



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 Πλατανιά**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Αρτέμιος Κουμαδοράκης**

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

Αθήνα, Ιούλιος 2012





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

## **Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Πλατανιά**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Αρτέμιος Κουμαδοράκης**

**Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς**

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

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

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

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

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

Αθήνα, Ιούλιος 2012

.....

Αρτέμιος Κουμαδοράκης

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

Copyright © Αρτέμιος Κουμαδοράκης, 2012

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

## Πρόλογος

---

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

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου, υποψήφια Διδάκτορα του Ε.Μ.Π, η οποία παρά την απόσταση, με την άριστη καθοδήγησή της και τη συνεχή υποστήριξη βοήθησε στην εκπόνηση της εργασίας. Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Γιάννη Μαλανδράκη, Δήμαρχο Πλατανιά και την κυρία Βαρβάρα Γιακουμάκη, δημοτικό υπάλληλο για τη βοήθεια και υποστήριξή τους, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια συλλογής των απαραίτητων ενεργειακών στοιχείων για το Δήμο.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τους φίλους μου Ανδρέα και Νίκο για την υποστήριξη που παρείχαμε ο ένας στον άλλον καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μας καθώς και τους γονείς μου και τα αδέρφια μου, οι οποίοι αγωνίστηκαν τόσα χρόνια προκειμένου να μην μου λείπει τίποτα, με αποτέλεσμα να ασκώ τις φοιτητικές μου υποχρεώσεις κάτω από άριστες συνθήκες.

Αρτέμης



## Περίληψη

---

Το Σύμφωνο των Δημάρχων αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες, όπου τοπικές και περιφερειακές αρχές δεσμεύονται εθελοντικά για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> τουλάχιστον κατά 20% μέχρι το 2020. Η επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου γίνεται μέσω της ενσωμάτωσης τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕΝ).

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

Στο πλαίσιο αυτό, σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η Ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Πλατανιά του νομού Χανίων. Ειδικότερα, στην εργασία αυτή γίνεται μια εκτίμηση του ενεργειακού αποτυπώματος του δήμου για το έτος 2010 και έπειτα η παρουσίαση προτάσεων δράσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του δήμου και την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Η διαδικασία και οι μέθοδοι που ακολουθούνται, είναι στα πλαίσια των κανόνων/οδηγιών που προτείνονται στο Σύμφωνο των Δημάρχων.

**Λέξεις κλειδιά:** Σύμφωνο των Δημάρχων, Απογραφή Εκπομπών CO<sub>2</sub>, Ενεργειακή Αποδοτικότητα, Αειφόρος Ενέργεια, Πράσινη Ανάπτυξη, Δήμος Πλατανιά, Σχέδιο Δράσης, Βελτίωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας, Ενεργειακό Αποτύπωμα.

## Abstract

---

The Covenant of Mayors is the mainstream European movement involving local and regional authorities, voluntarily committing to increasing energy efficiency and use of renewable energy sources on their territories. By their commitment, Covenant signatories aim to meet and exceed the European Union 20% CO<sub>2</sub> reduction objective by 2020.

One year later after signing the Covenant, mayors are called to submit a local council approved Sustainable Energy Action Plan, which includes the municipality's Baseline Emission Inventory and proposals – suggestions to meet the 2020 target.

In the frame of the Covenant of Mayors, the aim of this diploma dissertation is the development of a draft Sustainable Energy Action Plan for the municipality of Platania in Chania, Crete Greece. Particularly, in this dissertation there is an effort to estimate the Energy footprint of the rural municipality of Platania for the 2010 year, followed by a suggestion of action plans who improve the Energy Efficiency by meeting the municipalities' targets as far as reducing the CO<sub>2</sub> emissions is concerned. The methodology and procedure of the dissertation are following the guidelines that the Covenant of Mayors project is suggesting.

**Keywords:** Covenant of Mayors, Baseline Emission Inventory, Energy Efficiency, CO<sub>2</sub> emissions, Sustainable Energy, Renewable Energy, Sustainable Development, Action Plan, Sustainable Energy Action Plan, Energy Footprint.



## Περιεχόμενα:

<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή.....</b>	<b>13</b>
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας.....	15
1.2 Φάσεις Υλοποίησης.....	16
1.3 Δομή Εργασίας.....	18
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Ενεργειακή πολιτική και νομοθετικό πλαίσιο.....</b>	<b>21</b>
2.1 Ανάγκη για Ενεργειακή πολιτική και ορθολογική χρήση ενέργειας.....	23
2.2 Σχεδιασμός Ενεργειακής Πολιτικής.....	23
2.3 Νομοθετικό πλαίσιο και κανονιστικές διατάξεις.....	26
2.3.1 Προτεραιότητες της ευρωπαϊκής πολιτικής.....	26
2.3.2 Η συμμετοχή της Ελλάδας.....	28
2.4 Ενεργειακός Σχεδιασμός σε επίπεδο ΟΤΑ.....	30
2.5 Το «Σύμφωνο των Δημάρχων».....	31
2.5.1 Εισαγωγή.....	31
2.5.2 Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ).....	32
2.5.2.1 Ο ρόλος των φορέων τοπικής αυτοδιοίκησης.....	32
2.5.2.2 Διαδικασία.....	33
2.5.2.3 Εισαγωγή στο Σχέδιο Δράσης των δήμων.....	34
2.5.3 Χρηματοδότηση.....	35
<b>Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Δήμος Πλατανιά.....</b>	<b>37</b>
3.1 Γεωγραφική Θέση – Έκταση – Διοικητική Υπαγωγή.....	39
3.2 Χαρακτηριστικά Δήμου Πλατανιά.....	40
3.2.1 Δ/Δ Πλατανιά.....	40
3.2.2 Δ/Δ Βουκολιών.....	42
3.2.3 Δ/Δ Κολυμβαρίου.....	44
3.2.4 Δ/Δ Μουσούρων.....	47
3.3 Πληθυσμιακή Εξέλιξη.....	48
3.4 Κλιματικά Δεδομένα.....	49
<b>Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων, Εκπομπών Αναφοράς</b>	
<b>Δήμου Πλατανιά.....</b>	<b>55</b>
4.1 Μεθοδολογία Απογραφής Βασικών Εκπομπών.....	57
4.2 Γεωργία.....	58

4.2.1 Ελαιόδεντρα.....	59
4.2.2 Αμπέλια.....	62
4.2.3 Εσπεριδοειδή.....	65
4.3 Δημοτικά κτίρια / Εγκαταστάσεις / Φωτισμός .....	67
4.3.1 Εισαγωγή.....	67
4.3.2 Κατανάλωση Η/Ε : Δημοτικά Κτίρια.....	68
4.3.3 Κατανάλωση Καυσίμου : Δημοτικά Κτίρια.....	68
4.3.4 Κατανάλωση Η/Ε : Δημοτικές Εγκαταστάσεις.....	69
4.3.5 Κατανάλωση Η/Ε : Δημοτικός Φωτισμός.....	70
4.4 Κατανάλωση Η/Ε και Καυσίμου : Οικιακός Τομέας.....	71
4.4.1 Άμεσες καταναλώσεις Η/Ε και Ζεστό Νερό Χρήσης.....	71
4.4.2 Κατανάλωση Καυσίμου.....	75
4.5 Κατανάλωση Η/Ε και Καυσίμου : Τριτογενής Τομέας.....	77
4.5.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	77
4.5.2 Κατανάλωση Καυσίμου.....	79
4.6 Κατανάλωση Καυσίμου στις Μεταφορές.....	80
4.6.1 Εισαγωγή.....	80
4.6.2 Κατανάλωση Καυσίμου : Δημοτικά οχήματα.....	81
4.6.3 Κατανάλωση Καυσίμου : Δημόσια Οχήματα.....	82
4.6.4 Κατανάλωση Καυσίμου : Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές..	84
4.7 Υπολογισμός Εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	88
4.8 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	92
<b>Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> : Προτεινόμενες Δράσεις για τη Μείωση των Εκπομπών CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>93</b>
5.1 Γεωργία.....	95
5.1.1 Εισαγωγή.....	95
5.1.2 Εκσυγχρονισμός Γεωργικού Μηχανολογικού Εξοπλισμού.....	96
5.1.3 Γεωργία Ακριβείας.....	99
5.1.4 Διαχείριση της Άρδευσης.....	101
5.1.5 Σύστημα τηλε-ενημέρωσης των αγροτών.....	105
5.2 Παρεμβάσεις σε Δημοτικά Κτίρια.....	108
5.2.1 Εισαγωγή.....	108
5.2.2 Δράσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας και Μείωσης Εκπομπών..	112
5.3 Παρεμβάσεις στις Δημοτικές Εγκαταστάσεις.....	124

5.4 Παρεμβάσεις στο Δημοτικό Φωτισμό.....	129
5.4.1 Παρέμβαση στους Λαμπτήρες ΑτμώνHg.....	129
5.4.2 Παρέμβαση στους Λαμπτήρες Na Υψηλής Πίεσης.....	131
5.4.3 Χρηματοδότηση.....	132
5.5 Παρεμβάσεις στον Οικιακό και Τριτογενή Τομέα.....	133
5.5.1 Εισαγωγή.....	133
5.5.2 Οικιακός Τομέας.....	134
5.5.3 Τριτογενής Τομέας.....	141
5.5.3.1 Ξενοδοχειακός Τομέας.....	141
5.5.3.2 Γραφεία / Καταστήματα.....	147
5.5.3.3 Πρόγραμμα «Χτίζοντας το Μέλλον».....	148
5.6 Παρεμβάσεις στα Οχήματα του Δημοτικού Στόλου.....	150
5.6.1 Εισαγωγή.....	150
5.6.2 Βαρέα Οχήματα Δήμου.....	152
5.6.3 Ελαφρά Οχήματα Δήμου.....	155
5.6.4 Οχήματα που δεν χρησιμοποιούνται.....	156
5.7 Παρεμβάσεις στα Δημόσια και Ιδιωτικά Οχήματα.....	158
5.7.1 Δημόσιες Μεταφορές.....	158
5.7.2 Ιδιωτικές και εμπορικές Μεταφορές.....	160
5.8 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.....	163
5.8.1 Ηλεκτρική Ενέργεια από Φ/Β πάρκα.....	163
5.8.2 Ηλεκτρική Ενέργεια από Αιολικά πάρκα.....	165
5.8.3 Προοπτικές των ΑΠΕ στο Δήμο Πλατανιά.....	167
5.9 Αποτελέσματα ΣΔΑΕ.....	168
<b>Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> : Συμπεράσματα – Προοπτικές.....</b>	<b>173</b>
6.1 Συμπεράσματα.....	175
6.2 Προοπτικές.....	176
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>179</b>



---

## ***Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή***

---



## **1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας**

Η ανθρώπινη δραστηριότητα συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή μέσω κυρίως των αλλαγών που προκαλεί στην ατμόσφαιρα της γης, και συγκεκριμένα στις ποσότητες των αερίων του θερμοκηπίου και των αερολυμάτων (aerosols). Η καύση στερεών καυσίμων, η οποία απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα, αποτελεί τον πιο σημαντικό επιβαρυντικό παράγοντα. Τα αέρια του θερμοκηπίου και τα αερολύματα επηρεάζουν το κλίμα τροποποιώντας την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία και την εξερχόμενη θερμική ακτινοβολία, οι οποίες είναι μέρος του ενεργειακού ισοζυγίου της γης. Η μεταβολή της ποσότητας ή των ιδιοτήτων αυτών των αερίων και σωματιδίων μπορεί να οδηγήσει σε μια θέρμανση ή ψύξη του κλιματικού συστήματος. Από την έναρξη της βιομηχανικής εποχής και μετά (χρονικό μεταίχμιο της οποίας θεωρείται το 1970), η συνολική επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας στο κλίμα οδήγησε στην υπερθέρμανση. Η ανθρώπινη επίδραση στο κλίμα κατά τη διάρκεια αυτής της εποχής ξεπερνά κατά πολύ την αντίστοιχη λόγω φυσικών διεργασιών, όπως είναι οι ηλιακές αλλαγές και οι εκρήξεις ηφαιστειών.

Τα αποτελέσματα της ανθρώπινης παρέμβασης είναι θεαματικά. Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), η μέση θερμοκρασία της γης έχει αυξηθεί κατά 0.7°C τα τελευταία 100 χρόνια, ενώ η μέση θερμοκρασία στην Ευρώπη αυξήθηκε κατά 1°C. Έντεκα από τα δώδεκα τελευταία χρόνια (1995-2006) κατατάσσονται μεταξύ των 12 πιο θερμών ετών από το 1850. Από το 1961 έως το 2003 η στάθμη της θάλασσας αυξάνεται με έναν μέσο ρυθμό των 1,8 mm ανά έτος. Ο ρυθμός αυτός αυξήθηκε από το 1993 έως το 2003 σε περίπου 3,1mm ανά έτος ως απόρροια της υποχώρησης των πάγων. Η ποσότητα του CO<sub>2</sub> έχει αυξηθεί κατά 30% τα τελευταία 200 χρόνια, λόγω αλλαγών στη χρήση γης και στην αποψίλωση των δασών, την καύση άνθρακα, πετρελαίου και φυσικών αερίων σε βιομηχανία, αυτοκίνητα, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κλπ. Αν οι αυξήσεις συνεχιστούν με τους ίδιους ρυθμούς οι εκπομπές CO<sub>2</sub> αναμένεται να διπλασιασθούν τον 21ο αιώνα.

Όλοι οι παραπάνω λόγοι οδήγησαν τα κράτη μέλη της διεθνούς κοινότητας στην υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο, που προβλέπει μια σειρά από μέτρα που

πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας απειλής της κλιματικής αλλαγής. Η Ευρωπαϊκή Ένωση με τη σειρά της, έχοντας θέσει την προστασία του κλίματος ως πρωταρχικό της στόχο, στα πλαίσια μίας κλιμακούμενης ανάπτυξης και προόδου και δεσμευμένη από το Πρωτόκολλο του Κιότο, έλαβε μια σειρά από πολιτικά και νομικά μέτρα με σημαντικότερο τη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου.

Η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση που δεν αφορά εθνικές πολιτικές αλλά στοχεύει στη ρίζα της διοίκησης κάθε κράτους, δηλαδή την τοπική αυτοδιοίκηση (Νομοί-Δήμοι-Κοινότητες), 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 τη χρήση 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 των εκπομπών του Δήμου Πλατανιά Κρήτης και η ανάπτυξη δράσεων στη κατεύθυνση της μείωσης των εκπομπών από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

## **1.2 Φάσεις Υλοποίησης**

Η συγκεκριμένη διπλωματική διενεργήθηκε την περίοδο Οκτώβριος 2011 – Ιούνιος 2012. Για την υλοποίησή της, δόθηκαν στοιχεία από το Δήμο και άλλους τοπικούς φορείς (ΔΕΗ, ΟΑΔΥΚ). Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία που συλλέχθηκαν από έρευνα στο διαδίκτυο, και φυσικά όπου δεν κατέστη δυνατή η άμεση καταγραφή αυτών, έγιναν οι απαραίτητες στατιστικές αναγωγές. Γενικά, τα στάδια της υλοποίησης της διπλωματικής ήταν τα εξής:

### **Στάδιο 1<sup>ο</sup> : Ανάλυση Διπλωματικής – Μελέτη του Συμφώνου των Δημάρχων**

Σε αυτό το στάδιο έγινε μια πρώτη μελέτη της Διακήρυξης του Συμφώνου των Δημάρχων προκειμένου να γίνουν αντιληπτές οι προθέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά τους εντασσόμενους στο Σύμφωνο Δήμους. Μελετήθηκε η μεθοδολογία



που πρέπει να ακολουθηθεί για την ανάπτυξη ενός Σχεδίου Δράσης, καθώς και τι υποχρεώσεις συνεπάγεται η αποδοχή του για τον εντασσόμενο Δήμο.

**Στάδιο 2<sup>ο</sup>:** Επιλογή του κατάλληλου δήμου για την εργασία.

Εδώ, δεδομένης και της δυνατότητας συνεχούς πρόσβασης στα Χανιά λόγω καταγωγής, έγινε προσπάθεια να βρεθεί ένας δήμος του νομού Χανίων που να πληροί τις προϋποθέσεις του Συμφώνου των Δημάρχων, δηλαδή να είναι κυρίως αγροτικός. Στη συνέχεια, όταν επιλέχθηκε ο Δήμος έγιναν οι απαραίτητες συνεννοήσεις με το δήμαρχο, προκειμένου να διερευνηθούν οι προθέσεις του, όσον αφορά το ενδιαφέρον του Δήμου για μια τέτοια μελέτη και τον βαθμό βοήθειας που ήταν διατεθειμένος να προσφέρει ώστε να υλοποιηθεί η μελέτη.

**Στάδιο 3<sup>ο</sup>:** Επιλογή έτους βάσης.

Στο τρίτο στάδιο έγινε προσεκτική μελέτη των υφιστάμενων δεδομένων για την επιλογή του έτους βάσης καθώς σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου, αυτό πρέπει να είναι όσο πλησιέστερα γίνεται στο 1991. Επιλέχθηκε τελικά το έτος εκείνο για το οποίο υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία κάθε δημοτικής κατανάλωσης μιας και για παλαιότερα έτη πολλά στοιχεία έχουν χαθεί λόγω των δύο αλλαγών στη δομή της τοπικής αυτοδιοίκησης από το 1991 (Σχέδιο Καποδίστριας το 2007, Σχέδιο Καλλικράτης το 2011).

**Στάδιο 4<sup>ο</sup>:** Καταγραφή τελικών ενεργειακών καταναλώσεων.

Σε αυτό το στάδιο λήφθηκαν τα απαραίτητα στοιχεία προκειμένου να καταγραφθεί κάθε ενεργειακή κατανάλωση που εκπέμπει ρύπους του διοξειδίου του άνθρακα σε τοπικό επίπεδο. Χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τιμολόγια του Δήμου για τις καταναλώσεις σε ηλεκτρική ενέργεια και καύσιμα, στοιχεία της ΔΕΗ για την κατανάλωση όλου του δήμου και την διείσδυση των ΑΠΕ, του Γραφείου Αγροτικής Ανάπτυξης για τις καταναλώσεις που αφορούσαν τη Γεωργία, της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για τις απαραίτητες αναγωγές όπου αυτό ήταν αναπόφευκτο και άλλων φορέων προκειμένου να είναι λεπτομερής και ακριβής η καταγραφή των καταναλώσεων και εκπομπών.

**Στάδιο 5<sup>ο</sup>:** Διερεύνηση δράσεων για τη μείωση των εκπομπών και την αειφόρο ανάπτυξη.

Εδώ μετά από προσεκτική μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης στο δήμο, μελετήθηκαν οι προοπτικές και οι δράσεις με τη βοήθεια των οποίων ο Δήμος θα μπορούσε να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του απέναντι στις δεσμεύσεις του Συμφώνου των Δημάρχων. Οι προτάσεις συνοδεύονται από πιθανούς χρόνους

υλοποίησης και πιθανά κόστη προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα στο δήμο να εξετάσει πότε θα είναι σε θέση να τις αναλάβει, αλλά και στους ευρωπαϊκούς εταίρους, να γνωρίζουν περίπου πότε πρέπει να έχουν υλοποιηθεί οι δεσμεύσεις.

**Στάδιο 6<sup>ο</sup>:** Συμπεράσματα και προοπτικές.

Τέλος γίνεται μια ανασκόπηση των αποτελεσμάτων που εξήχθησαν κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς και οι προοπτικές του Συμφώνου των Δημάρχων στο Δήμο Πλατανιά αλλά και στην ευρύτερη περιοχή.

### **1.3 Δομή Εργασίας**

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνονται γνωστές οι βλαβερές επιδράσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας προς το περιβάλλον, κάτι που κάνει επιτακτική την ανάληψη δράσεων για την προστασία του τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό επίπεδο. Στη συνέχεια περιγράφονται τα στάδια μέσα από τα οποία δημιουργήθηκε η παρούσα διπλωματική εργασία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, περιγράφεται αναλυτικά η ανάγκη για ορθή διαχείριση των φυσικών - ενεργειακών και μη – πόρων και η εξοικονόμηση ενέργειας. Προς αυτήν την κατεύθυνση είναι αναγκαία η θέσπιση συγκεκριμένης ενεργειακής και περιβαλλοντολογικής πολιτικής η οποία οφείλει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο προκειμένου να διασφαλίζεται η εφαρμογή της, σε παγκόσμιο, εθνικό και τοπικό επίπεδο. Επίσης, αναπτύσσονται οι κυριότεροι τομείς που περιλαμβάνει το Σύμφωνο των Δημάρχων. Εισαγωγικά, γίνεται αναφορά στις προσπάθειες που πρέπει να γίνουν για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και στη συνέχεια αναλύονται οι διαδικασίες που είναι αναγκαίο να ολοκληρωθούν για να ενταχθεί κάποιος Δήμος στο Σύμφωνο.

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφονται τα κύρια ιστορικά, πολιτισμικά και οικονομικά στοιχεία του Δήμου Πλατανιά. Αφού περιγραφθεί η μορφολογία του και η έκτασή του, παρουσιάζονται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά αυτού, η ιστορία των τεσσάρων διαμερισμάτων, συστατικών μερών του, οι κύριοι τομείς της οικονομικής δραστηριότητας των κατοίκων και τα κλιματικά δεδομένα της ευρύτερης περιοχής των Χανίων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η καταγραφή των καταναλώσεων και εκπομπών από κάθε δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα εντός του Δήμου Πλατανιά. Αρχικά,

παρουσιάζονται οι συντελεστές που θα χρησιμοποιηθούν και γενικότερα η μεθοδολογία που πρόκειται να ακολουθηθεί. Στη συνέχεια για κάθε τομέα ξεχωριστά γίνεται αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας με την οποία συλλέχθηκαν τα στοιχεία για την κατανάλωση ενέργειας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, προτείνονται δράσεις ώστε να βελτιωθεί η υφιστάμενη κατάσταση και να μειωθούν οι εκπεμπόμενοι ρύποι CO<sub>2</sub> κατά τουλάχιστον 20% μέχρι το 2020, σε σχέση με αυτούς του έτους βάσης. Προτείνονται για κάθε τομέα συγκεκριμένα μέτρα, τα οποία συνοδεύονται από αναμενόμενους χρόνους υλοποίησης και πιθανά κόστη. Επίσης, περιγράφονται τρόποι χρηματοδότησης των μέτρων όπου αυτό θεωρείται απαραίτητο για να καταστεί βιώσιμη μια επένδυση.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα για την υφιστάμενη κατάσταση στο Δήμο Πλατανιά και οι προοπτικές που υπάρχουν για την βελτίωση της κατάστασης, παρά τη δύσκολη οικονομική συγκυρία της εποχής.



