΗΕ – Περιοχή Χαλκίδας
6. Ελληνική Στατιστική Αρχή (www.statistics.gr)
7. Σύμφωνο των Νησιών (www.islepact.eu/)
8. Επίσημο site Δήμου Τανάγρας (www.tanagra.gr)
9. ΣΔΑΕ Δήμου Τανάγρας
10. ΔΕΔΔΗΕ
11. Γραφείο Συμφώνου των Δημάρχων, Θεματικό Φυλλάδιο
12. Εφημερίδα της Κυβερνήσεως 2012
13. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
(<http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/>)
14. Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Τανάγρας
15. Διεύθυνση Οργάνωσης και Πληροφορικής του υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων, Πλήθος οχημάτων ανά καύσιμο στο Νομό και τον Δήμο
16. Γραφείο Γεωργικής Ανάπτυξης, Σχηματάρι Βοιωτίας
17. , «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα του Πρωτογενούς Τομέα», Τ. Ά.Ι. Βεντούρης Νικόλαος, 2011
18. Μπόχτης, Διονύσιος Δ. - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, Προγραμματισμός και Έλεγχος Στόλου Γεωργικών Μηχανημάτων για τη Διαχειριστική Βελτιστοποίηση εκτελούμενων εργασιών Αγρού
19. C.A. Balaras, A.G. Gaglia, E. Georgopoulou, S. Mirasgedis, Y. Sarafidis, D. P. Lalas, «European residential Buildings and Empirical Assessment of the Hellenic Building Stock, Energy consumption, Emissions & Potential Energy Savings, Building and,» 2007
20. A.G. Gaglia, C.A. Balaras, S. Mirasgedis, E. Georgopoulou, Y. Sarafidis, D.P. Lalas, «Energy Consumption, Emissions and Potential Energy Savings, Energy Conversion and Management,» 2007
21. “Κατανομή καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού τομέα”
(<http://archive.papandreou.gr/papandreou/files/Study%20Energy%20Saving.pdf>)
22. Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Διεύθυνση Υδρογονανθράκων, Παράδοση πετρελαιοειδών προϊόντων στο Νομό Βοιωτίας, 2012
23. ΚΑΠΕ, Τμήματος Περιβάλλοντος και μεταφορών, Απογραφή Εκπομπών και Παρεμβάσεις στον Τομέα των Μεταφορών
24. Potential of solar electricity generation in the European Union member states and candidate countries Šúri M., Huld T.A., Dunlop E.D. Ossenbrink H.A., 2007
25. International Energy Agency (IEA), “Cogeneration and District Energy, Sustainable energy technologies for today and tomorrow”, 2009
26. «Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα», Επαμεινώνδας Ε. Πανάς, Τμήμα Στατιστικής ΟΠΑ (http://library.tee.gr/digital/m2600/m2600_panas.pdf)
27. “Εκτίμηση του αποτυπώματος διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) των ελληνικών νομών από ενεργειακές χρήσεις του οικιακού τομέα το 2010”, Helesco
28. Πανευρωπαϊκή βάση Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)
29. Energy for Mayors (<http://energyformayors.eu>)
30. Aveco (www.aveco.gr)
31. European Commission Climate Action, "Climate chagne," 2011

32. *Covenant of Mayors, Inspirational Financing Schemes*
33. *Covenant of Mayors, Funding Instruments*
34. Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Πράσινη Ανάπτυξη - Χρηματοδοτικά Εργαλεία
35. Οδηγός Προγράμματος «Εξοικονομώ I&II» :
http://www.espa.gr/Lists/Proclamations/Attachments/296/epan_090331_Odigos.pdf
36. Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος «Εξοικονόμηση Κατ'οίκον» του Υ.Π.Ε.Κ.Α.:
<http://exoikonomisi.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=c7PTIKWeeGw%3d&tabid=629&language=el-GR>
37. Εξοικονόμηση Ενέργειας: http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/ktiria_intro.htm
38. Eco-lamps (<http://www.eco-lamps.gr/Topic/13--.aspx>)
39. European Union, *How to develop a Sustainable Energy Action Plan*, 2010
40. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, *Χορηγήσεις αδειών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας*, 2011
41. *Intergovernmental Panel on Climate Change, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, 2006
42. «ΚΕΝΑΚ», *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως*
43. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Χριστοφής Κορωναίος, *Περιβαλλοντική διαχείριση στην γεωργία*, 2005
44. «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτήρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων», Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης, Δ. Οικονόμου, ΑΠΘ
45. «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση κατοικιών, με τη μέθοδο βαθμομερών μεταβλητής βάσης», 6ο Εθνικό Συνέδριο ΙΗΤ για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Παπακώστας Κ.Τ., 1999
46. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, *Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες*, 2006
47. «Προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005 – 2010», Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος & Ενέργειας
(www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=kVL3DzJ101U%3D&...)
48. Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ), *Αγροτικά Μηχανήματα & Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα*, 2011
49. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, *Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας - Υπολογιστικές Μέθοδοι Ενεργειακών Επιθεωρήσεων σε Κτίρια*, 2011
50. Συστήματα Διαχείρισης Φωτισμού Οδών (www.electrologos.gr/news/15)
51. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης
52. Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, 2007
53. <https://el.wikipedia.org>
54. «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές- Περιγραφή και Απεικόνιση», Juan Rodriguez, Roberto Fedrizzi
55. «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα», Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών
56. Eco-Driving, <http://www.ecodrive.org/>
57. «Economics of irrigation», <http://www.fao.org>
58. Anavalos Αντλίες. <http://www.anavalos.gr/>
59. Reporterherald : <http://www.reporterherald.com>