---

***Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Ενεργειακή  
πολιτική – «Σύμφωνο των  
Δημάρχων»***

---



## **2.1 Ανάγκη για ενεργειακή πολιτική και ορθολογική χρήση ενέργειας**

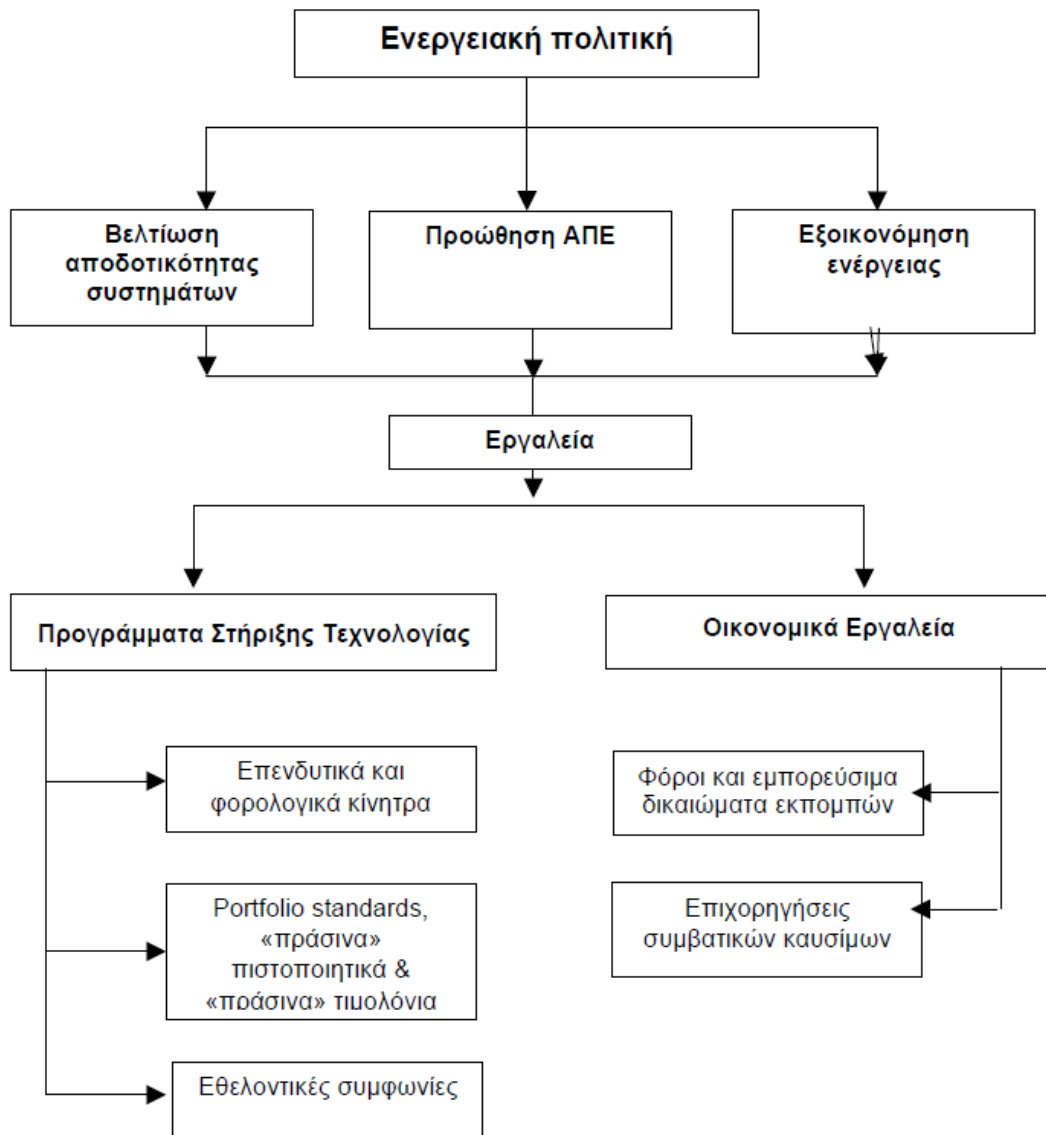
Η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και οι εκθετικά αυξανόμενες ανάγκες για ενέργεια, η παγκόσμια κλιματική αλλαγή με την αύξηση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και κυρίως διοξειδίου του άνθρακα και η γρήγορη μείωση των αποθεμάτων των παραδοσιακών πηγών ενέργειας, προβληματίζουν τον επιστημονικό κόσμο, τις κυβερνήσεις αλλά και την κοινή γνώμη.

Εάν σε όλα αυτά συνυπολογιστεί το γεγονός ότι η ρύπανση του περιβάλλοντος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την κατανάλωση ενέργειας τότε καταδεικνύεται πόσο σημαντικό είναι το θέμα της ενέργειας αλλά ταυτόχρονα και πόσο μεγάλη αξία έχει η ορθολογική διαχείριση αλλά και η εξοικονόμηση αυτής.

Λέγοντας ορθολογική διαχείριση εννοείται η ορθή και συνετή εκμετάλλευση των φυσικών - ενεργειακών και μη - πόρων η οποία γίνεται με δεδομένο ότι οι φυσικοί πόροι δεν είναι ανεξάντλητοι και η χρήση τους θα πρέπει να διεξάγεται με τρόπο ο οποίος θα διασφαλίζει την ύπαρξη τους και για τις επόμενες γενεές. Το να επιτευχθούν λύσεις στα περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία αντιμετωπίζει σήμερα η ανθρωπότητα απαιτεί μακροπρόθεσμες δράσεις για βιώσιμη ανάπτυξη.

## **2.2 Σχεδιασμός Ενεργειακής Πολιτικής**

Η εξοικονόμηση ενέργειας πρέπει να αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο και πρώτη προτεραιότητα κάθε σύγχρονης ενεργειακής πολιτικής. Η συνολική προσέγγιση, σε επίπεδο σχεδιασμού, της ενεργειακής πολιτικής, μαζί με τα αντίστοιχα «εργαλεία» υλοποίησής, φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Σχήμα 2.1 Δομή ενεργειακής πολιτικής και δυνατότητες υλοποίησής της.

Παρά την αποδεδειγμένη αναγκαιότητα προώθησης των περιβαλλοντικά φιλικών τεχνολογιών και τους φιλόδοξους στόχους που έχουν διατυπωθεί, τόσο σε διεθνές όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η διεύθυνση τους στην ενεργειακή αγορά παραμένει ακόμα περιορισμένη. Για να μετουσιωθούν οι διαθέσιμες επιλογές καθώς και οι ευκαιρίες της αγοράς σε πραγματικές αλλαγές στο ενεργειακό μίγμα, ένα πλήθος παραγόντων είναι αναγκαίο να ληφθούν υπόψη για την αποτελεσματική χάραξη ενεργειακής πολιτικής.

Η Πολιτεία μπορεί να επιτύχει τη Βιώσιμη Ενεργειακή Ανάπτυξη, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα εργαλεία, δηλαδή:



- Σύγχρονες Ενεργειακές Τεχνολογίες, που είναι λιγότερο επιβλαβείς για το περιβάλλον συγκρινόμενες με τις συμβατικές και συμβάλλουν στη συνεργία και αλληλεξάρτηση της προστασίας του περιβάλλοντος με την οικονομική ανάπτυξη, για να μειωθεί η πίεση στους φυσικούς πόρους και να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής των πολιτών.
- Σύγχρονα Προγράμματα ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής, βασισμένα στη λειτουργία της αγοράς (επιχορηγήσεις, επιδοτήσεις, φορολογικές ελαφρύνσεις) και σε εθελοντικές προσεγγίσεις (εθελοντικές συμφωνίες).

Δεν αρκεί μια τεχνο-οικονομική προσέγγιση του προβλήματος. Λαμβάνοντας υπόψη και τον μεταρρυθμιστικό χαρακτήρα των περισσότερων περιβαλλοντικά φιλικών ενεργειακών τεχνολογιών, όπως είναι οι ΑΠΕ και η ΕΞΕΝ, και τις πολύπλευρες αλλαγές που απαιτούνται στην κοινωνία, σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να υποβαθμίζονται οι ολοένα και σημαντικότερες κοινωνικοπολιτικές διαστάσεις του προβλήματος [1].

Οι σύγχρονες «πράσινες πολιτικές» που απαντούν στις διεθνείς ανάγκες και προκλήσεις σήμερα πρέπει να ισορροπούν ανάμεσα στους δύο βασικούς άξονες (νόμους αγοράς και εποπτεία, έλεγχος), με επίκεντρο την αποτελεσματική αξιοποίηση του ανθρώπινου-κοινωνικού κεφαλαίου.

Η Πολιτεία δηλαδή, ως «ενορχηστρωτής», πρέπει να ενθαρρύνει όλες τις πλευρές να κινούνται προς καλύτερα αποτελέσματα, μέσα από ένα εναλλακτικό πρότυπο ενεργειακής πολιτικής που ενσωματώνει συνεταιριστικές και συνεργατικές προσεγγίσεις.

Η ολοκληρωμένη, λοιπόν, χάραξη ενεργειακής πολιτικής για την προώθηση περιβαλλοντικά φιλικών επιλογών πρέπει να συνοδεύεται από μια σε βάθος ανάλυση τόσο των τεχνοοικονομικών χαρακτηριστικών του ενεργειακού συστήματος και των υπάρχοντων μηχανισμών της αγοράς, όσο και των χαρακτηριστικών των άμεσα εμπλεκομένων.



Σχήμα 2.2 Διαμόρφωση Προτάσεων Προώθησης Ενεργειακών Επιλογών [1]

Πηγαίνοντας ένα βήμα πιο πέρα, οι σύγχρονες «πράσινες πολιτικές» πρέπει να βασίζονται στην ανάπτυξή τους στη συνεργασία με τους εμπλεκόμενους, μεταξύ των οποίων την Τοπική Αυτοδιοίκηση, τα δίκτυα, τους συλλόγους και τις εθελοντικές οργανώσεις για την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του κοινωνικού κεφαλαίου. Η καινοτομία αυτών των πολιτικών έγκειται στο ρόλο των κοινωνικών δικτύων που με βάση τον εθελοντισμό και την μη κερδοσκοπική οικονομία παρεμβαίνουν ενεργά σε θεμελιακά ζητήματα ενεργειακής, οικολογικής και οικονομικής πολιτικής. Τα δίκτυα αυτά πέρα από την προστασία του περιβάλλοντος μπορούν να συνεισφέρουν και στην αντιμετώπιση της ανεργίας και της φτώχειας.

## 2.3 Νομοθετικό Πλαίσιο και Κανονιστικές Διατάξεις

### 2.3.1 Προτεραιότητες της ευρωπαϊκής πολιτικής

Σήμερα, η προστασία του περιβάλλοντος και η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελούν πλέον διαπιστωμένες αναγκαιότητες και προτεραιότητες της διεθνούς κοινότητας.

Η Ε.Ε. έχει αναλάβει ένα ρόλο πρωτοπόρου στην προσπάθεια άμβλυνσης της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο επίπεδο και έχει ασκήσει μεγάλη πίεση για την υιοθέτηση συγκεκριμένων και φιλόδοξων στόχων. Μάλιστα, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο έχει πρόσφατα θέσει την νέα ευρωπαϊκή στρατηγική για την βιώσιμη ανάπτυξη για το 2020, για να γίνει η ΕΕ η πιο ανταγωνιστική και δυναμική οικονομία του κόσμου, βασισμένη στη γνώση, ικανή να διατηρήσει την οικονομική ανάπτυξη με περισσότερες και καλύτερες δουλειές και μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή. Επίκεντρο της νέας Ευρωπαϊκής Ενεργειακής πολιτικής είναι ο κύριος στρατηγικός ενεργειακός στόχος ότι η Ε.Ε. θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου κατά 20% μέχρι το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξη του κεντρικού στρατηγικού στόχου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει παράλληλα, την επίτευξη τεσσάρων σχετιζόμενων στόχων, με ορίζοντα το 2020:

- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20% .
- Αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο επίπεδο του 20%.
- Αύξηση του ποσοστού των βιοκαυσίμων στις μεταφορές στο 10%.
- Μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 20%.

Υπάρχει ένα σύνολο Ευρωπαϊκών οδηγιών που αναπτύσσουν και δημιουργούν συγκεκριμένες υποχρεώσεις για σχεδόν όλους τους παραγωγικούς κλάδους, έχοντας ως στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και την μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων του θερμοκηπίου.

Ειδικότερα:

- Οδηγία 2006/32/EK για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες.
- Οδηγία 2009/33/EK σχετικά με την προώθηση καθαρών και ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων οδικών μεταφορών.
- Οδηγία 2009/125/EK για τον Οικολογικό σχεδιασμό (eco-design).

- Οδηγία 2010/30/ΕΕ για την ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας και λοιπών πόρων από τα συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα (energy labeling, αναδιατύπωση 92/75/ΕΚ).
- Οδηγία 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (αναδιατύπωση της EPBD/2002).
- Οδηγία 2009/29/ΕΚ, τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ, με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας.

Τέλος, η Ε.Ε. προωθεί την ενεργοποίηση των τοπικών αρχών με στόχο την επίτευξη των στόχων για αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και περιορισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Οι δημόσιες αρχές πρέπει σύμφωνα με την Ε.Ε. να αποτελούν πρότυπο για τους πολίτες κάνοντας ορθολογική χρήση ενέργειας και υιοθετώντας αειφόρα πρότυπα κατανάλωσης.

### **2.3.2 Η συμμετοχή της Ελλάδας**

Η Ελλάδα καλείται να υλοποιήσει άμεσα τους στόχους που έχουν τεθεί και συγχρόνως να κινηθεί πέραν αυτών (σε θέματα όπως η κλιματική αλλαγή), αποδεικνύοντας εμπράκτως τη δυναμική και φιλοπεριβαλλοντική πολιτική της. Ουσιαστικά, η Ελληνική Πολιτεία πρέπει να κινηθεί προς την χάραξη μιας σύγχρονης ενεργειακής πολιτικής, φιλόδοξης, ανταγωνιστικής και μακροπρόθεσμης, που να αποβαίνει προς όφελος όλων των πολιτών.

Το βασικό θεσμικό πλαίσιο – το σύνολο των βασικών οδηγιών που αφορούν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στην Ελλάδα είναι:

- Νόμος 3855/2010: Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις.
- ΚΥΑ Δ6/Β/5825 - ΚΕΝΑΚ (ΦΕΚ 407/Α/09.04.10): Έγκριση Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.
- Π.Δ.-100 (ΦΕΚ 177/Α/06.10.10): Ενεργειακοί επιθεωρητές κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού.

- Νόμος 3851/2010, Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.
- ΚΥΑ (ΦΕΚ 1079/Β/04.06.2009): Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων.
- Νόμος 3661/2008 (ΦΕΚ 89/Α/19.05.2008), Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις.
- ΚΥΑ Δ6/Β/14826 (ΦΕΚ 1122/Β/17.06.2008): «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα».
- Νόμος 3468/2006 (ΦΕΚ Α 129/27.06.2006): Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις.
- ΚΥΑ Δ6/Β/3155 (ΦΕΚ 266/Β/05.03.2003): Ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας για τις οικιακές κλιματιστικές συσκευές, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 2002/31/ΕΚ και σε εφαρμογή του ΠΔ 180/1994.
- ΚΥΑ Δ6/Β/17682 (ΦΕΚ 1407/Β/22.10.2001): Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης για τα στραγγαλιστικά πηνία που προορίζονται για λαμπτήρες φθορισμού, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2000/55/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου 2000.
- ΚΥΑ Δ6/Β/13897 (ΦΕΚ 1792/Β/28.09.1999): Ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας για τους οικιακούς λαμπτήρες σε συμμόρφωση προς την Οδηγία της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 98/11/ΕΚ της 27<sup>ης</sup> Ιανουαρίου 1998 και σε εφαρμογή του Π.Δ. 180/94.
- Ν. 3734 (ΦΕΚ 8/Α/28.1.2009): Προώθηση της συμπαράγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις.

Επίσης, οι παραπάνω νόμοι συμπληρώνονται από μία σειρά τεχνικών οδηγιών που έχει εκδοθεί από το ΤΕΕ και αναφέρονται ακολούθως:

- Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 : “Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές

παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.”.

- Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 : “Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων.”.
- Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 : “Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών.”.
- Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 : “Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού.”.

Παράλληλα, έχει τεθεί εθνικός στόχος εξοικονόμησης ενέργειας 9% μέχρι το 2016 και έχει εγκριθεί το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα (ΣΔΕΑ), που περιγράφει ένα σύνολο μέτρων για την επίτευξη αυτού του στόχου.

Συγκεκριμένα, στο ΣΔΕΑ προβλέπονται μια σειρά από μέτρα (οριζόντια, διατομεακά, οικιακός τομέας, τριτογενής τομέας, δημόσιος τομέας, βιομηχανία και μεταφορές) όπου διαμορφώνεται ένα ολοκληρωμένο εθνικό πρόγραμμα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, η εφαρμογή του οποίου θα οδηγήσει στην επίτευξη του ενεργειακού στόχου.

## **2.4 Ενεργειακός Σχεδιασμός σε επίπεδο ΟΤΑ**

Με την υλοποίηση ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδιασμού ένας Δήμος έχει τη δυνατότητα:

- Να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, καθώς και να επιτύχει σημαντικά οικονομικά οφέλη από τη μείωση του λειτουργικού κόστους.
- Να διαμορφώσει υπεύθυνη στάση σχετικά με τα ζητήματα της προστασίας του περιβάλλοντος και της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.
- Με τη συμμετοχή στο «Σύμφωνο των Δημάρχων» να βρεθεί στην πρώτη γραμμή για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και να επωφεληθεί από ειδικές χρηματοδοτήσεις για την υλοποίηση των στόχων του.

Στα πλαίσια της συμμετοχής του Δήμου στο «Σύμφωνο των Δημάρχων» πραγματοποιείται η εκπόνηση της παρούσας μελέτης με στόχο τον εντοπισμό και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης, από πλευράς ενεργειακής κατανάλωσης, καθώς και διατύπωσης προτάσεων για τη μείωση τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στο Δήμο.

## **2.5 Το «Σύμφωνο των Δημάρχων»**

### **2.5.1 Εισαγωγή**

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) ηγείται του παγκόσμιου αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής και έχει θέσει αυτό το στοιχείο στην κορυφή των προτεραιοτήτων της.

Το Σύμφωνο των Δημάρχων υπογράφηκε στις 2 Φεβρουαρίου του 2009 και αποτελεί την πιο φιλόδοξη μέχρι στιγμής πρωτοβουλία συμμετοχής των τοπικών αρχών και των πολιτών στην αντιμετώπιση της θέρμανσης του πλανήτη [2].

Στο Σύμφωνο των Δημάρχων συμμετέχουν δήμοι από όλη την Ευρώπη και όχι μόνο, μέχρι σήμερα έχουν υπογράψει 4.002 Δήμοι από όλο τον κόσμο και έχουν κατατεθεί 1.414 Σχέδια Δράσης.

Το «Σύμφωνο των Δημάρχων» συνίσταται σε μια επίσημη δέσμευση των πόλεων που προσχωρούν σε αυτό να επιτύχουν αποτελέσματα πέραν των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, μέσω δράσεων υπέρ της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Πιο αναλυτικά, οι κυριότερες δεσμεύσεις που αναλαμβάνουν οι Δήμαρχοι που έχουν υπογράψει το Σύμφωνο είναι οι εξής:

- Υπέρβαση των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2020, μειώνοντας τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20%.
- Υποβολή Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), έννοια που



αναλύεται στις επόμενες παραγράφους της παρούσας μελέτης.

- Προσαρμογή των αστικών δομών, συμπεριλαμβανομένης και της εξασφάλισης επαρκούς ανθρώπινου δυναμικού, για την ανάληψη των απαραίτητων δράσεων.
- Υποβολή έκθεσης πεπραγμένων, τουλάχιστον ανά διετία, για λόγους αξιολόγησης, παρακολούθησης και εξακρίβωσης.

Το «Σύμφωνο των Δημάρχων» είναι ανοικτό σε όλους τους δήμους και κοινότητες ανεξάρτητα του μεγέθους τους. Η ΕΕ παρέχει συμβουλευτική, τεχνική και οικονομική υποστήριξη σε αυτούς τους δήμους που δεν έχουν επαρκείς πόρους για την προετοιμασία και υλοποίηση σχεδίων δράσης για την βιώσιμη ενέργεια. Δομές στήριξης όπως το «Γραφείο του Συμφώνου των Δημάρχων», το πρόγραμμα «Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη» και το «Κοινό Κέντρο Ερευνών της ΕΕ», κλπ, παρέχουν στους συμμετέχοντες δήμους την απαιτούμενη υποστήριξη, διευκολύνοντας τις δραστηριότητες δικτύωσης στο πλαίσιο του Συμφώνου, υποστηρίζοντας τη συνεργασία με άλλους φορείς του Συμφώνου καθώς και τη σύνδεση με άλλες συναφείς πρωτοβουλίες και πολιτικές της ΕΕ.

## **2.5.2 Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) (« Sustainable Energy Action Plan - SEAP»)**

### **2.5.2.1 Ο ρόλος των φορέων τοπικής αυτοδιοίκησης**

Οι φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης έχουν ρόλο-κλειδί στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Ποσοστό μεγαλύτερο από το ήμισυ των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου δημιουργείται μέσα και από τις πόλεις. Επίσης, το 80% του πληθυσμού ζει και εργάζεται σε πόλεις, όπου καταναλώνεται το 80% της ενέργειας. Δεδομένου ότι οι φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης είναι ο πλησιέστερος φορέας διοίκησης των πολιτών, μπορούν να χειριστούν τις προκλήσεις διεξοδικά:

- Διευκολύνοντας τον συμβιβασμό δημόσιου και ιδιωτικού συμφέροντος.



- Προωθώντας την ενσωμάτωση της αειφόρου ενέργειας στους γενικούς στόχους τοπικής ανάπτυξης με:
  - Την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών ενέργειας.
  - Την προώθηση πιο αποδοτικής χρήσης ενέργειας.
  - Την προώθηση των «καθαρών» συγκοινωνιών.
  - Την κινητοποίηση του κοινωνικού συνόλου - αλλαγές στη συμπεριφορά .
  - Την ενημέρωση πολιτών

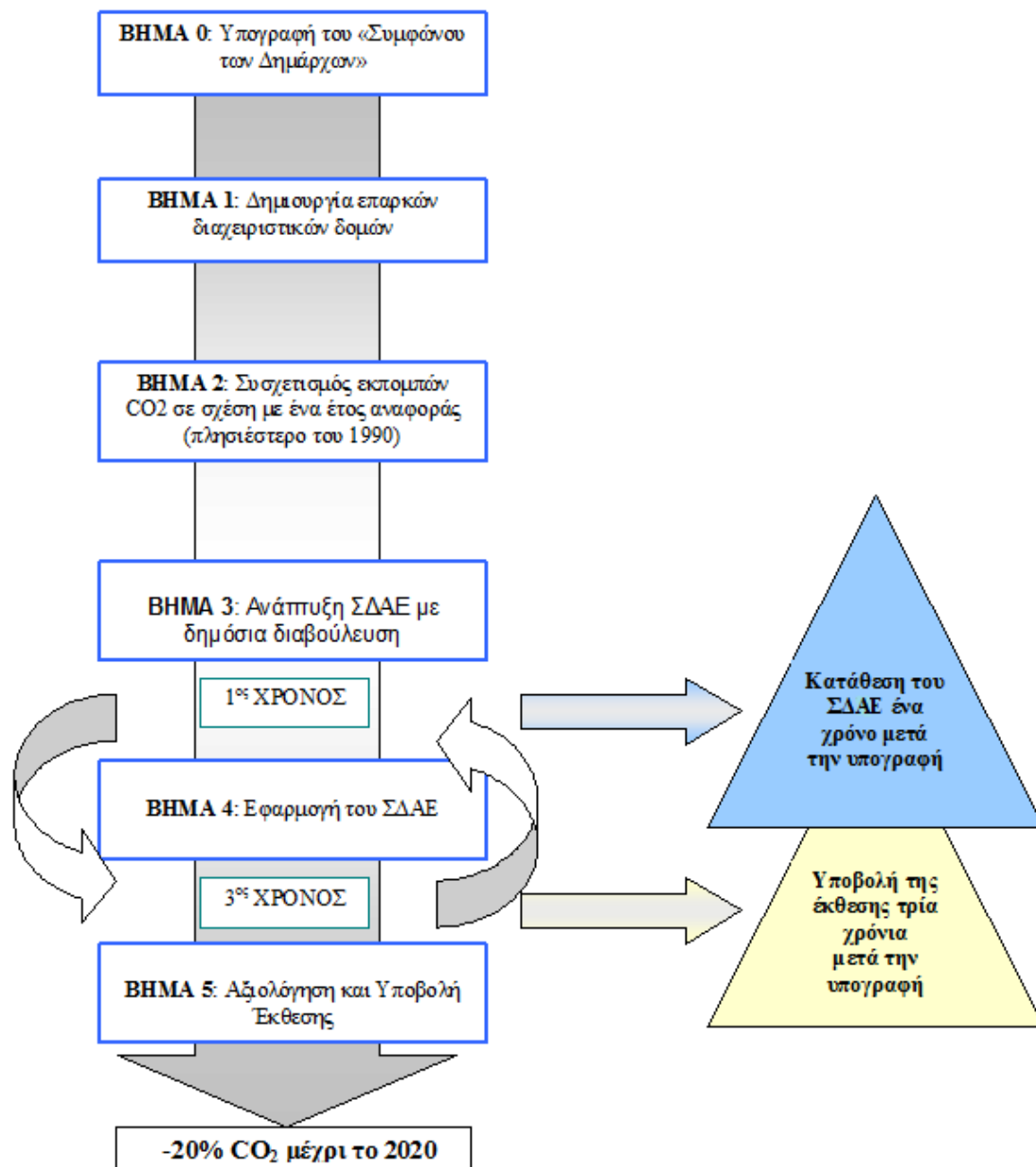
Συνεπώς, οι φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης πρέπει να αναλάβουν ηγετικό ρόλο στην υλοποίηση πολιτικών βιώσιμης ενέργειας και πρέπει να λάβουν αναγνώριση και υποστήριξη στις προσπάθειές τους.

Η επίσημη δέσμευση των υπογραφόντων μεταφράζεται σε απτά μέτρα και έργα. Οι υπογράφουσες πόλεις δέχονται να υποβάλλουν εκθέσεις και να παρακολουθούνται σε σχέση με το πώς υλοποιούν τα Σχέδια Δράσης. Επίσης, αποδέχονται ότι η συμμετοχή τους στο Σύμφωνο θα λήξει σε περίπτωση μη συμμόρφωσης.

Επιπλέον, οι πόλεις δεσμεύονται ότι θα καταλείμουν επαρκές ανθρώπινο δυναμικό στα καθήκοντα, κινητοποιώντας το κοινωνικό σύνολο στις γεωγραφικές περιοχές τους, ώστε να λάβει μέρος στην υλοποίηση του σχεδίου δράσης, περιλαμβανομένης της οργάνωσης τοπικών ημερών ενέργειας και της δικτύωσης με άλλες πόλεις [3].

### **2.5.2.2 Διαδικασία**

Η διαδικασία που ακολουθούν οι φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης μετά το Βήμα Υπογραφής του Συμφώνου, φαίνονται σχηματικά στο ακόλουθο διάγραμμα.



Σχήμα 2.3 Διαδικασία [3]

### 2.5.2.3 Εισαγωγή στο Σχέδιο Δράσης των δήμων

Οι φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης που προσυπογράφουν το Σύμφωνο των Δημάρχων δεσμεύονται να υποβάλλουν τα δικά τους ΣΔΑΕ εντός του έτους, μετά την ένταξη.

Το ΣΔΑΕ είναι ένα έγγραφο-κλειδί που εξηγεί πώς η τοπική αυτοδιοίκηση θα επιτύχει τους στόχους της για τη μείωση του CO<sub>2</sub> έως το 2020. Δεδομένου ότι οι δεσμεύσεις του Συμφώνου αφορούν ολόκληρο τον γεωγραφικό χώρο της πόλης, το

ΣΔΑΕ θα πρέπει να περιλαμβάνει δράσεις που θα αφορούν τόσο τον δημόσιο όσο και τον ιδιωτικό τομέα.

Κατά κανόνα, προβλέπεται ότι τα περισσότερα ΣΔΑΕ θα περιλαμβάνουν δράσεις στους ακόλουθους τομείς:

- Δομημένο περιβάλλον, περιλαμβανομένων νέων κτιρίων και σημαντικών έργων ανάπλασης.
- Υποδομή δήμου (θέρμανση συνοικιών, δημόσιος φωτισμός, έξυπνα δίκτυα, κλπ.).
- Χρήση γαιών και πολεοδομικός σχεδιασμός.
- Αποκεντρωμένες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Πολιτικές για τις δημόσιες και τις ιδιωτικές μεταφορές και αστικές μετακινήσεις.
- Πολίτες και, γενικά, συμμετοχή στην κοινωνία των πολιτών.
- Ευφυής ενεργειακή συμπεριφορά από πολίτες, καταναλωτές και επιχειρήσεις.

Οι μειώσεις εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου λόγω της μετακίνησης βιομηχανιών εξαιρούνται κατηγορηματικά.

Μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας, προγράμματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και άλλες δράσεις συναφείς με την ενέργεια, μπορούν να εισαχθούν σε διάφορους τομείς δραστηριότητας αρχών και φορέων τοπικής αυτοδιοίκησης

Τα ΣΔΑΕ πρέπει να παρουσιαστούν και να συζητηθούν από την κοινωνία των πολιτών, ενώ όσα διακρίνονται από υψηλό βαθμό συμμετοχής των πολιτών έχουν τις περισσότερες πιθανότητες να συνεχιστούν σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα και να καταφέρουν να επιτύχουν τους στόχους τους.

### **2.5.3 Χρηματοδότηση**

Ενώ οι συμμετέχοντες στο Σύμφωνο έχουν δεσμευτεί εκουσίως να υπερβούν τον στόχο της ΕΕ για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 20% έως το 2020, η Ευρωπαϊκή

Επιτροπή προσαρμόζει ή δημιουργεί συγκεκριμένους χρηματοδοτικούς μηχανισμούς για να βοηθήσει τους φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης να ανταποκριθούν στις δεσμεύσεις τους. Μερικά από τα χρηματοδοτικά προγράμματα – πρωτοβουλίες που παρέχονται στους υπογράφοντες του Συμφώνου είναι:

- Ο μηχανισμός ELENA.
- Πρόγραμμα «Ευφυής Ενέργεια – Ευρώπη».
- Κανονισμός Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ).
- Η πρωτοβουλία JESSICA.
- Χρηματοδοτικός Μηχανισμός Ενεργειακής Απόδοσης.
- Σχέδια για Πράσινες Επενδύσεις (GIS).
- Προγραμματική Πίστωση Άνθρακα/ Πρόγραμμα Δραστηριοτήτων.

---

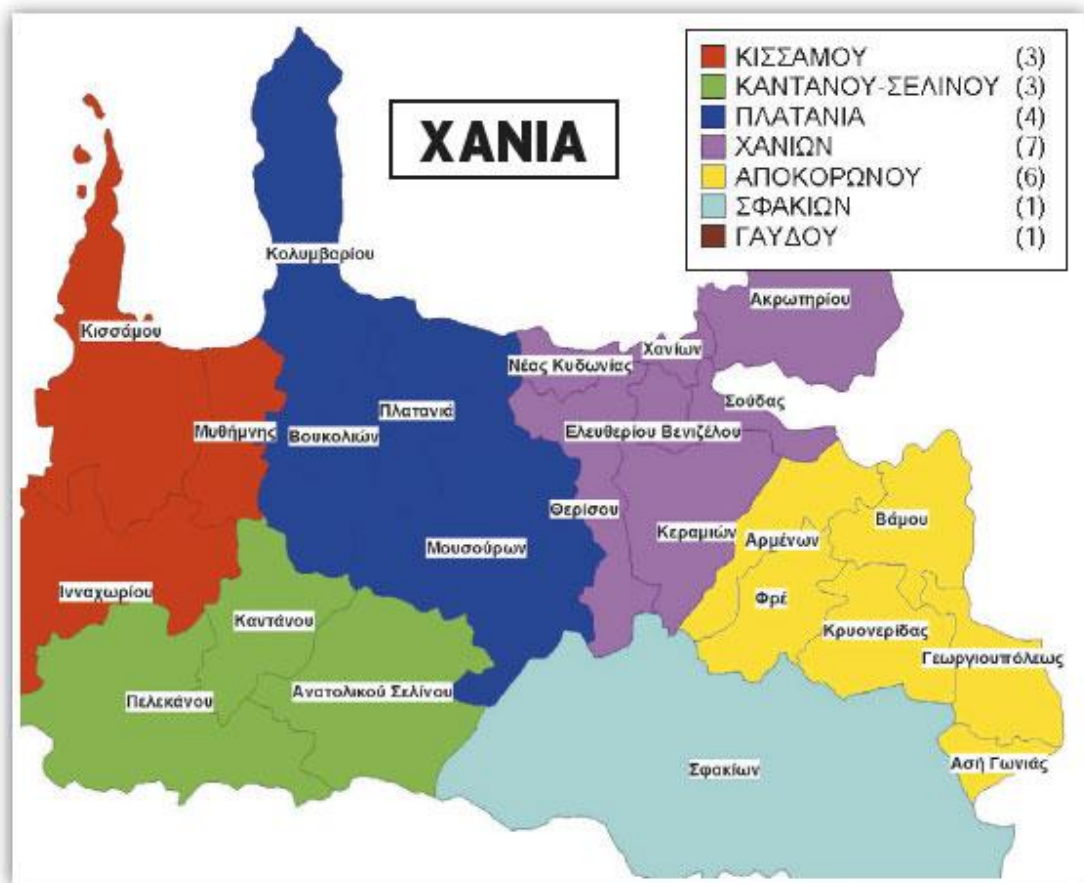
## ***Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Δήμος Πλατανιά***

---



### 3.1 Γεωγραφική Θέση - Έκταση - Διοικητική Υπαγωγή

Ο Δήμος Πλατανιά βρίσκεται στη Δυτική Κρήτη και ανήκει διοικητικά στο Νομό Χανίων. Συστάθηκε με το πρόγραμμα Καλλικράτης το 2011 και προέκυψε από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Πλατανιά, Βουκολιών, Κολυμβαρίου και Μουσούρων. Η έκταση του νέου δήμου είναι 495,4km<sup>2</sup> και ο πληθυσμός του 16.760 κάτοικοι σύμφωνα με στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας και την Γενική Απογραφή Πληθυσμού το 2011 (προσωρινά στοιχεία).



Σχήμα 3.1 Ο Δήμος Πλατανιά μετά την εφαρμογή του Καλλικράτη

Ο δήμος εκτείνεται από τα βόρεια παράλια του Νομού έως και το οροπέδιο του Ομαλού, απ' όπου ξεκινάει η διαδρομή του Φαραγγιού της Σαμαριάς. Η απόσταση του δήμου από το κέντρο των Χανίων είναι περίπου 11km και ως έδρα του έχει οριστεί το Γεράνι του δημοτικού διαμερίσματος Πλατανιά.

### **3.2 Χαρακτηριστικά Δήμου Πλατανιά**

Δεδομένου του ότι επιλέχθηκε σαν έτος αναφοράς το 2010 όταν ακόμη ο Δήμος δεν ήταν ενιαίος αλλά αποτελείτο από 4 δημοτικές ενότητες, θεωρείται σωστότερο να γίνει περιγραφή κάθε δημοτικού διαμερίσματος ξεχωριστά ώστε ο αναγνώστης να έχει πλήρη εικόνα των συστατικών δομών του ενιαίου καλλικρατικού δήμου Πλατανιά.

#### **3.2.1 Δ/Δ Πλατανιά**

Το δημοτικό διαμέρισμα Πλατανιά έχει συνολική έκταση 78,87km<sup>2</sup>. Βρίσκεται σε απόσταση 10,6km από το κέντρο των Χανίων και το ύψος του από την επιφάνεια της θάλασσας είναι 10m.



Σχήμα 3.2 Δημοτικό Διαμέρισμα Πλατανιά



### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Έχουν βρεθεί αναφορές για τον Πλατανιά, το 1577 από τον Fr. Barozzi και το 1583 από τον Καστροφύλακα, με την ονομασία Pirgo Platanea. Υπάρχουν δυο οικιστικές ζώνες, ο Πάνω Πλατανιάς και ο Κάτω Πλατανιάς.

Συνεχίζοντας Δυτικά προς Κίσαμο, βρίσκεται το Γεράνι, που αποτελεί τη μεγαλύτερη σε έκταση και πληθυσμό κοινότητα του δημοτικού διαμερίσματος Πλατανιά και σήμερα πρωτεύουσα όλου του Δήμου.

Ακόμη δυτικότερα, στη κοινότητα του Μάλεμε, βρίσκεται το Γερμανικό Νεκροταφείο «Deutsche Soldaten Friedhof» [4].

Η πλούσια ιστορία του Πλατανιά συνεχίζεται στις κοινότητες του Λουτρακίου, Μοδίου, Βρυσών, Πατελαρίου, Κοντομαρίου, Κοιλιάδας, Ξηροκαμπίου, Κυπάρισσου, Μανωλιόπουλου και Βλαχερωνιτίσσης.

### Οικονομικές Δραστηριότητες

Στο δημοτικό διαμέρισμα του Πλατανιά ξεχωρίζουν τρεις οικονομικές δραστηριότητες, το εμπόριο, η γεωργία και οι τουριστικές επιχειρήσεις.

Όσον αφορά το πρώτο, υπάρχουν δεκάδες εμπορικά μαγαζιά μερικά εκ των οποίων λειτουργούν όλο το χρόνο για να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες των ντόπιων και άλλα λειτουργούν εποχιακά και εξυπηρετούν τον μεγάλο όγκο επισκεπτών που καταφθάνουν κάθε χρόνο στον Πλατανιά προκειμένου να περάσει τις διακοπές του.

Με τον όρο τουριστικές επιχειρήσεις, εννοούνται κυρίως οι τουριστικές μονάδες που υπάρχουν στο συγκεκριμένο δημοτικό διαμέρισμα. Το γεωγραφικό ανάγλυφο αυτού, σε συνδυασμό με τις καθαρές ακτές, έχουν καταστήσει τον Πλατανιά το σημαντικότερο πόλο έλξης για τους τουρίστες που επισκέπτονται την Κρήτη και κυρίως το Νομό Χανίων. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία από τον ιστότοπο του Ξενοδοχειακού Επιμελητηρίου, στο δημοτικό διαμέρισμα του Πλατανιά υπάρχουν 110 ξενοδοχειακές μονάδες, με δυναμικότητα 6.164 δωματίων και 11.099 κλινών που αποτελεί το 85% της δυναμικότητας των ξενοδοχείων όλου του καλλικρατικού Δήμου. Επίσης, υπάρχουν δεκάδες κέντρα διασκέδασης, που εξυπηρετούν τις ανάγκες των τουριστών αλλά και ντόπιων από άλλα σημεία του νομού τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας, όσα εξ αυτών είναι παραλιακά, όσο και κατά τις νυχτερινές ώρες.

Όσον αφορά τη γεωργία στο δημοτικό διαμέρισμα του Πλατανιά υπάρχει έντονη παραγωγή ελαιολάδου και σταφυλιού μιας και το μεγαλύτερο ποσοστό της καλλιεργούμενης γης αφορά ελαιόδεντρα και σταφιδάμπελοι ενώ μικρότερο μέρος άλλες δενδρώδεις καλλιέργειες όπως εσπεριδοειδών καθώς και εκτάσεις που μπορούν να αφορούν οικογενειακούς λαχανόκηπους, φυτώρια καρποφόρων δένδρων και άλλες πολυετείς φυτείες. Σύμφωνα με τη Βασική Έρευνα Διάρθρωσης Γεωργικών και Κτηνοτροφικών Εκμεταλλεύσεων που διεξήχθη το 2009/2010 στον Πλατανιά απαντώνται 1.090 εκμεταλλεύσεις δενδρωδών καλλιεργειών με συνολική έκταση 25.305,1 στρεμμάτων και 247 εκμεταλλεύσεις με αμπέλια και συνολική έκταση 789,5 στρεμμάτων [5]. Οι δεκάδες τόνοι λαδιού που παράγονται, εξάγονται κυρίως στο εξωτερικό σε χώρες όπως η Γερμανία και η Αυστρία, όμως λόγω του έντονου ανταγωνισμού με τις υπόλοιπες Μεσογειακές Χώρες, γίνεται προσπάθεια να ανοιχθούν δρόμοι προς την Ανατολή και πιο συγκεκριμένα την Κίνα, όπου θεωρούν οι παραγωγοί ότι λόγω της τεράστιας ζήτησης, θα μπορέσουν να επιτύχουν καλύτερες τιμές.

### **3.2.2 Δ/Δ Βουκολιών**

Το δημοτικό διαμέρισμα Βουκολιών έχει έκτασή που εκτιμάται στα 75,11km<sup>2</sup>. Βρίσκεται 18km μακριά από το κέντρο των Χανίων, νοτιοδυτικά του διαμερίσματος του Πλατανιά και χαρακτηρίζεται ημιορεινό καθώς εκτείνεται από τις βόρειες ακτές του Νομού ως τις ρίζες των Λευκών Ορέων. Το υψόμετρο ξεκινάει από τα 10m, φτάνει τα 110m στην κοινότητα των Βουκολιών και ξεπερνάει τα 300 σε άλλες περιοχές.



Σχήμα 3.3 Δημοτικό Διαμέρισμα Βουκολιών

#### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Το όνομα είναι αρχαϊκό-ελληνικό βουκολιά = αγέλη βοδιών, βούσταθμος. Στην Κρήτη χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα ο αρχαϊκός τύπος με την ίδια έννοια, με μικρή αλλαγή: ο Βουκολιάς ή οι Βουκολιάδες στην Ανατολική Κρήτη, η βουκολιά ή οι Βουκολιές στη Δυτική, που σημαίνει τον τόπο διαμονής των βοδιών τους καλοκαιρινούς μήνες. Η κοινότητα των Βουκολιών είναι σχετικά νέα και πιθανά να δημιουργήθηκε λίγο πριν φύγουν οι Τούρκοι από την Κρήτη.

Υπάρχουν πολλές ακόμη κοινότητες με πλούσια παράδοση και ιστορία, όπως αυτές του Κακοπέτρου (ανήκει στο Δίκτυο Μαρτυρικών Χωριών της Ελλάδας, εξαιτίας των δεινών που πέρασαν οι κάτοικοι του κατά τη διάρκεια του Β΄ παγκοσμίου πολέμου), των Παλαιών Ρουμάτων (είναι κτισμένο το «Αρχοντικό των Ρενιέρηδων» το μοναδικό στη ευρύτερη περιοχή που έχει οικόσημο και που χρονολογείται από την εποχή της Ενετοκρατίας, του Φωτοκάδου (Μάχη του Δρομονέρου στην εξέγερση των Κρητών το 1896) και άλλων [6].

### Οικονομικές Δραστηριότητες

Κύρια οικονομική δραστηριότητα των κατοίκων είναι η γεωργία και πιο συγκεκριμένα η καλλιέργεια ελιάς, εσπεριδοειδών και αμπελιών. Η ελιά καταλαμβάνει πάνω από το 83% της έκτασης της γεωργικής γης και αφορά την παραγωγή δύο ειδών ελιάς, της λιανοελιάς (κορωνέικη) σε ποσοστό 90% και της τσουνάτης σε ποσοστό 10%. Η παραγωγή ελαιολάδου ανέρχεται στους 3.500 με 4.000 τόνους με το 90% περίπου να είναι έξτρα παρθένο. Όσον αφορά τα αμπέλια, μέχρι το 1980, ήταν η δεύτερη σε έκταση καλλιέργεια στις Βουκολιές μετά την ελιά και καταλαμβάνουν περίπου 1.000 στρέμματα με παραγωγή 2.000 τόνων κρασοστάφυλα ετησίως. Τα εσπεριδοειδή καλύπτουν το 5,2% της γεωργικής γης και αφορούν κυρίως τα πορτοκάλια. Τα στρέμματα που καλλιεργούνται είναι περίπου 2.000 και η παραγωγή τους κυμαίνεται γύρω στους 4.500 τόνους σε ετήσια βάση.

Μια άλλη οικονομική δραστηριότητα είναι η κτηνοτροφία, μιας και στο δημοτικό διαμέρισμα υπάρχουν περίπου 13.000 αιγοπρόβατα τα οποία είτε χρησιμοποιούνται για το κρέας τους, είτε για το γάλα τους το οποίο με τη σειρά του δίνει διάφορα παραδοσιακά κρητικά τυροκομικά προϊόντα όπως ανθότυρο, μυζήθρα, κεφαλογραβιέρα κ.α.

Επίσης, ορισμένοι ασχολούνται με την μελισσοκομία, μάλιστα έχει υπολογιστεί ότι υπάρχουν πάνω από 5.000 κυψέλες, με αποτέλεσμα την παραγωγή μεγάλης ποσότητας αγνού θυμαρίσιου μελιού που πωλείται κυρίως στην Κρήτη αλλά και την υπόλοιπη Ελλάδα ή το καλοκαίρι σε τουρίστες σε υπαίθρια καταλύματα που εγκαθίστανται στα περιθώρια κύριων οδών.

Τέλος, χρόνο με το χρόνο ανθίζει ο τομέας του αγροτουρισμού μιας και η φροντίδα του φυσικού περιβάλλοντος αρχίζει να κυριαρχεί στην συνείδηση των τουριστών.

### **3.2.3 Δ/Δ Κολυμβαρίου**

Το δημοτικό διαμέρισμα Κολυμβαρίου με έκταση 149,71km<sup>2</sup> βρίσκεται 20km μακριά από το κέντρο των Χανίων, ανάμεσα στο διαμέρισμα του Πλατανιά και το δήμο Κισσάμου. Η μορφολογία του εδάφους του χαρακτηρίζεται από ίσης έκτασης

πεδινών, ημιορεινών και ορεινών τμημάτων, ενώ το μεγαλύτερο μέρος αυτών βρέχεται από τη θάλασσα.



Σχήμα 3.4 Δημοτικό Διαμέρισμα Κολυμβαρίου

#### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Το Κολυμβάρι σαν οικισμός έχει ηλικία ενός περίπου αιώνα. Ως κοιτίδα του πολιτισμού το δημοτικό διαμέρισμα Κολυμβαρίου φιλοξενεί την Ορθόδοξη Ακαδημία Κρήτης, που αποτελεί κοινωφελές ίδρυμα της Μητρόπολης Κισσάμου και Σελίνου, το Μουσείο Αλιείας και Αλιευτικής Παράδοσης, που είναι μοναδικό στην Κρήτη, την ιστορική βενετσιάνικη βίλα στα Ροδωπού και το υπαίθριο πέτρινο θέατρο του Αλέξη Μινωτή στην Επισκοπή.

Μεγάλη είναι και η θρησκευτική παράδοση της περιοχής, καθώς στην επικράτεια της βρίσκονται διάσπαρτοι σημαντικοί ναοί από πολλές περιόδους της ιστορίας του πολιτισμού. Τέλος, περιοχή ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και σημασίας για το Κολυμπάρι, αποτελεί το τριών χιλιομέτρων μήκους φαράγγι των Δελιανών που ξεκινάει από την τοποθεσία Πρόδρομος του χωριού Δελιανά, αλλά και η ύπαρξη στο χωριό Βούβες, της αρχαιότερης ελιάς του κόσμου, με τα κλαδιά της οποίας στέφθηκαν οι ολυμπιονίκες μαραθωνοδρόμοι στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας το 2004.

### Οικονομικές Δραστηριότητες

Στα περισσότερα χωριά, οι κάτοικοι ασχολούνται με τη γεωργία και την κτηνοτροφία καλλιεργώντας ελιές, εσπεριδοειδή, αμπέλια και κηπευτικά και παράγοντας λάδι, μέλι, κρασί, κρέας και τυροκομικά προϊόντα. Σε ότι αφορά τα παραθαλάσσια χωριά οι κάτοικοι ασχολούνται με την αλιεία και τον τουρισμό.

Όσον αφορά τη γεωργία, σύμφωνα με τη στοιχεία της έρευνας της στατιστικής υπηρεσίας για το 1999/2000 σχετικά με τη διάρθρωση των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, στο Κολυμπάρι υπήρχαν 1.330 εκμεταλλεύσεις δενδρωδών καλλιεργειών με συνολική έκταση 31.883,3 στρεμμάτων και 502 εκμεταλλεύσεις αμπελιών με συνολική έκταση 1.327,6 στρεμμάτων. Το υπόλοιπο κομμάτι των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, αφορά ετήσιες καλλιέργειες, αγραναπαύσεις και οικογενειακούς λαχανόκηπους [5].

Η αλιεία ασκείται από τους κατοίκους που ζουν στα βόρεια παραθαλάσσια σημεία του δημοτικού διαμερίσματος. Γίνεται με τη βοήθεια μικρών ψαροκάικων ή βαρκών οι οποίες ξεκινούν από το λιμανάκι του Κολυμβαρίου και εκτείνονται από το ακρωτήριο της Σπάθας μέχρι να νότια των Κυθήρων. Όσοι ασχολούνται με την αλιεία, το κάνουν κυρίως για βιοποριστικούς λόγους καθώς αλιεύονται περιορισμένες ποσότητες οι οποίες στη συνέχεια διατίθενται στην αγορά των Χανίων ή τις τοπικές ψαροταβέρνες.

Τέλος, όσον αφορά τον τουρισμό, στο Κολυμβάρι πέραν των εμπορικών καταστημάτων που ανοίγουν για να εξυπηρετήσουν τους τουρίστες, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός ταβερνών και εστιατορίων που λειτουργούν κατά τους θερινούς μήνες και ένας σημαντικός αριθμός ξενοδοχείων. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία του Ξενοδοχειακού Επιμελητηρίου, στην περιοχή λειτουργούν 24 ξενοδοχειακές μονάδες συνολικής χωρητικότητας 1.343 δωματίων και δυναμικότητας 2.420 κλινών. Παράλληλα τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες αύξησης του αγροτουρισμού μιας και δεν πρέπει να μείνει ανεκμετάλλευτο το φυσικό κάλλος της περιοχής, μέρος της οποίας (η χερσόνησος της Σπάθας) είναι ενταγμένο στο πρόγραμμα NATURA 2000.

### 3.2.4 Δ/Δ Μουσούρων

Οι Μουσούροι έχουν σαν έδρα τον Αλικιανό και η έκτασή τους φτάνει τα 191,74km<sup>2</sup>. Εκτείνονται από τα πεδινά μέχρι τις ορεινές περιοχές των Λευκών Ορέων και το ανάγλυφό του περιλαμβάνει πεδινούς οικισμούς στο 49% της έκτασής του και ημιορεινούς και ορεινούς οικισμούς στο υπόλοιπο 51%.



Σχήμα 3.5 Δημοτικό Διαμέρισμα Μουσούρων

#### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Το δημοτικό διαμέρισμα πήρε το όνομά του από μία παλαιά Βυζαντινή οικογένεια που ήρθε στην Κρήτη το 12ο αιώνα, τους Μουσούρους.

Στα βόρεια του Διαμερίσματος τοποθετείται το ιστορικό χωριό των Λάκκων στο οποίο και ανήκει το μεγαλύτερο μέρος του οροπεδίου του Ομαλού. Το οροπέδιο βρίσκεται σε απόσταση 38km από τα Χανιά και σε ύψος 1.100m στα Λευκά Όρη. Έχει έκταση 15km<sup>2</sup> και επί τουρκοκρατίας ήταν άντρο επαναστατών.

### Οικονομικές Δραστηριότητες

Κύρια ενασχόληση των κατοίκων στους Μουσούρους, είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία. Επίσης, λόγω του Φαραγγιού της Σαμαριάς ορισμένοι ασχολούνται με τον τουρισμό.

Όσον αφορά τη γεωργία, σύμφωνα με στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας στην απογραφή του 1999/2000 1.338 εκμεταλλεύσεις αφορούν τις δενδρώδεις καλλιέργειες (ελιά, εσπεριδοειδή) η έκταση των οποίων φτάνει τα 36.002,9 στρέμματα. Ακολουθούν οι καλλιέργειες με αμπέλια, για τις οποίες υφίστανται 503 εκμεταλλεύσεις συνολικής έκτασης 1.151,3 στρεμμάτων. Οι οικογενειακοί λαχανόκηποι καλύπτουν 259,6 στρέμματα γεωργικής γης σε 359 εκμεταλλεύσεις [5]. Σημαντικό μέρος του πρωτογενούς τομέα αφορά και η κτηνοτροφία, καθώς και τα παράγωγα αυτής, δηλαδή το κρέας και τα τυροκομικά προϊόντα. Σαφής αριθμός για τον αριθμό των αιγοπροβάτων δεν υπάρχει, παρόλα αυτά σημαντική είναι η έκταση των μόνιμων λιβαδιών και βοσκότοπων τα οποία καλύπτουν έκταση 29.137,5 στρεμμάτων σε σύνολο 303 εκμεταλλεύσεων [5].

Τέλος, το Φαράγγι της Σαμαριάς προσελκύει χιλιάδες τουρίστες κάθε χρόνο, με αποτέλεσμα πολλοί κάτοικοι να έχουν ανοίξει εμπορικά καταστήματα με διάφορα αναμνηστικά είδη που αφορούν το Φαράγγι, άλλοι έχουν ανοίξει ταβέρνες και άλλοι μικρά καταλύματα με παραδοσιακή διακόσμηση.

### **3.3 Πληθυσμιακή Εξέλιξη**

Παρακάτω παρουσιάζεται η εξέλιξη του πληθυσμού στο δήμο Πλατανιά την τελευταία τριακονταετία. Χρησιμοποιούνται στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας από τις απογραφές του 1991, του 2001 και του 2011, με τα τελευταία να είναι ακόμη τα προσωρινά που ανακοινώθηκαν πρόσφατα μέσω δελτίου τύπου της Υπηρεσίας.



Πίνακας 3.1 Πληθυσμιακή εξέλιξη στο δήμο Πλατανιά

Έτος Απογραφής	Ηλικιακή Ομάδα			Σύνολο
	0-14	15-64	65+	
1991	2.703	10.510	4.301	17.514
2001	2.435	11.037	4.392	17.864
2011 (προσωρινά)				16.760

Τη δεκαετία 1991-2001 παρατηρήθηκε μικρή αύξηση του πληθυσμού του Δήμου κατά 2% τη στιγμή που ο νομός Χανίων παρουσίαζε δημογραφική «έκρηξη» με τον πληθυσμό να αυξάνεται κατά 12,5%. Αυτό συνέβη λόγω του ότι είχε ήδη από χρόνια ξεκινήσει ο συνωστισμός των ατόμων στα κέντρα των νομών κάτι το οποίο φαίνεται να συνεχίστηκε σε μεγαλύτερο βαθμό και την επόμενη δεκαετία (2001-2011) κατά την οποία ο πληθυσμός του μεν δήμου μειώθηκε κατά 6,1% την ώρα που ο αντίστοιχος όλος του νομού αυξήθηκε κατά 5,2%. Στο μέλλον αναμένεται εκ νέου αύξηση του πληθυσμού του δήμου όπως και άλλων περιοχών της περιφέρειας, καθώς η οικονομική κρίση ήδη έχει ωθήσει μεγάλο μέρος του πληθυσμού στην αποκέντρωση και την επιστροφή στην περιφέρεια, με απώτερο στόχο την ενασχόληση στον πρωτογενή τομέα.

Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει και στον καταρτισμό του πληθυσμού όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες. Παρατηρείται τόσο το 1991 όσο και το 2001 ότι μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού, σχεδόν το 40% το 1991 και το 38,2% το 2001, ανήκει στις λεγόμενες μη παραγωγικές ομάδες ηλικιών 0-14 και 65 και άνω. Αυτό είναι αποτέλεσμα της γενικότερης γήρανσης του ελληνικού πληθυσμού και λόγω του ότι τα χρόνια εκείνα, πολλοί νέοι προτίμησαν να σπουδάσουν ή να φύγουν από τα χωριά, για να ασχοληθούν με κάτι πέραν του πρωτογενούς τομέα παραγωγής.

### 3.4 Κλιματικά Δεδομένα

Το κλίμα του δήμου Πλατανιά, παρουσιάζει τα ίδια χαρακτηριστικά που ισχύουν για όλο το νομό του οποίου το κλίμα ακολουθεί το ανάγλυφό του. Οι βροχοπτώσεις είναι εδώ περισσότερες από την υπόλοιπη Κρήτη, γιατί τα υγρά ρεύματα, που προέρχονται από το Ιόνιο, αιχμαλωτίζονται από τα Λευκά Όρη. Σε αυτό άλλωστε, και στην ασβεστολιθική σύσταση του εδάφους, οφείλονται και οι πολλές πηγές του νομού. Στη

χαμηλή ζώνη το κλίμα είναι εξαιρετικά ήπιο (η χαμηλότερη θερμοκρασία, που σημειώθηκε στα Χανιά, είναι  $-1^{\circ}\text{C}$ ), αλλά γίνεται φυσικά δριμύ στα ορεινά.

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμοημέρες θέρμανσης. Στον πίνακα που ακολουθεί προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη). Ο νομός Χανίων βρίσκεται στη Ζώνη Α μαζί με τους άλλους νομούς της Κρήτης και μερικές ακόμη περιοχές, κυρίως νησιωτικές [7].

Πίνακας 3.2 Νομοί της Ελλάδος και κλιματικές ζώνες [7]

<b>ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ</b>	<b>ΝΟΜΟΙ</b>
<b>ΖΩΝΗ Α</b>	Ηράκλειο, Χανιά, Ρέθυμνο, Λασιθί, Κυκλάδες, Δωδεκάνησα, Σάμος, Μεσσηνία, Λακωνία, Αργολίδα, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Ιθάκη
<b>ΖΩΝΗ Β</b>	Κορινθία, Ηλεία, Αχαΐα, Αιτωλοακαρνανία, Φθιώτιδα, Φωκίδα, Βοιωτία, Αττική, Εύβοια, Μαγνησία, Σποράδες, Λέσβος, Χίος, Κέρκυρα, Λευκάδα, Θεσπρωτία, Πρέβεζα, Άρτα
<b>ΖΩΝΗ Γ</b>	Αρκαδία, Ευρυτανία, Ιωάννινα, Λάρισα, Καρδίτσα, Τρίκαλα, Πιερία, Ημαθία, Πέλλα, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Χαλκιδική, Σέρρες, Καβάλα, Δράμα, Θάσος, Σαμοθράκη, Ξάνθη, Ροδόπη, Έβρος
<b>ΖΩΝΗ Δ</b>	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα

Σημειώνεται πως σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500m, εντάσσονται στην αμέσως επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη.

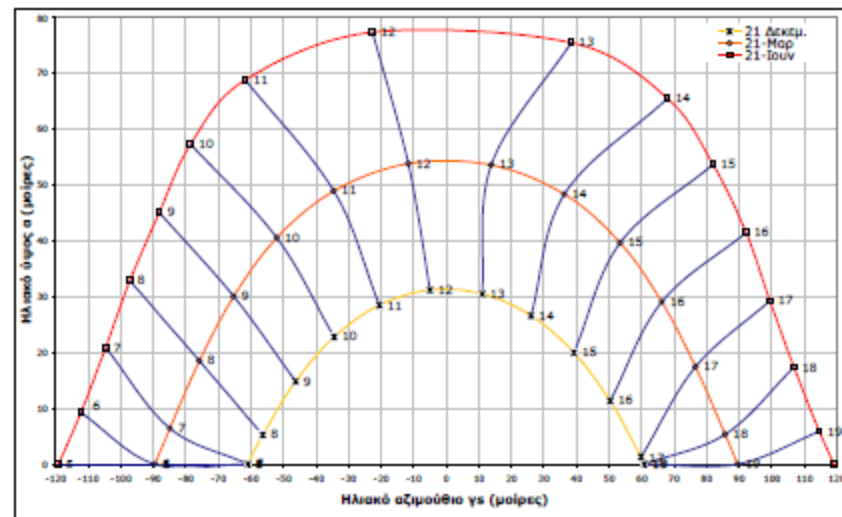
Ακολουθούν μερικά ακόμη στοιχεία που αφορούν τα κλιματολογικά δεδομένα του νομού Χανίων και κατ' επέκταση των περισσότερων περιοχών του δήμου Πλατανιά. Τα στοιχεία πάρθηκαν από το μετεωρολογικό σταθμό της ΕΜΥ στα Χανιά (Γ. Μήκος  $24^{\circ}7'0''$  / Γ. Πλάτος  $35^{\circ}29'0''$ / Ύψος 150μ.) και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα της.

Μέση Ακτινοβολία:

Πίνακας 3.3 Μέση ένταση ακτινοβολίας στο νομό Χανίων [7]

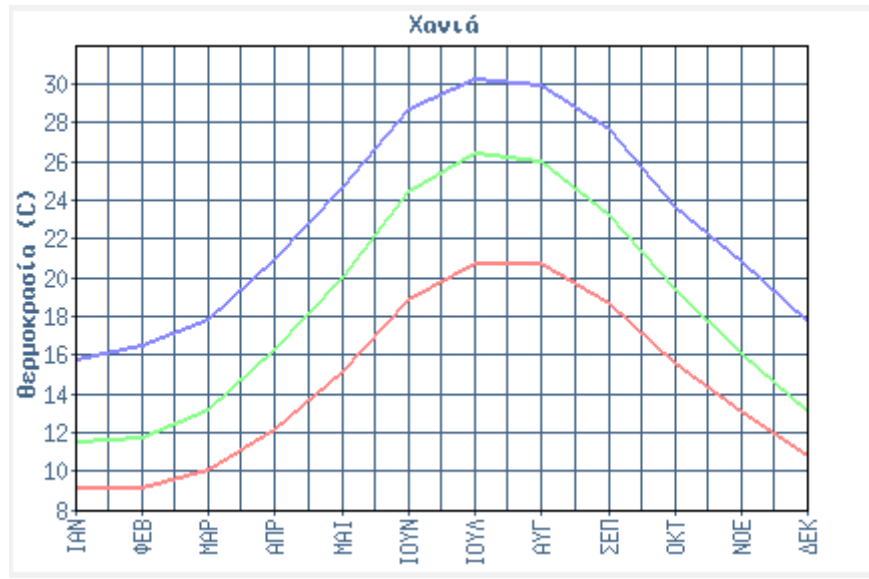
ΧΑΝΙΑ: Μέση Ακτινοβολία (kWh/m <sup>2</sup> )											
Μήνες	Οριζόνιο επίπεδο	Για κλίση επιφάνειας 90°					Για κλίση επιφάνειας 45°				
		Β	ΒΑ/ΒΔ	Α/Δ	ΝΑ/ΝΔ	Ν	Β	ΒΑ/ΒΔ	Α/Δ	ΝΑ/ΝΔ	Ν
ΙΑΝ	62	20	22	40	66	83	25	32	56	82	94
ΦΕΒ	80	25	28	48	69	82	31	45	69	93	104
ΜΑΡ	124	39	50	74	90	95	58	80	108	130	139
ΑΠΡ	167	51	70	93	98	91	103	117	142	156	160
ΜΙΑ	212	73	100	120	110	88	157	165	182	186	182
ΙΟΥΝ	220	80	105	122	106	81	173	176	188	186	179
ΙΟΥΛ	225	79	107	126	112	87	172	178	193	193	187
ΑΥΓ	205	64	93	120	117	98	137	152	178	189	188
ΣΕΠΤ	161	45	64	94	110	110	80	105	139	164	172
ΟΚΤ	111	32	41	71	97	110	39	64	99	129	142
ΝΟΕ	78	22	28	51	84	105	27	38	71	104	120
ΔΕΚ	59	18	20	40	70	89	23	28	54	83	97

Ηλιακή Τροχιά:



Σχήμα 3.5 Ηλιακή τροχιά περιοχών με γεωγραφικό πλάτος 35° (Χανιά, γεωγραφικό πλάτος 35.29°) [7]

Θερμοκρασία:

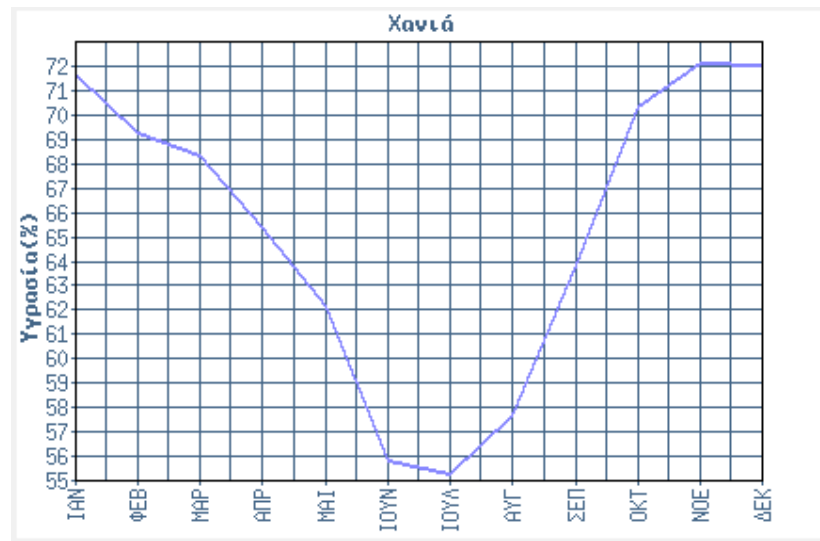


Σχήμα 3.6 Διάγραμμα Μέγιστης, Ελάχιστης και Μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας στα Χανιά

Πίνακας 3.4 Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες όπως παρατηρήθηκαν στο νομό Χανίων

1 <sup>ο</sup> Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	9.2	9.2	10.1	12.2	15.2	18.9
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	11.6	11.8	13.2	16.3	20.1	24.5
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	15.8	16.5	17.9	21.0	24.7	28.7
2 <sup>ο</sup> Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	20.8	20.8	18.7	15.6	13.1	10.8
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	26.5	26.1	23.3	19.4	16.1	13.1
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	30.3	30.0	27.7	23.7	20.9	17.8

Υγρασία:

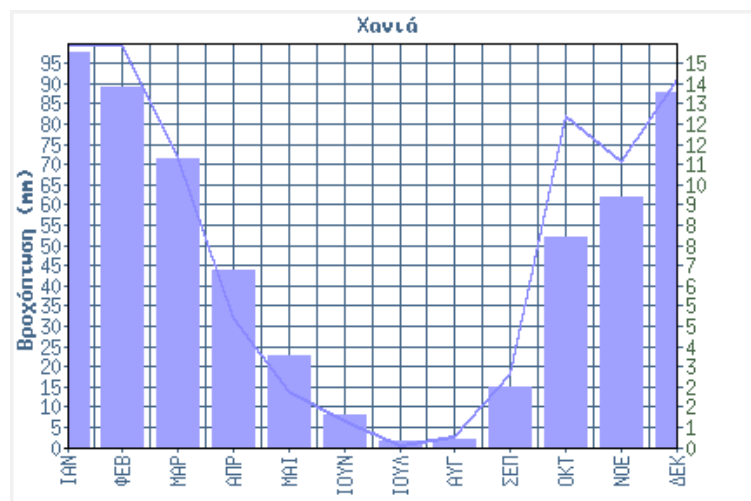


Σχήμα 3.7 Διάγραμμα μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας νομού Χανίων

Πίνακας 3.5 Μέσες τιμές υγρασίας για κάθε μήνα στο νομό Χανίων

<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
<b>Μέση Μηνιαία Υγρασία</b>	71.7	69.3	68.4	65.4	62.2	55.8
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
<b>Μέση Μηνιαία Υγρασία</b>	55.3	57.7	63.9	70.4	72.2	72.1

Βροχόπτωση:

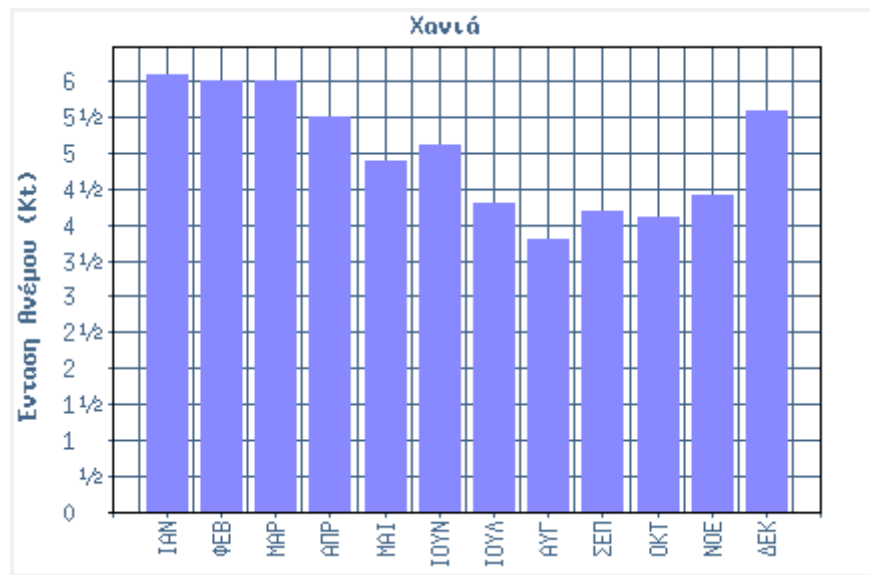


Σχήμα 3.8 Διάγραμμα βροχοπτώσεων και ιστόγραμμα συνολικών ημερών βροχής στο νομό Χανίων

Πίνακας 3.6 Μέση μηνιαία βροχόπτωση και συνολικές μέρες βροχής στα Χανιά

1 <sup>ο</sup> Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	99.9	99.9	71.9	31.9	13.9	6.6
Συνολικές Μέρες Βροχής	15.0	13.7	11.0	6.7	3.5	1.2
2 <sup>ο</sup> Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	0.5	2.7	18.2	82.1	70.9	91.3
Συνολικές Μέρες Βροχής	0.2	0.3	2.3	8.0	9.5	13.5

Ένταση Ανέμου:



Σχήμα 3.9 Λιάγραμμα μηνιαίας έντασης ανέμου νομού Χανίων

Πίνακας 3.7 Τιμές μηνιαίας έντασης και διεύθυνσης ανέμων στο νομό Χανίων

1 <sup>ο</sup> Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	N	N	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	6.1	6.0	6.0	5.5	4.9	5.1
2 <sup>ο</sup> Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	N	N
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	4.3	3.8	4.2	4.1	4.4	5.6

---

***Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Απογραφή  
Τελικών Καταναλώσεων,  
Εκπομπών Αναφοράς Δήμου  
Πλατανιά***

---





#### 4.1 Μεθοδολογία Απογραφής Βασικών Εκπομπών

Στην εκπόνηση του παρόντος Σχεδίου Δράσης, χρησιμοποιήθηκαν οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών (IPCC) που αφορούν εκπομπές λόγω της κατανάλωσης ενέργειας εντός των ορίων του Δήμου, είτε άμεσης, με την καύση εντός του Δήμου, είτε έμμεσης, με την κατανάλωση ηλεκτρισμού που παράγεται εκτός του Δήμου. Οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου, ακολουθώντας την μεθοδολογία για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα πλαίσια της UNFCCC και του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Με βάση αυτήν την προσέγγιση, το CO<sub>2</sub> θεωρείται το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου και ο υπολογισμός των εκπομπών CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O μπορεί να παραλειφθεί. Επιπλέον, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη χρήση βιοκαυσίμων και την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θεωρούνται μηδενικές.

Η μεθοδολογία απογραφής των βασικών εκπομπών στο παρόν σχέδιο δράσης, έχει ως εξής. Αρχικά, σε συνεργασία με τον Δήμο και όλους τους τοπικούς εμπλεκόμενους φορείς, λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας κάθε μορφής στα όρια του Πλατανιά. Όπου δεν είναι δυνατόν να βρεθούν άμεσα οι καταναλώσεις, γίνονται στατιστικές αναγωγές με βάση τον πληθυσμό, την χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση ή ότι είναι καταλληλότερο σε κάθε περίπτωση. Στη συνέχεια, λόγω της ανάγκης να εκφραστούν όλες οι καταναλώσεις σε μια κοινή μονάδα μέτρησης, μετασχηματίζονται σε κιλοβατώρες (kWh) με τη χρήση των παρακάτω συντελεστών μετασχηματισμού οι οποίοι δίνονται στις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων:

Πίνακας 4.1 Θερμογόνος Δύναμη κυριότερων καυσίμων

Είδος Καυσίμου	Θερμογόνος Δύναμη
Πετρέλαιο Κίν./Θέρμ. (kWh/lit)	10
Βενζίνη Αμόλ./Σούπερ (kWh/lit)	9.2
Ξύλο (kWh/kg)	2.9

Στη συνέχεια, τα ποσά ενέργειας που έχουν βρεθεί και εκφραστεί σε κιλοβατώρες, μετατρέπονται σε ρύπους υπό τη μορφή τόνων του διοξειδίου του άνθρακα (tCO<sub>2</sub>). Η μετατροπή αυτή γίνεται μέσω συντελεστών εκπομπών, εκ των οποίων ορισμένοι είναι

οι τυπικοί (IPCC) και άλλοι υπολογίζονται βάση συγκεκριμένων κανόνων που υπάρχουν στις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων.

Ειδικότερα, για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης θα χρησιμοποιηθεί ο διορθωμένος συντελεστής στον οποίο θα συνυπολογιστεί το ποσοστό βιοντίζελ κατά το έτος αναφοράς:

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

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται επιγραμματικά οι τιμές των συντελεστών εκπομπών που θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα μελέτη.

Πίνακας 4.2 Τυπικοί συντελεστές εκπομπών (IPCC, 2006)

Καύσιμη Ύλη	Τυπικός Συντελεστής Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /MWh)
Ηλεκτρισμός <sup>1</sup>	0,819
Πετρέλαιο Κίνησης <sup>1</sup>	0,254
Πετρέλαιο Θέρμανσης	0,267
Βενζίνη Αμόλυβδη/Σούπερ	0,249
Ξύλο	0

<sup>1</sup> Δεν είναι οι τυπικοί συντελεστές, έχουν προκύψει από υπολογισμό

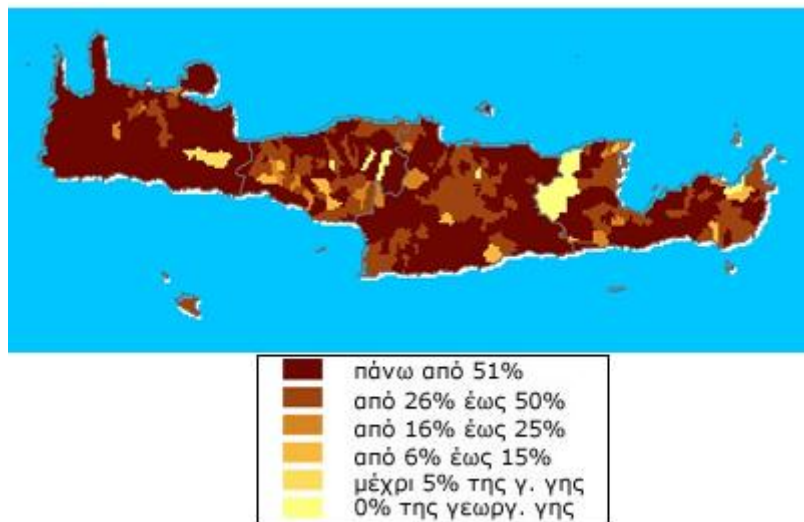
Ως έτος αναφοράς για τον υπολογισμό των εκπομπών και τη σύνταξη του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Πλατανιά, ελλείπει στοιχείων για προηγούμενα έτη, επιλέχθηκε το 2010.

Σημειώνεται ότι όπου δεν είναι δυνατή η λήψη στοιχείων για το έτος αναφοράς (2010), αναφέρεται το έτος το οποίο αφορά η μελέτη και οι λόγοι για τους οποίους δεν ελήφθησαν τα στοιχεία για το έτος ενδιαφέροντος. Επίσης, όπου χρειαστεί γίνονται οι κατάλληλες αναγωγές βάση ευρύτερων στατιστικών (Εθνικών, Ευρωπαϊκών) προκειμένου το αποτέλεσμα να συνάδει με το αντίστοιχο του έτους αναφοράς.

## 4.2 Γεωργία

#### 4.2.1 Ελαιόδεντρα

Στον Δήμο Πλατανιά και συγκεκριμένα στους πρώην δήμους Πλατανιά, Μουσούρων, Βουκολιών και Κολυμβαρίου υπάρχει πλούσια παραγωγή ελαιολάδου. Οι ελαιώνες καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της γεωργικής γης καθώς σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας και τοπικών φορέων η ελαιοποιήσιμη ελιά αντιστοιχεί στο 50-55% περίπου της γεωργικής γης. Τα δημοτικά διαμερίσματα με τη μεγαλύτερη γεωργική παραγωγή είναι οι Μουσούροι και οι Βουκολιές και ακολουθούν το Κολυμβάρι και ο Πλατανιάς.

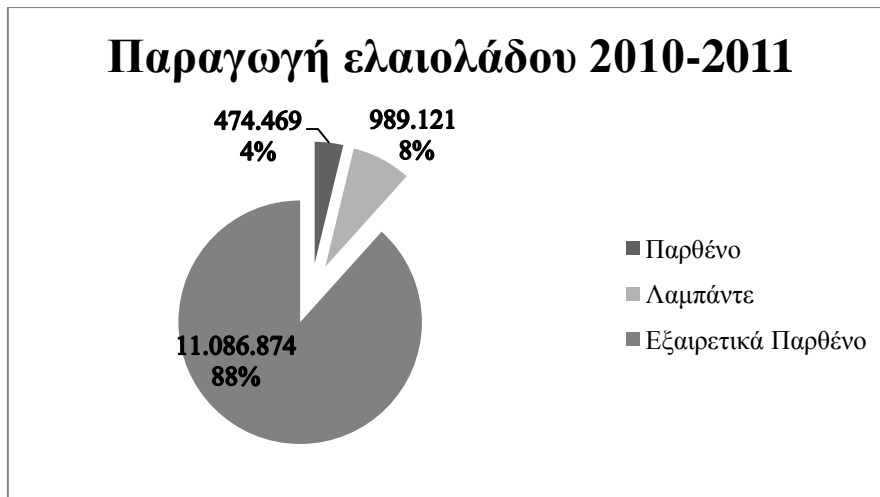


Σχήμα 4.1 Καλλιέργεια ελαιοποιήσιμης ελιάς [11]

Σύμφωνα με στοιχεία του Γραφείου Αγροτικής Ανάπτυξης του Νομού, την παραγωγική χρονιά 2010-2011 η διάρθρωση της παραγωγής στα όρια του Δήμου Πλατανιά ήταν η εξής:

Πίνακας 4.3 Ποσότητα παραγόμενου ελαιολάδου κατά είδος (2010-2011)

Ελαιόλαδο	Ποσότητα (kg)	Ποσοστό (%)
Εξαιρετικά Παρθένο	11.086.874	88,30
Παρθένο	479.464	3,82
Λαμπάντε	989.121	7,88
Σύνολο	12.555.459	100



Σχήμα 4.2 Ποσότητα παραγόμενου ελαιολάδου κατά είδος (2010-2011)

Για να υπολογιστεί η ενέργεια που καταναλώνεται σε έναν ελαιώνα χρησιμοποιούνται στοιχεία μελέτης του κ<sub>ου</sub> Χριστόφη Κορωναίου στα πλαίσια της οποίας αναλύεται ο κύκλος ζωής του ελαιολάδου [8]. Επίσης, προτιμήθηκε να υπολογιστεί η κατανάλωση που αφορά το μέσο όρο της παραγωγής ελαιολάδου δύο ετών, διαφορετικά δεν θα ήταν επαρκώς αντιπροσωπευτικό το δείγμα. Κατά συνέπεια, σύμφωνα και πάλι με στοιχεία του Γ.Γ.Α. Χανίων η παραγωγή είχε ως εξής:

Πίνακας 4.4 Μέσος όρος παραγωγής ελαιολάδου Δήμου Πλατανιά

για τα παραγωγικά έτη 2009 και 2010

Ελαιοκομική Περίοδος	Ποσότητα Παραγωγής (kg)	Μέση Παραγωγή διετίας (kg)
2009 - 2010	6.003.800	9.279.629
2010 - 2011	12.555.459	

Όσον αφορά τα καύσιμα που καταναλώνονται σε έναν ελαιώνα, αυτά είναι τα εξής:

- 20 kg / δέντρο ετησίως κλαδιά και φύλλα ελιάς με 32% υγρασία (καύση βιομάζας)
- 1,7069lt πετρελαίου diesel / δέντρο ετησίως που καταναλώνουν οι ελκυστήρες για μεταφορά του καρπού και όργωμα μέσα στο χωράφι

- 0,18673 lt απλής βενζίνης / δέντρο ετησίως για κλάδεμα και καθαρισμό
- 100 kWh ηλεκτρικής ενέργειας / στρέμμα (15 δέντρα) ετησίως για άρδευση
- 21,16lt απλής βενζίνης / τόνο καρπού ελιάς για τη συλλογή του στην συμβατική καλλιέργεια
- Ποσότητα καρπού στο ελαιόδεντρο 30 και 40 kg κάθε δύο χρόνια (35 kg κατά μέσο όρο)
- 1 kg ελαιόλαδο αντιστοιχεί κατά μέσο όρο σε 4,7619 kg ελαιοκάρπου.

Τα 9.279.629 kg ελαιολάδου, μεταφράζονται σε 44.188.665 kg ελαιοκάρπου. Με τη σειρά τους τα 44.188.665 kg ελαιοκάρπου μεταφράζονται σε 1.262.533 ελαιόδεντρα και 84.168 στρέμματα.

Όσον αφορά τα στερεά κατάλοιπα από τις διάφορες διεργασίες στον ελαιώνα, αντιστοιχούν σε περίπου 20 κιλά ανά δέντρο, οπότε παράγονται 25.250.660 kg βιομάζας και πιο συγκεκριμένα ξυλείας. Σύμφωνα με το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, στο νομό Χανίων η βιομάζα προερχόμενη από ελαιόδεντρα περιέχει περίπου 40% υγρασία. Η θερμογόνο δύναμη του ξύλου αυτής της ποσότητας υγρασίας είναι κατά μέσο όρο 2,9 kWh/Kg [9].

Εάν τα παραπάνω δεδομένα μεταφραστούν σε ενέργεια, γίνεται αντιληπτό ότι μπορεί να καλυφθεί μεγάλο μέρος των θερμικών αναγκών των δημοτών με εναλλακτικούς καυστήρες ξύλου ή ελαιοπυρήνα. Επακριβής υπολογισμός αυτής της ενέργειας δεν μπορεί να γίνει μιας και δεν μπορεί να προσδιοριστεί με ασφάλεια το ποσοστό της βιομάζας αλλά και των μερών του δέντρου που είναι αξιοποιήσιμα.

Το diesel που καταναλώνεται στον ελαιώνα είναι 1,7069 λίτρα ανά δένδρο, οπότε συνολικά καταναλώθηκαν το 2010 2.155.017 λίτρα. Για να μεταφραστούν οι επαγόμενες **21.550.017 kWh** σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα χρησιμοποιείται ο συντελεστής του πετρελαίου κίνησης. Με χρήση αυτού του συντελεστή έχουμε εκπομπές **5.473,7 tn CO<sub>2</sub>**.

Η απλή (αμόλυβδη) βενζίνη που καταναλώνεται έχει ως εξής. Ξοδεύονται 0,18673 lt ανά δένδρο για κλάδεμα κυρίως, δηλαδή συνολικά 235.752 lt. Στις παραδοσιακές καλλιέργειες απαιτούνται επίσης 21,16 lt βενζίνης για να συλλεχθεί ένας τόνος ελαιοκάρπου (με τα μηχανήματα που τινάζουν τις ελιές) οπότε συνολικά εκεί

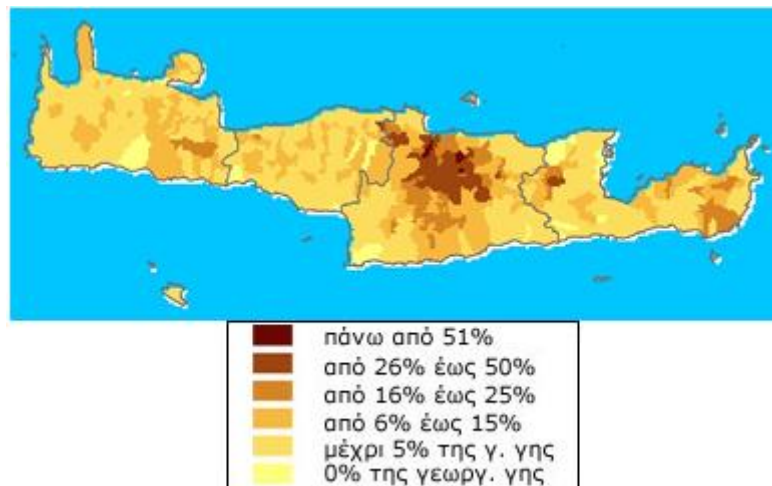
καταναλώθηκαν 935.032 lt. Συνολικά λοιπόν καταναλώθηκαν 1.170.784 lt τα οποία μεταφράζονται σε **10.771.212 kWh** και ευθύνονται για την εκπομπή **2.682 tn CO<sub>2</sub>**.

Όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, πειραματικά υπολογίστηκε ότι για κάθε στρέμμα καταναλώνονται 100kWh κυρίως για ανάγκες άρδευσης στις πιο πεδινές περιοχές, μιας και οι ορεινές δεν αρδεύονται συστηματικά παρά μόνο φυσικά. Παρ' όλα αυτά στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας δεν υπολογίζεται θεωρητικά η κατανάλωση αυτή μιας και παρακάτω έχουν βρεθεί οι καταναλώσεις των αντλιοστασίων μέσα στις οποίες συμπεριλαμβάνεται αυτή για τα ελαιόδεντρα.

**Συνολικά, ο κλάδος της γεωργίας που αφορά την παραγωγή ελαιολάδου, καταναλώνει 32.321 MWh ενέργειας και εκπέμπει 8.436 tn CO<sub>2</sub>.**

#### 4.2.2 Αμπέλια

Στον Πλατανιά υπάρχει και παραγωγή σταφυλιού το οποίο σε μεγάλο ποσοστό επεξεργάζεται για να παραχθούν παραδοσιακά ποτά όπως κρασί (ποικιλία «ρωμέικο») και τσικουδιά.



Σχήμα 4.3 Καλλιέργεια Άμπελου [11]

Για την εύρεση της υπάρχουσας κατάστασης στον τομέα της καλλιέργειας αμπελιού επεξεργάστηκαν τόσο στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας όσο και του

Γραφείου Αγροτικής Ανάπτυξης του Νομού [5]. Συνεπώς η διάρθρωση των καλλιεργειών και των παραγόμενων ποσοτήτων στο Δήμο έχει ως εξής:

Πίνακας 4.5 Διάρθρωση καλλιέργειας άμπελου στο Νομό Χανίων και το Δήμο Πλατανιά

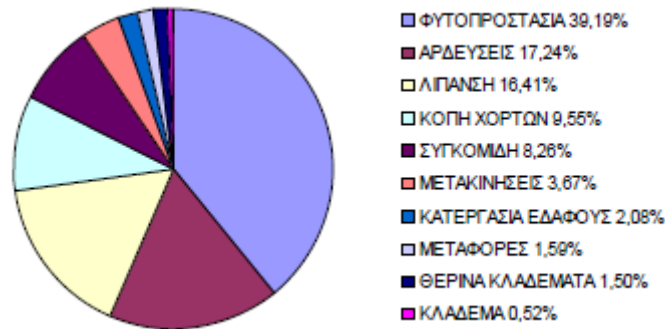
Στοιχεία		Σύνολο Χανίων (στρ)	Σύνολο Δήμου (στρ)	Ποσοστό
Αμπέλια και σταφιδάμπελοι (ΕΛ.ΣΤΑΤ., στοιχεία 2000)		16.248	4.214	25,93%
Στοιχεία Γ.Γ.Α. Νομού Χανίων (στοιχεία 2010)	Ξηρικά	14.500	3.760	4.408
	Ποτιστικά	2.500	648	

Παρατηρείται μία μικρή διαφοροποίηση ανάμεσα στις εκτάσεις που βρέθηκαν από την μελέτη των στοιχείων της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας και των αντίστοιχων που παρείχε το Γραφείο Αγροτικής Ανάπτυξης του Νομού. Παρ' όλα αυτά η συγκεκριμένη διαφοροποίηση είναι πολύ μικρή και φυσιολογική αν αναλογιστεί κανείς ότι η έρευνα της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις έγινε την περίοδο 1999-2000 δηλαδή προ δεκαετίας. Για την εύρεση των εκπομπών αέριων ρύπων στα πλαίσια της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν οι εκτάσεις σύμφωνα με στοιχεία του Γ.Γ.Α. νομού Χανίων για το 2010, δηλαδή τα 4.408 στρέμματα.

Για την εύρεση της καταναλισκόμενης ενέργειας που ενέχεται με την καλλιέργεια και τη συγκομιδή του σταφυλιού ελλείπει στοιχείων ή δεδομένων από τοπικούς παράγοντες, χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα της μελέτης με τίτλο «Ενεργειακά Ισοζύγια Βιολογικών και Συμβατικών Συστημάτων Καλλιέργειας Οινοποιήσιμων Ποικιλιών Αμπέλου σε περιοχές της Κεντρικής Μακεδονίας» [10].

Σύμφωνα με αυτήν, στη συμβατική καλλιέργεια του σταφυλιού υπάρχουν δέκα κύριες ενεργειακές εισροές οι οποίες διαχωρίζονται βάσει της αντίστοιχης καλλιεργητικής εργασίας που επιτελείται με τη βοήθεια αυτών.





Σχήμα 4.4 Συμμετοχή ενεργειακών εισροών ανά καλλιεργητική εργασία, κατά μέσο όρο, στο συμβατικό σύστημα καλλιέργειας [10].

Στην παρούσα εργασία έγινε προσαρμογή των παραπάνω δεδομένων στις συνθήκες που επικρατούν σε μία τυπική καλλιέργεια του Δήμου Πλατανιά, όπου τα χωράφια είναι μικρής έκτασης, δεν φρεζάρονται και γενικά η εκμετάλλευση τους εκτός από συμβατική μπορεί να χαρακτηριστεί και ερασιτεχνική σε σχέση με τα αντίστοιχα της μελέτης για την Κεντρική Μακεδονία. Μετά από συζητήσεις με ενδεικτικό δείγμα ντόπιων καλλιεργητών, θεωρείται ως έγκυρη η μελέτη της κατανάλωσης υγρών καυσίμων (βενζίνης – πετρελαίου) για τις εξής καλλιεργητικές εργασίες: Αντιμετώπισης ζιζανίων (κοπή χόρτων με βενζινοκίνητο θαμνοκοπτικό μηχάνημα), Συγκομιδής (πετρέλαιο κίνησης των αγροτικών οχημάτων με τα οποία μεταφέρονται οι καρποί προς επεξεργασία), Μεταφορές-Μετακινήσεις (πετρέλαιο κίνησης για τα αγροτικά οχήματα που κατά κόρον χρησιμοποιούνται από τους αγρότες για τις μετακινήσεις τους από και προς το χωράφι). Από τις υπόλοιπες εργασίες, άλλες δεν λαμβάνονται υπόψη μιας και δεν χρησιμοποιείται η LCA μεθοδολογία απογραφής των εκπομπών (Φυτοπροστασία, Λίπανση) και άλλες λόγω του ότι δεν γίνονται με τη βοήθεια μηχανημάτων αλλά πιο παραδοσιακά ή δε γίνονται καθόλου λόγω της μορφολογίας των υφιστάμενων καλλιεργειών (Λίπανση, Μηχανική Κατεργασία Εδάφους).

Για την κοπή των χόρτων, ή αλλιώς την αντιμετώπιση των ζιζανίων, καταναλώνονται 4.819,62MJ ενέργειας ανά εκτάριο. Στα πλαίσια του Δήμου και στα 440,8 εκτάρια που καταλαμβάνουν τα αμπέλια (ή 4.408 στρέμματα) καταναλώνονται ετησίως 1.846.784MJ αμόλυβδης βενζίνης, που αντιστοιχούν σε **512.996kWh** και εκπομπή **127,7tnCO<sub>2</sub>**.

Όσον αφορά τις εργασίες της συγκομιδής, των Μεταφορών και των Μετακινήσεων στον Αγρό, καταναλώνεται πετρέλαιο κίνησης από τα αγροτικά οχήματα των

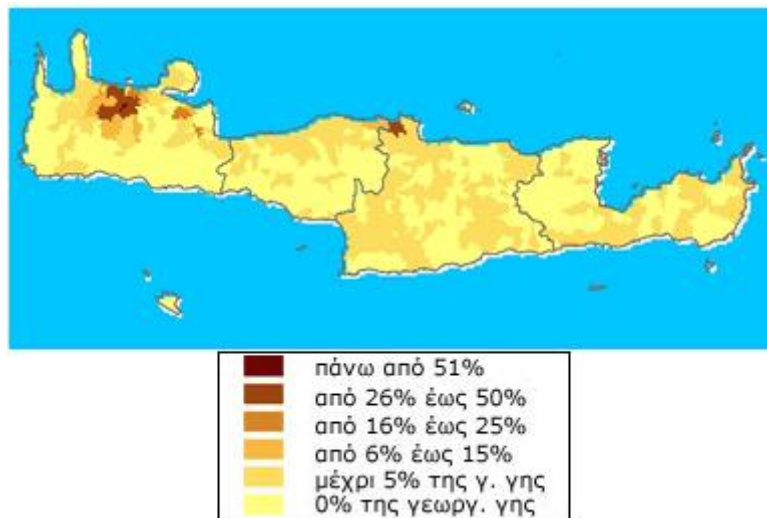


ιδιωτών. Συνολικά η κατανάλωση κυμαίνεται στα 5.928,02MJ ανά εκτάριο ετησίως. Άρα για το σύνολο του Δήμου η κατανάλωση φτάνει τα 2.613.071MJ ή τις **725.853kWh** και οι εκπομπές αέριων ρύπων κυμαίνονται στους **193,8tnCO<sub>2</sub>**.

Σημειώνεται πως και εδώ, όπως και στην προηγούμενη παράγραφο που αφορούσε την ελαιοπαραγωγή, δεν αναφέρονται οι πιθανές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για άρδευση μιας και η κατανάλωση θα μελετηθεί ξεχωριστά και συνολικά για τα αντλιοστάσια του Δήμου Πλατανιά.

#### 4.2.3 Εσπεριδοειδή

Στο Δήμο Πλατανιά εκτός της ελιάς και του σταφυλιού υπάρχει έντονη καλλιέργεια εσπεριδοειδών, κυρίως πορτοκαλιών (20% περίπου της γεωργικής γης) και λιγότερο μανταρινιών και λεμονιών (2-3% της γεωργικής γης). Αυτά απαντώνται στις περιοχές με το χαμηλότερο υψόμετρο και τις καλύτερες συνθήκες άρδευσης.



Σχήμα 4.5 Καλλιέργεια Πορτοκαλιών [11]

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας μελετήθηκε η ενεργειακή κατανάλωση στην καλλιέργεια πορτοκαλιών λόγω του ότι αποτελούν ισχυρή πλειοψηφία έναντι των υπόλοιπων εσπεριδοειδών.

Για την εύρεση των εκτάσεων εσπεριδοειδών στο Δήμο ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία. Με τη βοήθεια στοιχείων της Στατιστικής Υπηρεσίας [2] υπολογίστηκε το ποσοστό των δενδρωδών καλλιεργειών του νομού που αντιστοιχούν στο δήμο Πλατανιά το οποίο κυμαίνεται στο 30,58%. Με βάση αυτό το ποσοστό, έγινε αναγωγή στις εκτάσεις με πορτοκαλία του νομού (στοιχεία Γ.Γ.Α. νομού Χανίων του 2010) και βρέθηκαν αυτές του δήμου Πλατανιά.

**Πίνακας 4.6 Εκτάσεις καλλιεργειών πορτοκαλιάς και μέγεθος παραγωγής κατά το έτος 2010**

Στοιχεία	Σύνολο Χανίων(στρ)	Σύνολο Δήμου (στρ)	Ποσοστό
Δενδρώδεις Καλλιέργειες (στοιχεία 2000)	392.470	120.025	30,58%
Πορτοκαλιές (στοιχεία 2010)	39.800	12.172	
Προϊόν (tn)	80.000	24.466	

Συνολικά, στο Δήμο καλλιεργούνται 12.172 στρέμματα πορτοκαλιών τα οποία το 2010 παρήγαγαν 24.466 τόνους πορτοκαλιών.

Για την εύρεση της κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων στην παραγωγική διαδικασία των πορτοκαλιών, συλλέχθηκαν στοιχεία που προέκυψαν από προσωπικές συνεντεύξεις με παραγωγούς και στελέχη του Γραφείου Αγροτικής Ανάπτυξης του Νομού. Οι παραδοχές που έχουν συμφωνηθεί παρακάτω βασίζονται κυρίως στην πολυετή εμπειρία των συγκεκριμένων ατόμων στην καλλιέργεια εσπεριδοειδών και δεν είναι αποτελέσματα κάποιων καθαρά επιστημονικών μελετών. Αυτές είναι:

- Κατανάλωση για άρδευση 500m<sup>3</sup> νερού ανά στρέμμα το χρόνο
- Ο ψεκασμός πραγματοποιείται δύο φορές το χρόνο και καταναλώνεται ένα βυτίο φαρμάκου για κάθε 120 δέντρα
- Το βυτίο προσαρμόζεται στα υδραυλικά του ελκυστήρα και η κατανάλωσή του αντιστοιχεί σε μία ώρα λειτουργίας του ελκυστήρα και κατανάλωση 3lt πετρελαίου (δεδομένης της παλαιότητας του υφιστάμενου στόλου ελκυστήρων, νέοι πιθανώς να καταναλώσουν 2lt)
- Ένα στρέμμα αντιστοιχεί σε 48 δέντρα

- Το θαμνοκοπτικό καταναλώνει 1lt βενζίνης ανά στρέμμα (η κοπή χόρτων γίνεται μία φορά το χρόνο και όχι δύο όπως σε άλλες περιοχές λόγω του ότι είναι ψηλά τα δένδρα και υπάρχει σκίαση στην βάση τους)

Όσον αφορά τη χρησιμοποίηση πετρελαίου, υπολογίζεται βάσει των παραπάνω παραδοχών η συνολική ετήσια κατανάλωση για τις ανάγκες του Δήμου, η οποία κυμαίνεται στα 29.212,8 lt. Επομένως εκλύεται ενέργεια **292.128 kWh** και παράλληλα υπάρχει εκπομπή **74,2tnCO<sub>2</sub>**.

Η κατανάλωση βενζίνης γίνεται από τα μηχανήματα που καθαρίζουν τα δένδρα από τα χορτάρια που παρασιτούν στις βάσεις τους. Σε πολλές περιοχές όπως προαναφέρθηκε γίνεται καθαρισμός δύο φορές το χρόνο, σε αντίθεση με το Δήμο Πλατανιά όπου το ύψος των δένδρων δρα ανασταλτικά στην ανάπτυξη τέτοιων «εχθρών» για το ίδιο και ο καθαρισμός γίνεται μία φορά. Άρα, κατανάλωση 1lt για κάθε στρέμμα, αντιστοιχεί σε συνολική ετήσια κατανάλωση 12.172 lt βενζίνης. Αυτά μεταφράζονται σε **111.982 kWh** ενέργειας και εκπομπή **27,9tnCO<sub>2</sub>**.

Η άρδευση όπως έχει ειπωθεί και προηγούμενα, συνδέεται άμεσα με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των αντλιοστασίων άρδευσης του Δήμου. Η κατανάλωση αυτών παρουσιάζεται αργότερα οπότε στην συγκεκριμένη φάση ο ηλεκτρισμός δεν θα αποτελέσει αντικείμενο μελέτης.

### **4.3 Δημοτικά κτίρια / Εγκαταστάσεις / Φωτισμός**

#### **4.3.1 Εισαγωγή**

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η κατανάλωση ενέργειας από δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις του Δήμου Πλατανιά. Η κατανάλωση αυτή περιλαμβάνει την ηλεκτρική ενέργεια, το πετρέλαιο και όποιο άλλο καύσιμο χρησιμοποιείται στους εξής τομείς:

- Δημοτικά κτίρια
- Ειδικές δημοτικές εγκαταστάσεις
- Δημοτικός φωτισμός

#### 4.3.2 Κατανάλωση Η/Ε: Δημοτικά Κτίρια

Ο Δήμος Πλατανιά είναι υπεύθυνος για την διαχείριση κτιρίων διοίκησης, αθλητικών εγκαταστάσεων, τεχνικών υπηρεσιών και σχολικών κτιρίων εντός των ορίων του. Στον πίνακα που ακολουθεί αναγράφεται η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τους αναλυτικούς λογαριασμούς που εστάλησαν από την Δ.Ε.Η. σε κάθε δημοτικό διαμέρισμα στο διάστημα Νοέμβριος 2009-Οκτώβριος 2010 μέχρις ότου δηλαδή εφαρμοστεί το πρόγραμμα «Καλλικράτης». Ενδέχεται ορισμένα κτίρια να έχουν μεταβάλει την χρήση τους, για παράδειγμα πολλά δημοτικά σχολεία που πλέον δεν έχουν μαθητές, χρησιμοποιούνται για διεξαγωγή κοινωνικών εκδηλώσεων ή έχουν αναστείλει τη λειτουργία τους.

Τα δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις για τα οποία θα προταθούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης των ρύπων του διοξειδίου του άνθρακα περιγράφονται επαρκώς στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Πίνακας 4.7 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας δημοτικών κτιρίων για το έτος 2010

Δημοτικό Διαμέρισμα	Αριθμός Παροχών	Κατανάλωση (kWh)	Εκπομπή CO <sub>2</sub> (tn)
Πλατανιά	16	97.325	79,7
Κολυμβαρίου	28	69.830	57,2
Βουκολιών	10	82.533	67,6
Μουσούρων	20	70.204	57,5
<i>Σύνολο Δήμου</i>	<i>74</i>	<i>319.892</i>	<i>262</i>

#### 4.3.3 Κατανάλωση Καυσίμου: Δημοτικά Κτίρια

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, ο Δήμος Πλατανιά είναι υπεύθυνος για την διαχείριση πολλών κτιρίων μεταξύ αυτών Δημαρχεία (τρία πρώην και το νυν), πολλά κοινοτικά γραφεία, αποθήκες και σχολεία. Από αυτά όμως, καταναλώνεται πετρέλαιο μόνο στο νυν δημαρχείο του Δήμου και στα σχολεία. Οι υπόλοιπες εγκαταστάσεις ικανοποιούν τις ανάγκες για θέρμανση ή ψύξη με τη χρήση κλιματιστικών, άρα καταναλώνουν μονάχα ηλεκτρική ενέργεια.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναγράφονται οι συνολικές καταναλώσεις πετρελαίου για το έτος 2010 σε αυτά τα συγκεκριμένα κτίρια του Δήμου με τη κεντρική θέρμανση. Βάσει των οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων γίνεται η παραδοχή ότι στο τέλος κάθε περιόδου θέρμανσης (Μάιος) οι ετήσιες παραδόσεις πετρελαίου ισούνται με την ετήσια κατανάλωση πετρελαίου.

Πίνακας 4.8 Καύσιμα που καταναλώθηκαν στα δημοτικά κτίρια το έτος 2010

Δημοτικό Διαμέρισμα	Αριθμός Κτιρίων	Χρήση Κτιρίου	Καύσιμη Ύλη	Κατανάλωση 2010 (lt)	Εκπομπή CO <sub>2</sub> (tn)
Πλατανιά	1	Δημαρχείο	Πετρέλαιο	7.655	20,4
	6	Σχολείο	Πετρέλαιο	9.200	24,6
Κολυμβαρίου	6	Σχολείο	Πετρέλαιο	12.400	33,1
Μουσούρων	3	Σχολείο	Πετρέλαιο	7.000	18,7
Βουκολιών	5	Σχολείο	Πετρέλαιο	8.600	23
<i>Σύνολο</i>				<i>44.855</i>	<i>119,8</i>

Τα 44.855 λίτρα πετρελαίου θέρμανσης αντιστοιχούν σε **448.550 kWh**. Ο συντελεστής μετατροπής εκπομπών στο πετρέλαιο θέρμανσης είναι 0,267 και όχι 0,254 όπως στο πετρέλαιο κίνησης καθώς δεν υπάρχει ανάμιξη με βιοντίζελ. Επομένως, οι εκπομπές από την καύση πετρελαίου θέρμανσης στα δημοτικά κτίρια ανέρχονται στους **119,8 tn CO<sub>2</sub>**.

*Τα στοιχεία πάρθηκαν από τα αντίστοιχα τιμολόγια των πρατηρίων καυσίμων με τα οποία συνεργάζεται ο Δήμος Πλατανιά.*

#### 4.3.4 Κατανάλωση Η/Ε: Δημοτικές Εγκαταστάσεις

Οι δημοτικές εγκαταστάσεις του Δήμου Πλατανιά, που εξετάζονται χωριστά από τα κτίρια, περιλαμβάνουν αντλιοστάσια, γεωτρήσεις και γενικότερα εγκαταστάσεις που

αφορούν την ύδρευση και την άρδευση των κατοικιών και των γεωργικών εκτάσεων του Δήμου. Γενικά στη μελέτη παρουσιάζονται και οι δύο τύποι αντλιοστασίων άρδευσης-ύδρευσης αν και θα μελετηθούν μόνο οι πρώτοι αφενός γιατί μπορούν να προταθούν ευκολότεροι άμεσοι και έμμεσοι τρόποι μείωσης της κατανάλωσης και αφετέρου διότι τα αντλιοστάσια ύδρευσης έχουν ενταχθεί υπό την επίβλεψη της Διαδημοτικής Εταιρίας Ύδρευσης Αποχέτευσης Βορείου Άξονα (Δ.Ε.Υ.Α.Β.Α.).

**Πίνακας 4.9 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις για το έτος 2010**

Δημοτικό Διαμέρισμα	Δημοτικές Εγκαταστάσεις	
	Αντλιοστάσια Άρδευσης	Αντλιοστάσια Ύδρευσης
Πλατανιά	144.959	37.252
Κολυμβαρίου	1.856.875	1.873.999
Μουσούρων	1.364.350	641.047
Βουκολιών	900.619	143.738
<i>Σύνολο (kWh)</i>	4.266.803	2.696.036
	<i>6.962.839</i>	
<i>Εκπομπές CO<sub>2</sub> (tn)</i>	3.494,5	2.208,1
	<i>5.702,6</i>	

Παρατηρείται μία μεγάλη κατανάλωση στον τομέα των αντλιοστασίων αφενός γιατί ο Δήμος είναι κατεξοχήν αγροτικός και αφετέρου διότι το μικροκλίμα της περιοχής δεν δίνει συχνά βροχές, όπως πιθανότατα συμβαίνει για παράδειγμα στη βόρειο Ελλάδα, με αποτέλεσμα οι καλλιέργειες να χρειάζονται περισσότερο πότισμα.

#### **4.3.5 Κατανάλωση Η/Ε: Δημοτικός Φωτισμός**

Ο Δήμος Πλατανιά καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια για τον φωτισμό των οδών, πλατειών και κοινόχρηστων χώρων του Δήμου. Σύμφωνα με τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας, το 2010 μετρήθηκε η εξής κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό:

**Πίνακας 4.10 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το φωτισμό οδών του Δήμου Πλατανιά το έτος 2010**

Δημοτικό Διαμέρισμα	Αριθμός Παροχών	Κατανάλωση (kWh)	Εκπομπή CO <sub>2</sub> (tn)
Πλατανιά	144	1.386.353	1.135,4
Κολυμβαρίου	105	756.160	619,3
Βουκολιών	79	578.991	474,2
Μουσούρων	63	460.059	376,7
<i>Σύνολο Δήμου</i>	<i>391</i>	<i>3.181.563</i>	<i>2.205,6</i>

#### **4.4 Κατανάλωση Η/Ε και Καυσίμου : Οικιακός Τομέας**

##### **4.4.1 Άμεσες Καταναλώσεις Η/Ε και Ζεστό Νερό Χρήσης**

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας του οικιακού τομέα δεν ήταν εφικτό να συλλεχθούν στοιχεία από το αρμόδιο τμήμα της ΔΕΗ για το έτος αναφοράς (2010), ούτε σε επίπεδο δήμου, αλλά ούτε και σε επίπεδο νομού. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της ετήσιας μελέτης της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας αναφορικά με την κατανάλωση ενέργειας ανά μεγάλη διοικητική περιφέρεια και νομό για τις εξής χρήσεις: Οικιακή, Εμπορική, Βιομηχανική, Γεωργική, Δημοσίων και Δημοτικών Αρχών και Φωτισμού Οδών [12].

Στη συνέχεια παρουσιάζεται σχηματικά η κατανάλωση ενέργειας για οικιακή χρήση από το 1993 μέχρι και το 2009 για τον νομό Χανίων:



Σχήμα 4.6 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στον Οικιακό Τομέα 1993-2009 [12].

Παρατηρείται μία ιδιαίτερα ανοδική τάση από το 1993 η οποία αν και συνέχισε να υφίσταται για το 2009 είχε μικρότερο ρυθμό απ' ότι στα προηγούμενα χρόνια. Μετά από μία σχετική αναζήτηση στο διαδίκτυο βρέθηκαν στοιχεία σύμφωνα με τα οποία η Κρήτη παρουσίασε μία αύξηση της ζήτησης ενέργειας κατά 1% [13]. Για τους παραπάνω λόγους προτιμάται να χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία του 2009 και όχι κάποια εκτίμηση για το 2010, μιας και η Στατιστική Υπηρεσία δεν έχει δώσει ακόμα τα στοιχεία για το συγκεκριμένο έτος.

Τα νοικοκυριά του νομού κατανάλωσαν το 2009 248.935 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Στην συνέχεια για την αναγωγή αυτού του αριθμού στα δεδομένα του Δήμου Πλατανιά, χρησιμοποιούνται πληθυσμιακά κριτήρια.

Σύμφωνα με την γενική απογραφή πληθυσμού του 2011, στο νομό Χανίων ζούσαν 156.220 κάτοικοι και στο Δήμο Πλατανιά 16.760 άρα στο Δήμο ανήκει το 10,73% του πληθυσμού του νομού.

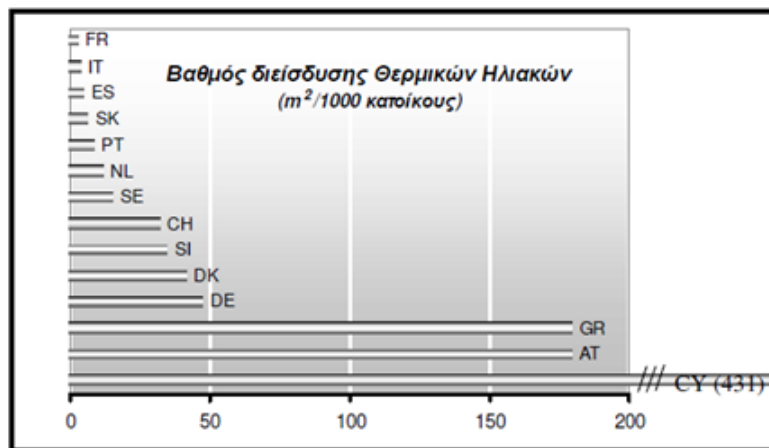
Με βάση, λοιπόν, αυτό το ποσοστό υπολογίστηκε ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση στο δήμο Πλατανιά το 2009, ανερχόταν στις **26.711 MWh**. Οπότε, εκπέμφθηκαν στην ατμόσφαιρα **21.876 tnCO<sub>2</sub>**.



### Ηλιακοί Συλλέκτες για Ζεστό Νερό Χρήσης

Προηγούμενα, υπολογίστηκε η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που αφορά όλες τις άμεσες χρήσεις αυτής, τόσο για τη λειτουργία των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών όσο και για αυτή του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα, μιας και το ζεστό νερό χρήσης αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας μίας οικίας χειμώνα – καλοκαίρι.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η αγορά ηλιακών συλλεκτών, δηλαδή η έμμεση οικιακή χρήση της ενέργειας του ήλιου για τη θέρμανση του νερού. Η τεχνολογία είναι πολύ ώριμη πλέον, ενώ τόσο σε επίπεδο χώρας όσο και Δήμου παρουσιάζονται ιδιαίτερα υψηλές τιμές ηλιοφάνειας ετησίως, με αποτέλεσμα την παραγωγή μιας πολύτιμης και καθαρής μορφής ενέργειας η οποία δεν είναι άλλη από την ηλιοθερμική. Υπάρχουν συστήματα που πέραν της παροχής ζεστού νερού χρήσης χρησιμοποιούνται για πληρέστερη θέρμανση (θέρμανση και ψύξη χώρων, θέρμανση πισίνας, κτλ) που όμως δεν έχουν διαδοθεί ιδιαίτερα ούτε στην χώρα μας ούτε στο δήμο Πλατανιά, κάτι που φάνηκε και από την ανάλυση που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο όπου καταδείχθηκε η παλαιότητα του κτιριακού εξοπλισμού.



Σχήμα 4.7 Βαθμός διείσδυσης Ηλιακών Συλλεκτών Ελλάδα, 2002 [14]

Παρατηρείται στο Σχήμα 4.10 ότι όσον αφορά το βαθμό διείσδυσης ηλιακών συλλεκτών το 2002, η Ελλάδα μαζί με τη Κύπρο και την Αυστρία έχουν από τους μεγαλύτερους στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Μετά το 2004, ο ρυθμός αύξησης ειδικά στην Ελλάδα και την Αυστρία μειώθηκε κυρίως λόγω του ότι έπαψαν να υφίστανται τα ισχυρά οικονομικά κίνητρα του παρελθόντος αλλά και για λόγους κορεσμού σε ορισμένες περιπτώσεις. Παρόλα αυτά, η Ελλάδα δεν έπαυε το 2005 με παραπάνω από

3.000.000m<sup>2</sup> συλλεκτών, να κατέχει το 20% των εγκατεστημένων συστημάτων της Ευρώπης [15].

Σύμφωνα με μελέτη, στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας, του Τ.Ε.Ι. Κρήτης, στην Ελλάδα το 2004 αντιστοιχούσαν 274,3 m<sup>2</sup> επιφάνειας συλλεκτών ανά 1.000 κατοίκους [16].

Η έλλειψη στοιχείων για την τωρινή κατάσταση στους ηλιακούς συλλέκτες οφείλεται στο μέγεθος των εγκαταστάσεων, στο ότι δεν παραπέμπουν ευθέως σε κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος και κυρίως ότι είναι μετρούμενα σε m<sup>2</sup> με αποτέλεσμα να μην συμπεριλαμβάνονται συνήθως στις ενεργειακές στατιστικές λόγω αυτής της ανομοιογένειας των μονάδων μέτρησης. Για το λόγο αυτό έπειτα από σχετική διερεύνηση και πρόταση της ESTIF που έγινε αποδεκτή από πολλούς φορείς (IEA, BSi, SEIA,...) υιοθετήθηκε ένας συντελεστής μετατροπής του m<sup>2</sup> σε θερμικό kW<sub>th</sub> ο οποίος ορίστηκε ίσος με 0,7. Έτσι, επιφάνεια συλλέκτη ίση με 1 m<sup>2</sup>. αντιστοιχεί σε 0,7 kW<sub>th</sub> με την ίδια λογική που ορίζεται η ονομαστική ισχύς στις ανεμογεννήτριες ή η ισχύ αιχμής (Peak Power) για τα φωτοβολταϊκά [14].

Ο δήμος Πλατανιά σύμφωνα με την απογραφή του 2011 είχε 16.760 κατοίκους, άρα υιοθετώντας τον εθνικό μέσο όρο, η αντίστοιχη επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών μεταφράζεται σε 4.597 m<sup>2</sup>.

Από τα παραπάνω υπολογίζεται η εγκατεστημένη ισχύς σε ηλιακούς συλλέκτες η οποία και είναι 4.597 m<sup>2</sup> x 0.7 kW<sub>th</sub>/m<sup>2</sup> = 3.217,9 kW<sub>th</sub>.

kWh/m <sup>2</sup> /έτος	Βόρεια Ελλάδα	Κεντρική Ελλάδα	Κρήτη
Κατοικίες	350	400	450
Τριτογενής τομέας	400	450	500
Βιομηχανία	450	500	550

Σχήμα 4.8 Ετήσια παραγωγή ενέργειας ηλιακού συλλέκτη σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας [15].

Σύμφωνα με στοιχεία της Ένωσης Βιομηχανιών Ηλιακής Ενέργειας μία τυπική εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών στην Κρήτη αποδίδει, ετησίως, στις κατοικίες 450kWh/m<sup>2</sup> [15]. Οπότε, τα υπολογισθέντα 4.597m<sup>2</sup> συλλεκτών στον δήμο Πλατανιά, παράγουν ετησίως **2.069 MWh** ηλεκτρικής ενέργειας η οποία χρησιμοποιείται για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Λόγω του ότι για να παραχθεί μία MWh ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη, εκλύονται κατά μέσο όρο 0,819tn CO<sub>2</sub> συνεπάγεται ότι μέσω των ηλιακών συλλεκτών αποφεύγεται η εκπομπή **1.694,5tn CO<sub>2</sub>**.

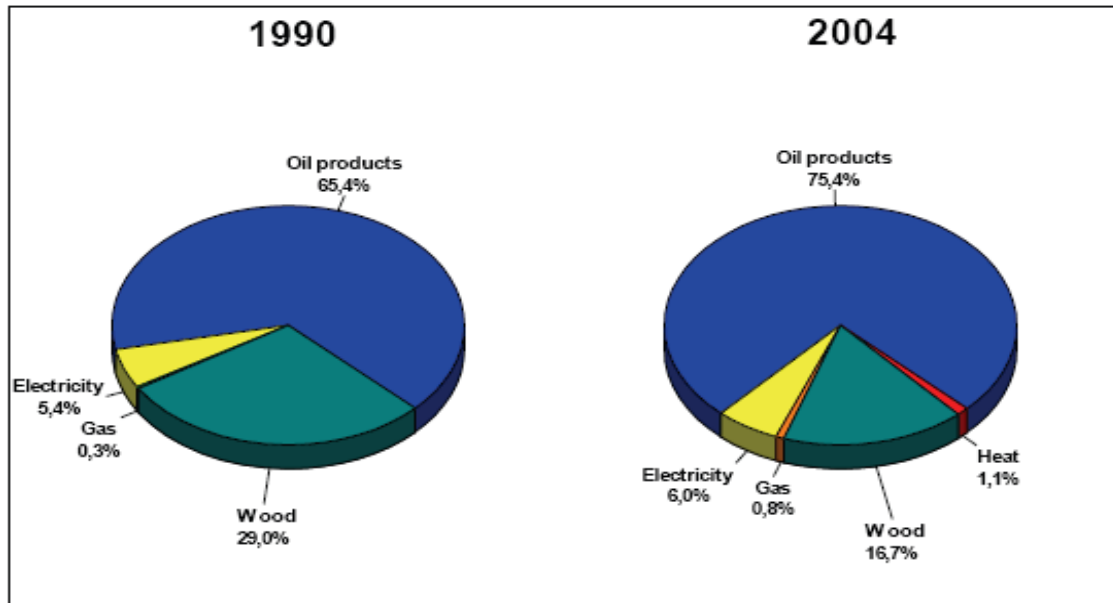
#### 4.4.2 Κατανάλωση Καυσίμου

Για την εύρεση της κατανάλωσης καυσίμων στον Οικιακό Τομέα ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία. Αρχικά βρέθηκε το είδος θέρμανσης των κατοικιών του δήμου Πλατανιά, ανά τύπο κτιρίου και έτος κατασκευής αυτού με βάση τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας. Στη συνέχεια, αντλήθηκαν δεδομένα από το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια (σχήμα 4.7) και βρέθηκε η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση σε (MJ) ανά είδος οικίας και χρονολογία κατασκευής (τα στοιχεία συλλέχθηκαν το 2007) [17].



Σχήμα 4.9 Απεικόνιση δεδομένων από το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια

Στη συνέχεια, λόγω του ότι στα στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας η καταγραφή για θέρμανση απαντάται από τις ερωτήσεις, κεντρική θέρμανση, άλλου είδους ή καθόλου είναι ανάγκη να βρεθεί η αναλογία ηλεκτρισμού ξυλείας που είναι οι κύριοι εκφραστές της άλλου είδους θέρμανσης στον Πλατανιά.



Σχήμα 4.10 Κατανομή τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε ελληνικά νοικοκυριά για τις ανάγκες θέρμανσης [18].

Γίνεται φανερό πως η αναλογία τελικής κατανάλωσης ενέργειας ηλεκτρισμού, ξυλείας στα νοικοκυριά για θέρμανση χώρων ανά τύπο καυσίμου το 2004 είναι:

$$\frac{\text{χρήση ξυλείας}}{\text{χρήση ηλεκτρισμού}} = 2,78$$

Αφού ληφθούν υπόψη όλα τα παραπάνω, σχηματίζεται ο παρακάτω πίνακας στον οποίο φαίνεται ότι οι κατοικίες του Δήμου σε ετήσια βάση καταναλώνουν πετρέλαιο θέρμανσης συνολικής ενέργειας ίσης με 19.421.234 kWh με αποτέλεσμα να εκπέμπονται 5.224 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την καύση της ξυλείας για θέρμανση θεωρούνται μηδενικές σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων για τις αγροτικές περιοχές.

**Πίνακας 4.11 Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης, Ηλεκτρισμού και Ξυλείας για Θέρμανση στο Δήμο Πλατανιά**

Κατανάλωση Καυσίμων στις Κατοικίες του Δήμου Πλατανιά								
Είδος Κτίριου \ Έτος Κατασκευής	Κεντρική Θέρμανση				Άλλου είδους Θέρμανση			
	προ 1970	1970-1985	1985-1995	1996-	Αριθμός Κτιρίων			
	προ 1970	1970-1985	1985-1995	1996-	προ 1970	1970-1985	1985-1995	1996-
Μονοκατοικίες	986	520	365	153	2.927	534	199	72
Διπλοκατοικίες	245	270	193	85	401	109	61	18
Πολυκατοικίες	5	69	29	10	8	24	5	4
Είδος Κτίριου \ Έτος Κατασκευής	Κατανάλωση Ενέργειας (MJ)							
	προ 1970	1970-1985	1985-1995	1996-	προ 1970	1970-1985	1985-1995	1996-
Μονοκατοικίες	26.814.125	13.057.282	6.272.812	1.905.748	79.599.334	13.408.824	3.419.972	896.823
Διπλοκατοικίες	5.186.912	6.528.968	2.997.761	951.592	8.489.599	2.635.768	947.479	201.514
Πολυκατοικίες	123.444	808.168	204.584	65.047	197.510	281.102	35.273	26.019
Σύνολο (MJ)	64.916.443				110.139.216			
Σύνολο (KWh)	19.421.234				30.594.227			
					Ηλεκτρισμός		Ξυλεία	
Σύνολο (KWh)	19.421.234				8.086.580		22.507.647	
Σύνολο Εκπομπών (tn CO <sub>2</sub> )	5.224				Έχει υπολογιστεί στην παράγραφο 4.4.6		0	

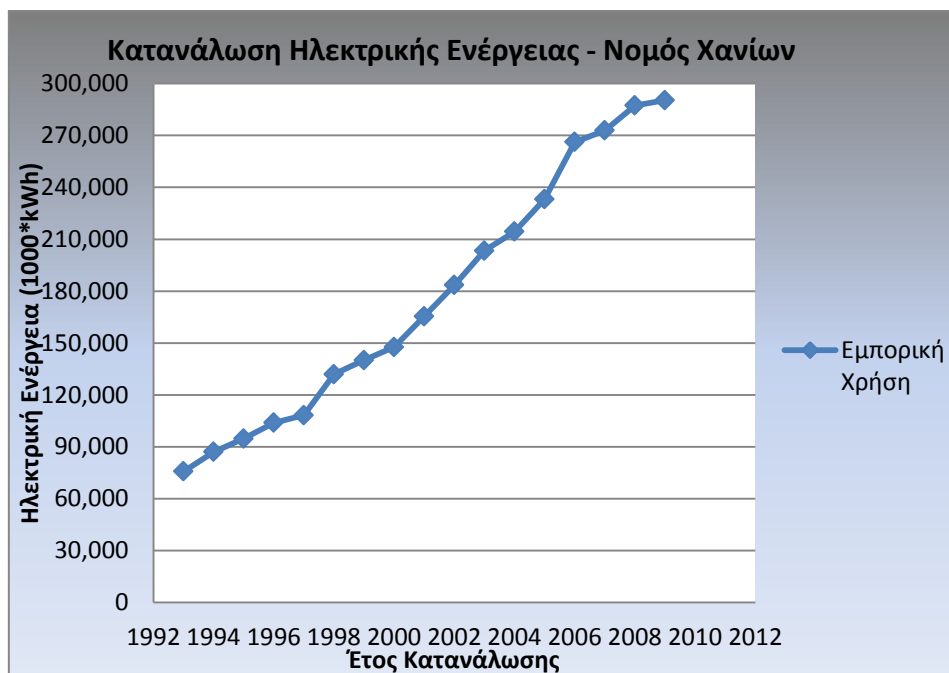
\*Σημειώνεται ότι δεν συμπεριλαμβάνεται η μερίδα του ηλεκτρισμού, καθώς αυτός έχει ήδη υπολογιστεί στατιστικά στην παράγραφο 4.4.1 όπου και βρέθηκε η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε στον Δήμο για οικιακή χρήση.

## 4.5 Κατανάλωση Η/Ε και Καυσίμου : Τριτογενής Τομέας

### 4.5.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης του τριτογενούς τομέα, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία έρευνας της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης [12]. Στη συνέχεια με αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων προέκυψε η τελική κατανάλωση του Δήμου. Ο λόγος που προκύπτει στατιστικά είναι γιατί ο μοναδικός προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας (Δ.Ε.Η.) δεν τηρούσε στοιχεία για την συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του τριτογενή τομέα (εμπόριο και υπηρεσίες) του Δήμου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και λόγω του ότι δεν έχουν ακόμη δημοσιευτεί στοιχεία για το 2010, χρησιμοποιείται για την μελέτη το έτος 2009 κατά το οποίο ο νομός Χανίων κατανάλωσε για εμπορική χρήση 290.393 MWh ηλεκτρικού ρεύματος. Με αναγωγή βάση πληθυσμιακών κριτηρίων στον Δήμο Πλατανιά, το ποσό που καταναλώθηκε για εμπορική χρήση ήταν **31.159 MWh**. Οι αντίστοιχες εκπομπές αέριων ρύπων για τη συγκεκριμένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον εμπορικό τομέα του Δήμου Πλατανιά, κυμάνθηκαν στους **25.519 tnCO<sub>2</sub>**.



Σχήμα 4.11 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για εμπορική χρήση στο νομό Χανίων το 2009

Μελετώντας κανείς το παραπάνω σχήμα που δείχνει τη διαχρονική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο συγκεκριμένο τομέα, αντιλαμβάνεται τη μείωση στο ρυθμό με τον οποίο αυξάνεται η ζήτηση ηλεκτρισμού, ιδιαίτερα την τελευταία διετία. Αυτό συμβαίνει πιθανότατα λόγω του ότι ο εμπορικός κόσμος είναι περισσότερο ευαισθητοποιημένος πλέον με το θέμα της σπατάλης ενέργειας και έχει αρχίσει να λαμβάνει μέτρα. Όμως πρέπει να σημειωθεί ότι η μείωση στο ρυθμό αυτό, μπορεί να οφείλεται και στη γενικότερη μείωση της εμπορικής δραστηριότητας της χώρας λόγω των οικονομικών συνθηκών που επικρατούν.

Σκόπιμα δεν γίνεται αναγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας για βιομηχανική χρήση μιας και ο Δήμος Πλατανιά δεν έχει κάποια βιομηχανία στα σύνορα του.

#### 4.5.2 Κατανάλωση Καυσίμου

Αναφορικά με την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στον τριτογενή τομέα, χρησιμοποιούνται στοιχεία από την ετήσια έκθεση του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής στην οποία καταγράφεται η παράδοση πετρελαιοειδών προϊόντων σε όλους τους νομούς της χώρας για το έτος 2010. Σύμφωνα με αυτό, στο νομό Χανίων παραδόθηκαν 25.634 τόνοι πετρελαίου θέρμανσης οι οποίοι μεταφράζονται σε 30.810.096 λίτρα μιας και η πυκνότητα του πετρελαίου θέρμανσης είναι 0,832 kg/lit [19].

Πίνακας 4.12 Στατιστική μελέτη για την ποσόστωση της τελικής παράδοσης πετρελαίου θέρμανσης στο Δήμο Πλατανιά

Περιοχή Ανάλυσης	Πληθυσμός	Πετρέλαιο Θέρμανσης (lt)
Νομός Χανίων	156.220	30.810.096
Δήμος Πλατανιά	16.760	3.305.923
Ποσοστό	10,73%	

Οπότε βάση πληθυσμιακών κριτηρίων, υπολογίστηκε η παράδοση πετρελαίου θέρμανσης για το Δήμο Πλατανιά η οποία το 2010 εκτιμάται στα 3.305.923lt ή 33.059.230kWh.

Για την εύρεση των ποσοτήτων που καταναλώθηκαν μόνο στον τριτογενή τομέα, ακολουθείται η εξής μεθοδολογία:

$$[\text{Κατανάλωση Πετρ. Θέρμ. Τριτογενούς Τομέα}] = [\text{Ακαθάριστη Κατανάλωση Δήμου}] - [\text{Κατανάλωση Οικιακού Τομέα}] - [\text{Κατανάλωση Δημοτικών Κτιρίων}]$$

$$\text{Ακαθάριστη Κατανάλωση} = 33.059.230\text{kWh}$$

$$\text{Κατανάλωση Οικιακού Τομέα} = 19.421.234\text{kWh}$$

$$\text{Κατανάλωση Δημοτικών Κτιρίων} = 448.550\text{kWh}$$



Άρα η κατανάλωση του τριτογενούς τομέα σε πετρέλαιο θέρμανσης κυμαίνεται στις **13.189.446kWh** και εκπέμπονται **3.521,6tnCO<sub>2</sub>**.

Η κατανάλωση αυτή αφορά σε ένα βαθμό τα εμπορικά καταστήματα και σε ένα μεγαλύτερο βαθμό τα ξενοδοχεία, τα οποία δεν λειτουργούν μόνο τους θερινούς μήνες καθώς η επτάμηνη λειτουργία των περισσότερων εξ' αυτών, περιλαμβάνει και τους πρώτους φθινοπωρινούς (Σεπτέμβρη, Οκτώβρη).

## **4.6 Κατανάλωση Καυσίμου στις Μεταφορές**

### **4.6.1 Εισαγωγή**

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν όσες καταναλώσεις καυσίμων δεν υπολογίστηκαν προηγουμένως και αφορούν τα εξής:

- Δημοτικά Οχήματα
- Δημόσιες Μεταφορές
- Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Στα στοιχεία για τις μεταφορές δεν θα συμπεριληφθούν στοιχεία που αφορούν τις θαλάσσιες συγκοινωνίες μιας και η ελάχιστη δραστηριότητα που πραγματοποιείται στις παράκτιες περιοχές του Δήμου (κυρίως στο Δ/Δ του Κολυμβαρίου) είναι μεμονωμένη και δεν μπορεί να διαστασιολογηθεί.

Στην 6<sup>η</sup> Εθνική Έκθεση για τα Βιοκάυσιμα του έτους 2009 σημειώνεται το εξής: «Το αυτούσιο βιοντίζελ αναμειγνύεται με το ντίζελ κίνησης, έως και 5% κατ' όγκο σύμφωνα με το πρότυπο EN 590:2004, το οποίο ήταν σε ισχύ έως τον Ιανουάριο 2010, ενώ διατίθεται από το υπάρχον δίκτυο διανομής πετρελαίου κίνησης σε όλη τη εγχώρια αγορά.» [20]. Το ποσοστό αυτό θα χρησιμοποιηθεί για τον ακριβέστερο υπολογισμό μόνο των εκπομπών CO<sub>2</sub> και όχι των τελικών καταναλώσεων στις μεταφορές, όπως καθορίζεται από τη μεθοδολογία που αναπτύσσεται στις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων.



#### 4.6.2 Κατανάλωση καυσίμου : Δημοτικά οχήματα

Ο Δήμος για να καλύψει τις ανάγκες του στο τομέα των μεταφορών, της συλλογής και απόθεσης απορριμμάτων και εργασιών, έχει στη κατοχή του τριάντα επτά οχήματα τα οποία ως καύσιμο χρησιμοποιούν είτε πετρέλαιο είτε βενζίνη (αμόλυβδη ή σούπερ).

Γίνεται η παραδοχή ότι τα οχήματα διανύουν εντός των ορίων του Δήμου το σύνολο των χιλιομέτρων τους αν και κάποια από αυτά ιδιαίτερα τα επιβατηγά κάνουν ένα ποσοστό των χιλιομέτρων τους και εκτός των ορίων του Δήμου. Υιοθετείται η παραπάνω παραδοχή λόγω της αντικειμενικής δυσκολίας που υπάρχει στην ακριβή ή έστω στατιστική εύρεση του ποσοστού των χιλιομέτρων τα οποία μπορεί να διανύονται εκτός των συνόρων του Δήμου.

Σημειώνεται ότι στους πίνακες που θα ακολουθήσουν γίνεται διάκριση των οχημάτων ανάλογα με το είδος τους (βαρέα και ελαφρά), ενώ δεν περιγράφονται 14 οχήματα τα οποία την περίοδο μελέτης (Ιανουάριος – Δεκέμβριος 2010) βρίσκονταν σε ακινησία και παρουσίαζαν μηδενικές καταναλώσεις καυσίμου. Ακολουθούν οι πίνακες και οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμου όπως προκύψαν από τα τιμολόγια των τεσσάρων πρατηρίων καυσίμου με τα οποία συνεργάζεται ο δήμος (ένα για κάθε πρώην Δήμο και νυν Δημοτικό Διαμέρισμα).

Πίνακας 4.13 Κατανάλωση καυσίμου Βαρέων Οχημάτων Δήμου Πλατανιά, 2010

Βαρέα Οχήματα				
A/a	Τύπος οχήματος	Μάρκα	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση (lt)
1	Απορριματοφόρο	MAN	Πετρέλαιο	Πετρέλαιο 79.486
2	Απορριματοφόρο	MERCEDES	Πετρέλαιο	
3	Απορριματοφόρο	MERCEDES - BENZ	Πετρέλαιο	
4	Πυροσβεστικό	ISUZU MOTOR	Πετρέλαιο	
5	Τρακτέρ	URSUS	Πετρέλαιο	
6	Διαμορφωτήρας	CHAMPION	Πετρέλαιο	
7	Μηχανικό Σάρωθρο	UCM	Πετρέλαιο	
8	Πολυμηχάνημα	FOREDIL	Πετρέλαιο	
9	Προωθητήρας	CATERPILLAR	Πετρέλαιο	
10	Εκσκαφέας (JCB)	JCB	Πετρέλαιο	
11	Φορτηγό (ανατρεπ.)	MAN	Πετρέλαιο	

12	Εκσκαφέας (JCB)	COMATSU	Πετρέλαιο	
13	Εκσκαφέας (JCB)	JCB	Πετρέλαιο	
14	Φορτηγό (ανατρεπ.)	IVECO MAGIRUS	Πετρέλαιο	
15	Εκσκαφέας (JCB)	JCB	Πετρέλαιο	
16	Πυροσβεστικό	DAF	Πετρέλαιο	

Πίνακας 4.14 Κατανάλωση καυσίμου Ελαφρών Οχημάτων Δήμου Πλατανιά, 2010

Ελαφρά Οχήματα				
A/a	Τύπος οχήματος	Μάρκα	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση (lt)
1	Απορριματοφόρο	PIAGIO	Βενζίνη	Βενζίνη 11.834
2	Επιβατηγό	FIAT AUTO SPA	Βενζίνη	
3	Φορτηγό όχημα	V.W.	Super	
4	Επιβατηγό	SKODA	Βενζίνη	
5	Φορτηγό όχημα	MAZDA	Βενζίνη	
6	Φορτηγό όχημα	ISUZU	Πετρέλαιο	Πετρέλαιο 3.600
7	Φορτηγό όχ. (κλούβα)	NISSAN	Πετρέλαιο	

Συνολικά καταναλώθηκαν 83.086 lt πετρελαίου κίνησης που μεταφράζονται σε 830.860 kWh και 11.834 lt αμόλυβδης βενζίνης και «σούπερ», που αντιστοιχούν σε 108.873kWh. Το σύνολο της ενέργειας που καταναλώθηκε υπό τις τρεις προηγούμενες μορφές είναι **939.733 kWh**.

Στη συνέχεια, για τους δοθέντες και υπολογισμένους συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα αλλά και τα εθνικά στοιχεία για τη διεύθυνση βιοκαυσίμων στα υπάρχοντα καύσιμα, υπολογίζονται οι ποσότητες CO<sub>2</sub> που εκπέμφθηκαν. Για το πετρέλαιο κίνησης ήταν **210,7 tn** ενώ για την βενζίνη ανήλθαν στους **27,1 tn**. Συνολικά εκπέμφθηκαν στην ατμόσφαιρα **237,8 tnCO<sub>2</sub>**.

#### 4.6.3 Κατανάλωση καυσίμου : Δημόσιες Μεταφορές

Το γεωγραφικό διαμέρισμα του Πλατανιά εξυπηρετεί από άποψη συγκοινωνίας το ΚΤΕΛ Χανίων – Ρεθύμνης, μιας και πολλά δρομολόγια έχουν τελικό προορισμό χωριά και κοινότητες του Δήμου. Αν και το ΚΤΕΛ είναι μία Ανώνυμος Εταιρία,

μελετάται στο κεφάλαιο που αφορά τις Δημόσιες Μεταφορές γιατί χρόνια τώρα επιτελεί πέρα από το όποιο ίδιο οικονομικό όφελος και το κοινωνικό έργο της διασυνδέσεως των μακρινών χωριών του Δήμου με τα Χανιά.

Για να υπολογιστεί η κατανάλωση καυσίμων και η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα, από τη δραστηριότητα του ΚΤΕΛ εντός των ορίων του Δήμου Πλατανιά, ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία: Αρχικά, από το πρόγραμμα δρομολογίων που υπάρχει διαθέσιμο στον ιστότοπο του ΚΤΕΛ βρέθηκε ο αριθμός τους τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα, τόσο από την αφετηρία όσο και από το τέρμα [21].

Στην συνέχεια, με την βοήθεια των ιστότοπων του Δήμου Πλατανιά και Χανίων βρέθηκαν οι βασικές χιλιομετρικές αποστάσεις για κάθε προορισμό όπου αυτό ήταν δυνατόν. Όπου δεν μπορούσαν να συλλεχθούν πληροφορίες για την απόσταση του προορισμού, επιλεγόταν ο πιο κοντινός για τον οποίο είχαμε πληροφορίες και από αυτόν μετριοτάνα η υπολειπόμενη απόσταση με την βοήθεια προγραμμάτων πλοήγησης που υπάρχουν στο διαδίκτυο [22].

Η τελική διανυόμενη απόσταση εντός των ορίων του Δήμου βρέθηκε με την αφαίρεση από τη συνολική, της απόστασης η οποία δεν ανήκε στο Δήμο Πλατανιά.

Αναλυτικά οι τελικές παραδοχές:

- Απόσταση Χανιά – Αγία Μαρίνα : 10 km (Ανατολικά όρια Χανίων-Πλατανιά)
- Απόσταση Χανιά – Αγία : 12 km (Νότιο-Ανατολικά όρια Χανίων-Πλατανιά)
- Χρόνος : 52 εβδομάδες
- Καθημερινές : 260, Σάββατα/Κυριακές : 52

Όσον αφορά την κατανάλωση των οχημάτων που χρησιμοποιούνται, από υπεύθυνους του ΚΤΕΛ έγινε η εκτίμηση ότι κυμαίνεται γύρω στα 40lt τα 100 χιλιόμετρα, λόγω κυρίως του κακού οδοστρώματος και διαδρομής αλλά και λόγω της παλαιότητας των οχημάτων.

Ακολουθεί πίνακας με την αναλυτική περιγραφή των δρομολογίων, τα διανυθέντα χιλιόμετρα και την ποσότητα πετρελαίου κίνησης που καταναλώνεται ετησίως .

Πίνακας 4.15 Αναλυτική περιγραφή δρομολογίων ΚΤΕΛ Χανίων - Ρεθύμνης για προορισμούς εντός του Δήμου Πλατανιά.

Δρομολόγιο	Συνολικός Αριθμός Δρομολογίων/Έτος	Αριθμός Χιλιομέτρων εντός ορίων Δήμου/Έτος
Χανιά - Σταλός - Αγία Μαρίνα - Πλατανιάς - Γεράνι - Μάλεμε - Ταυρωνίτης - Καμισιανά - Σκουτελώνας - Κολουμπάρι	17.576	240.791,2
Χανιά - Μεσκλά	1.040	8.736
Χανιά - Ποντικιανά	780	12.558
Χανιά - Βατόλακος - Σκηνέ - Φουρνέ	4.056	10.951,2
Χανιά - Λάκοι - Καρανίου	1.040	12.480
Χανιά - Αφράτα - Ροδωπού - Ραβδούχα	520	10.660
Χανιά - Κολουμπάρι - Δελιανά	780	20.358
Χανιά - Σπηλιά - Δρακώνα - Επισκοπή - Καρέ - Ζυμβραγού	520	13.312
Χανιά - Παλιά Ρούματα	1.040	32.136
Χανιά - Βουκολιές	4.212	69.919,2
Χανιά - Ντερές	520	11.544
Χανιά - Ψαθόγιαννος	520	5.356
Χανιά - Κυπάρισσος	520	5.356
Χανιά - Βρύσες - Πατελάρι	780	4.836
Σύνολο (km)		458.993,6
Μέση Κατανάλωση (lt/100km)		40
Συνολική Κατανάλωση (lt)		183.597,44

Η συγκεκριμένη κατανάλωση των 183.597,44lt πετρελαίου κίνησης αντιστοιχεί σε ενέργεια **1.835.974 kWh** και εκπομπές αέριων ρύπων **465,7 tn CO<sub>2</sub>**.

#### 4.6.4 Κατανάλωση καυσίμου : Ιδιωτικές και εμπορικές Μεταφορές

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από το Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής για την καταγραφή της παράδοσης βενζίνης και πετρελαίου κίνησης του Νομού Χανίων κατά το έτος 2010. Στη συνέχεια με αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων προέκυψε η τελική κατανάλωση του Δήμου στο σύνολο των μεταφορών. Τέλος, με την αφαίρεση των

αποτελεσμάτων των καταναλώσεων των δημοτικών και δημόσιων μεταφορών, καθώς και των καταναλώσεων που αφορούν στη γεωργία, προέκυψε η ενεργειακή κατανάλωση των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών.

**Πίνακας 4.16 Κατανάλωση κατά είδος καυσίμου των Ιδιωτικών και Εμπορικών Οχημάτων στο Δήμο Πλατανιά το 2010**

Κατανάλωση Καυσίμου και Εκπομπές Ιδιωτικών Μεταφορών				
	Νέα Σούπερ	Αμόλυβδη	Σούπερ Αμόλυβδη	Πετρέλαιο Κίνησης
Νομός Χανίων (tn)	2.933	57.530	2.667	43.033
Δήμος Πλατανιά (tn)	314,71	6172,97	286,17	4.617,44
Πυκνότητα Καυσίμου (kg/lt)	0,74	0,74	0,74	0,83
Δήμος Πλατανιά (1000lt)	425,29	8.341,85	386,72	5.549,81
Δήμος Πλατανιά (MWh)	3.912,62	76745,02	3.557,78	55.498,09
Ακαθάριστο Σύνολο Δήμου (MWh)	84.215,42			55.498,09
Δημοτικές/ Δημόσιες Μεταφορές (MWh)	108,87			2.666,83
Γεωργία (MWh)	11.396			21.439,6
Καθαρό Σύνολο Ιδιωτικών Οχημάτων (MWh)	72.710,55			31.391,66
Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )	18.104,9			7.973,5
Σύνολο (tn CO <sub>2</sub> )	26.078,4			

Σημειώνονται τα εξής: Για την εύρεση της καθαρής κατανάλωσης βενζίνης των Ιδιωτικών Οχημάτων, από το ακαθάριστο σύνολο αφαιρέθηκαν εκτός των καταναλώσεων των δημοτικών οχημάτων και αυτές που οφείλονται σε γεωργικές

χρήσεις. Επίσης, όσον αφορά το πετρέλαιο, αφαιρέθηκε και το μικρό ποσοστό που καταναλώνεται στον τομέα της αμπελουργίας από τα ιδιωτικά μικρά φορτηγά οχήματα.

Άρα για την κίνηση των οχημάτων των ιδιωτών στον Δήμο Πλατανιά το 2010 χρειάστηκαν **104.102MWh** ενέργειας και εκπέμφθηκαν **26.078,4tn CO<sub>2</sub>**.

Πίνακας 4.17 Τελική κατανάλωση ενέργειας Δήμου Πλατανιά το 2010 σε MWh.

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]							Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας			
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Βιοκαύσιμα	Ξυλεία	Ηλιοθερμική	
<b>ΓΕΩΡΓΙΑ</b>								
Ελαιώνες	Δημ. Εγκ.		20.472,5	10.771,2	1.077,5			32.321,2
Αμπέλια	Δημ. Εγκ.		689,6	513	36,3			1.238,9
Εσπεριδοειδή	Δημ. Εγκ.		277,5	112	14,6			404,1
<b>Υποσύνολο για γεωργία</b>			21.439,6	11.396,2	1.128,4			33.964,2
<b>ΚΤΗΡΙΑ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>								
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός	319,9	448,6						768,5
Δημοτικές εγκαταστάσεις	6.962,8							6.962,8
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	31.159	13.189,4						44.348,4
Κατοικίες	26.711	19.421,2				22.507,6	2.069	70.708,8
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	3.181,6							3.181,6
Βιομηχανίες								
<b>Υποσύνολο για κτίρια. εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	68.334,3	33.059,2				22.507,6	2.069	125.970,1
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>								
Δημοτικός στόλος			789,4	108,9	41,5			939,8
Δημόσιες μεταφορές			1.744		91,8			1.836
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			29.822,1	72.710,6	1.569,6			148.435,5
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>			32.355,7	72.819,5	1.702,9			151.211,3
<b>Σύνολο</b>	68.334,3	33.059,2	53.795,3	84.215,7	2.831,3	22.507,6	2.069	<b>266.812,4</b>

Σημειώνεται ότι η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται και αφορά τον τομέα της Γεωργίας υπολογίζεται εξ' ολοκλήρου στην κατηγορία «Δημοτικές Εγκαταστάσεις» μιας και θεωρήθηκε ότι χρησιμοποιείται μόνο για αρδευτικούς σκοπούς και καταναλώνεται από τα δημοτικά αντλιοστάσια του Δήμου Πλατανιά.

#### 4.7 Υπολογισμός Εκπομπών CO<sub>2</sub>

Η ατμόσφαιρα μπορεί να ρυπανθεί από διάφορα ήδη ρυπογόνων αερίων, τα οποία είναι σημαντικό να γνωρίζει κανείς προτού συντάξει ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια μιας περιοχής. Κάθε Δήμος, λόγω των διαφορετικών δραστηριοτήτων που φιλοξενούνται σε αυτόν, μπορεί να εμφανίσει διαφορετική συμπεριφορά στην εκπομπή συγκεκριμένων αερίων τα οποία για άλλους Δήμους θεωρούνται συνήθως αμελητέα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) η εκπομπή του οποίου σε πολλά σχέδια δράσης δεν λαμβάνεται υπόψη, όμως σε Δήμους με έντονη κτηνοτροφική δραστηριότητα, προσμετρείται στο ισοζύγιο εκπομπών υπό τη μορφή ισοδυνάμων εκπομπών CO<sub>2</sub> (CO<sub>2-eq</sub>). Γενικά, τα κύρια ρυπογόνα αέρια του θερμοκηπίου που συμβάλουν στην επιδείνωση της κατάστασης του περιβάλλοντος και στην ραγδαία κλιματική αλλαγή είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) και το διοξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O).

Στη συγκεκριμένη εργασία μελετώνται αποκλειστικά οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μιας και αυτό είναι το πιο σημαντικό ρυπογόνο αέριο και συναντάται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από τα υπόλοιπα σχεδόν σε όλες τις καθημερινές δραστηριότητες που ενέχουν την παραγωγή ή κατανάλωση ενέργειας. Προς αυτήν την κατεύθυνση κινούνται και οι οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων στις οποίες αναφέρεται ότι εφόσον σε ένα σχέδιο υπολογίζονται οι εκπομπές σε CO<sub>2</sub>, τότε δεν είναι απαραίτητο να μελετηθούν και αυτές των άλλων αερίων διότι το ποσοστό τους είναι ασήμαντο μπροστά στο CO<sub>2</sub>. Κατά προσέγγιση λοιπόν, οι εκπομπές των άλλων αερίων πλην του διοξειδίου του άνθρακα θεωρούνται μηδενικές.

Σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί ο διορθωμένος τοπικός συντελεστής ο οποίος δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

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



όπου:

*EFE*: τοπικός συντελεστής εκπομπών [t/MWh]

*TCE*: συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]

*LPE*: τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]

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

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

*CO2LPE*: συντελεστής εκπομπών από τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [tn]

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

Στο Δήμο Πλατανιά δεν υπάρχει θερμική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, παρά μόνο μικρής ισχύος ηλεκτροπαραγωγή από ένα αιολικό πάρκο και φωτοβολταϊκά. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο τύπος που δίνεται στις Οδηγίες του Συμφώνου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το Δήμο Πλατανιά, γι' αυτό και βρέθηκε στη βιβλιογραφία ο συντελεστής εκπομπών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη ο οποίος είναι **0,819 tnCO<sub>2</sub>/MWh** [23]. Ο αντίστοιχος εθνικός συντελεστής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δίνεται 1,149tnCO<sub>2</sub>/MWh και είναι υψηλότερος λόγω του ότι στην υπόλοιπη Ελλάδα λειτουργούν θερμικοί σταθμοί με καύσιμο λιγνίτη που είναι περισσότερο ρυπογόνο από το πετρέλαιο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην Κρήτη, αν και αρκετά πιο φθινό.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης θα χρησιμοποιηθεί ο διορθωμένος συντελεστής στον οποίο θα συνυπολογιστεί το ποσοστό βιοντίζελ κατά το έτος αναφοράς:

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

όπου:

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

$\text{PCD}$ : ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης,

$F_{\text{diesel}}$ : τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης και

$\text{PBD}$ : ποσοστό βιοντίζελ.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα εθνικά στοιχεία, οι μεταβλητές παίρνουν τις τιμές:

$$PCD = 95\%$$

$$F_{\text{diesel}} = 0,267$$

$$PBD = 5\%$$

Οπότε ο διορθωμένος, πλέον, συντελεστής διαμορφώνεται στους 0,254tnCO<sub>2</sub>/MWh.

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

Πίνακας 4.18 – Συντελεστές Εκπομπών Οδηγίας IPCC 2006

Είδος Καυσίμου	Συντελεστής Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /MWh)
Ηλεκτρικό Ρεύμα	0,819
Βενζίνη	0,249
Πετρέλαιο κίνησης	0,254
Πετρέλαιο θέρμανσης	0,267
Ξύλο	0
Ηλιοθερμία	0
Βιοκαύσιμα	0

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

Χρησιμοποιώντας λοιπόν τους παραπάνω συντελεστές για όσα από αυτά τα καύσιμα καταναλώνονται εντός του Δήμου Πλατανιά, προκύπτει ο επόμενος πίνακας που είναι και ο τελικός πίνακας υπολογισμού των εκπομπών CO<sub>2</sub> για το Δήμο.

Πίνακας 4.19 Τελικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στον δήμο Πλατανιά το 2010.

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ (tnCO <sub>2</sub> )							Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας			
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Βιοκαύσιμα	Ξυλεία	Ηλιοθερμική	
<b>ΓΕΩΡΓΙΑ</b>								
Ελαιώνες	Δημ. Εγκ.		5.473,7	2.682	0			8155,7
Αμπέλια	Δημ. Εγκ.		193,8	127,7	0			321,5
Πορτοκάλια	Δημ. Εγκ.		74,2	27,9	0			102,1
<b>Υποσύνολο για γεωργία</b>			<b>5.741,7</b>	<b>2.837,6</b>	<b>0</b>			<b>8.579,3</b>
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>								
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός	262	119,8						381,8
Δημοτικές εγκαταστάσεις	5.702,6							5.702,6
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	25.519	3.521,6						29.040,6
Κατοικίες	21.876	5.224				0	0	27.100
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	2.205,6							2.205,6
Βιομηχανίες								
<b>Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	<b>55.565,2</b>	<b>8.865,4</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64.430,6</b>
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>								
Δημοτικός στόλος			210,7	27,1	0			238,1
Δημόσιες μεταφορές			465,7		0			466,3
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			7.973,5	18.104,9	0			37.267,9
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>			<b>8.649,9</b>	<b>18.132</b>	<b>0</b>			<b>37.972,3</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>55.565,2</b>	<b>8.865,4</b>	<b>14.391,6</b>	<b>20.969,6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>99.791,8</b>

Σημειώνεται ότι δεν υπολογίζονται εκπομπές αέριων ρύπων που να αφορούν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα της Γεωργίας, γιατί θεωρήθηκε ότι αυτή αφορά μόνο την κατανάλωση νερού για άρδευση, άρα υπολογίζεται εξ' ολοκλήρου στις Δημοτικές Εγκαταστάσεις/Αντλιοστάσια.

Ο ελάχιστος στόχος που τίθεται όταν ένας Δήμος θέλει να ενταχθεί στο Σύμφωνο, είναι η μείωση των ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται ετησίως κατά 20%, κατά συνέπεια ο Δήμος Πλατανιά οφείλει να λάβει μέτρα τα οποία μέχρι το 2020 θα μειώσουν τους ρύπους κατά τουλάχιστον **19.959tnCO<sub>2</sub>**.

#### 4.8 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή

Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή που αφορά το δήμο Πλατανιά αναφέρεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (μιας και θερμικός σταθμός δεν υπάρχει εντός των ορίων του Δήμου) που ήταν ήδη εγκατεστημένες στο τέλος του έτους αναφοράς, δηλαδή του 2010.

Σύμφωνα με στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από το υποκατάστημα της Δ.Ε.Η. στα Χανιά, μέχρι τις 31/12/2010 στον Πλατανιά υπήρχαν εγκατεστημένα 22 αυτόνομα φωτοβολταϊκά πάρκα σε χωράφια και αγροκτήματα, συνολικής ονομαστικής ισχύος 1.721,94kW<sub>p</sub>.

Η εκτιμώμενη παραγόμενη ενέργεια με την παραδοχή ότι στην ευρύτερη περιοχή συντελείται ετήσια παραγωγή 1.500kWh/kW<sub>p</sub> ανέρχεται στις **2.582,9MWh**. Η αντίστοιχη αποφυγή εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα είναι **2.115,4tnCO<sub>2</sub>** αν για την παραγωγή μίας MWh ηλεκτρικής ενέργειας από τον θερμικό σταθμό της Δ.Ε.Η. εκλύονται 0,819tnCO<sub>2</sub> (χαμηλότερη από τον ελληνικό Μ.Ο. διότι καταναλώνεται πετρέλαιο και όχι λιγνίτης).

Πίνακας 4.20 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή στο δήμο Πλατανιά το 2010

Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (εκτός ΣΕΔΕ και όλων των εγκαταστάσεων/μονάδων > 20 MW)	Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια [MWh]	Εισροές ενεργειακού φορέα [MWh]								Εκπομπές CO <sub>2</sub> / ισοδύναμου CO <sub>2</sub> [t]	Αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπών CO <sub>2</sub> για την ηλεκτροπαραγωγή, σε [t/MWh]	
		Ορυκτά καύσιμα					Ατμός	Απορρίμματα	Φυτικά έλαια			
		Φυσικό αέριο	Υγραέριο	Πετρέλαιο θέρμανσης	Λιγνίτης	Γαιάνθρακας						
Αιολική ενέργεια	0										-	-
Υδροηλεκτρική ενέργεια	0										-	-
Φωτοβολταϊκά	2.582,9										0	0,819
Συμπαράγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (ΣΗΘ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
<b>Σύνολο</b>	<b>2.582,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

---

***Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Προτεινόμενες  
Δράσεις για τη Μείωση των  
εκπομπών CO<sub>2</sub>***

---



## 5.1 Γεωργία

### 5.1.1 Εισαγωγή

Δυστυχώς την τελευταία δεκαετία η γεωργία στην Ελλάδα παρουσιάζει μία σημαντική αδυναμία αξιοποίησης των οικονομιών κλίμακας. Πιο συγκεκριμένα, τα μεγέθη των αγροτικών εκμεταλλεύσεων στην χώρα είναι πολύ μικρά, καθώς μέχρι σήμερα υπήρχε εφησυχασμός από τις επιδοτήσεις και τις εγγυημένες τιμές και γενικότερη έλλειψη επιχειρηματικότητας, με την έννοια της δημιουργίας, της αναζήτησης δυνητικών ευκαιριών και νέων αγορών.

Τα αποτελέσματα είναι η χαμηλή παραγωγικότητα της ελληνικής γεωργίας τόσο σε σχέση με τους μέσους όρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και έναντι των κύριων ανταγωνιστών της (Ισπανία, Ιταλία, Πορτογαλία). Επίσης έχει συντελεστεί συρρίκνωση του πραγματικού αγροτικού εισοδήματος μιας και ο λόγος του εισοδήματος προς τον εργαζόμενο πλήρους απασχόλησης έχει μειωθεί κατά 17% τη δεκαετία από το 2000 έως το 2009 την ώρα που στην Ε.Ε.-27 σημειώθηκε αύξηση 5% [24].



Σχήμα 5.1 Τυπικός γεωργικός ελκυστήρας μεσαίας ιπποδύναμης

Τα παραπάνω δείχνουν ότι ο πρωτογενής τομέας στη χώρα πρέπει να εκμεταλλευτεί την παγκόσμια αύξηση της ζήτησης για γεωργικά προϊόντα και να κινηθεί σε ένα νέο

αναπτυξιακό πρότυπο. Οι βασικοί στόχοι αυτού πρέπει να είναι επιγραμματικά οι εξής:

- Αύξηση της γεωργικής παραγωγής.
- Ενίσχυση της παραγωγικότητας μέσω:
  - Αύξησης της απόδοσης εκμηχάνισης.
  - Αύξηση παραγωγικότητας της εργασίας.
- Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας με αύξηση των εξαγωγών.

### **5.1.2 Εκσυγχρονισμός Γεωργικού Μηχανολογικού Εξοπλισμού**

Στο παρόν κεφάλαιο μελετάται η αποτελεσματικότερη εκμηχάνιση του πρωτογενούς τομέα, μιας και εκτός του ότι μπορεί να αποφέρει οικονομικό όφελος σε αυτούς που θα την υιοθετήσουν, έχει αξία η συνεισφορά της και σε περιβαλλοντολογικό επίπεδο καθώς μπορεί να επιφέρει μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> λόγω της μειωμένης καύσης ορυκτών καυσίμων.

Όσον αφορά την υπάρχουσα κατάσταση του στόλου των γεωργικών μηχανημάτων στη χώρα σύμφωνα με τη μελέτη του IOBE, αυτή είναι απογοητευτική. Ο εξοπλισμός χαρακτηρίζεται χαμηλής τεχνολογικής στάθμης, κάτι που απορρέει από τη σχετικά μεγάλη ηλικία του. Χαρακτηριστικό είναι το ότι η μέση ηλικία των ελληνικών μηχανημάτων (που αριθμούν περίπου 184.000 τεμάχια) κυμαίνεται στα 23 έτη, την ίδια ώρα που στην υπόλοιπη Ευρώπη κυμαίνεται στα 16. Επίσης, το 84% του στόλου είναι μεσαίας ιπποδύναμης δηλαδή κάτω των 100hp την ίδια ώρα που στην Ε.Ε. είναι η πλειονότητα των μηχανημάτων 140hp, στοιχείο που ίσως εξηγείται από το μικρό σχετικά μέγεθος των γεωργικών εκμεταλλεύσεων στη χώρα [24].

Πέραν των γεωργικών ελκυστήρων, σημειώνεται στην έρευνα ότι εξίσου ξεπερασμένο είναι και το τεχνολογικό επίπεδο των παρελκόμενων αγροτικών μηχανημάτων. Τα δύο αυτά στοιχεία, συνθέτουν από κοινού την πραγματικότητα του ελληνικού πρωτογενούς τομέα παραγωγής, με το υψηλό κόστος παραγωγής, τη χαμηλή παραγωγικότητα των γεωργικών εργασιών, την ανεξέλεγκτη χρήση γεωργικών εφοδίων, την περιβαλλοντική επιβάρυνση και εν τέλει την αδυναμία ανταπόκρισης στις ανάγκες της σύγχρονης γεωργίας.

Όπως έχει ήδη περιγραφεί στην αντίστοιχη ενότητα του προηγούμενου κεφαλαίου, η γεωργική απασχόληση στο Δήμο Πλατανιά έχει να κάνει με τρεις κύριους τομείς, την καλλιέργεια ελιάς, σταφυλιού και εσπεριδοειδών. Αυτές οι οικονομικές



δραστηριότητες καταναλώνουν σημαντικά ποσά ενέργειας που αφορούν το πετρέλαιο, την αμόλυβδη βενζίνη και το ηλεκτρικό ρεύμα.

**Πίνακας 5.1 Καταναλώσεις καυσίμων στην Γεωργία στον Δήμο Πλατανιά**

ΔΗΜΟΣ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	Ελαιώνες		Αμπελώνες		Πορτοκαλιές	
	Πετρέλαιο	Βενζίνη	Πετρέλαιο	Βενζίνη	Πετρέλαιο	Βενζίνη
Ποσότητα Καυσίμου (lt)	2.155.017	1.170.784	72.585	55.760	29.212,8	12.172
Ενέργεια (MWh)	21.550	10.771,2	725,9	513	292,1	112

Στον παραπάνω πίνακα δεν παρουσιάζονται οι καταναλώσεις σε ηλεκτρικό ρεύμα, μιας και θα μελετηθούν ξεχωριστά στην ενότητα των αντλιοστασίων άρδευσης του Δήμου.

Στην έρευνα του IOBE μελετάται το σενάριο Δράσης της αντικατάστασης 4.000 ελκυστήρων κάθε χρόνο για το διάστημα από το 2011 μέχρι το 2015, έναντι της υπάρχουσας κατάστασης (σενάριο Μη Δράσης) όπου αντικαθίστανται 1.400 ελκυστήρες ετησίως δίχως να αποσύρονται οι παλαιότεροι. Οι πολλαπλές επιπτώσεις του σεναρίου Δράσης είναι οι εξής:

- **Γεωργική παραγωγή** 10,2% υψηλότερη κατά μέσο όρο ετησίως στην περίπτωση του σεναρίου Δράσης έναντι του σεναρίου Μη Δράσης.
- **Απόδοση γεωργικού ελκυστήρα** 12,7% υψηλότερη κατά μέσο όρο ετησίως στην περίπτωση του σεναρίου Δράσης έναντι του σεναρίου Μη Δράσης.
- Αύξηση κατά 13,8% της **παραγωγικότητας της εργασίας στον πρωτογενή τομέα παραγωγής** κατά μέσο όρο ετησίως στην περίπτωση του σεναρίου Δράσης έναντι του σεναρίου μη δράσης.
- Μείωση κατά 37,5% του **κόστους πετρελαίου** για τη χρήση των νέων γεωργικών ελκυστήρων.
- Αύξηση των **εξαγωγών**.
- Βελτίωση της **ανταγωνιστικότητας των αγροτικών προϊόντων**.

Συνεπώς θεωρείται η μείωση στην κατανάλωση πετρελαίου για την κίνηση των γεωργικών ελκυστήρων κατά 37,5% ετησίως. Αν υποθεθεί ανανέωση της σύστασης του στόλου με 30% νέα οχήματα μέχρι το 2020, η συνολική ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 11,25%. Παρακάτω παρουσιάζεται ποσοτικά αυτή η εξοικονόμηση όσον αφορά το πετρέλαιο που καταναλώνεται στους ελαιώνες και την καλλιέργεια

πορτοκαλιού, μιας και στους αμπελώνες είναι ασυνήθιστο να γίνει χρήση ελκυστήρα λόγω της διάρθρωσης των εκμεταλλεύσεων.

**Πίνακας 5.2 Αποτελέσματα Δράσης Ανανέωσης του Στόλου των Γεωργικών Ελκυστήρων στο Δήμο Πλατανιά**

ΔΗΜΟΣ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	Ελαιώνες		Αμπελώνες		Πορτοκαλιές		Σύνολο
	Πετρέλαιο	Βενζίνη	Πετρέλαιο	Βενζίνη	Πετρέλαιο	Βενζίνη	
Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	2.424.394	-	-	-	32.864	-	2.457.258
Ετήσια Μείωση Ρύπων (tn CO <sub>2</sub> )	647,3	-	-	-	8,8	-	624,1

Στο συγκεκριμένο σενάριο Δράσης, υπάρχει αναλυτική περιγραφή της μεθόδου σύμφωνα με την οποία θα δοθούν στους αγρότες τα κατάλληλα κίνητρα/αντικίνητρα ώστε να προβούν στην αντικατάσταση του εξοπλισμού τους. Αυτά αφορούν κυρίως την επιβολή φορολογίας στα παλαιά και ρυπογόνα μηχανήματα ενώ για τα καινούργια συνιστώνται κρατικές επιδοτήσεις ανάλογα με την ιπποδύναμη των νέων ελκυστήρων. Το σχέδιο είναι απόλυτα βιώσιμο, κάτι το οποίο αναδεικνύεται και από τα τεchnοοικονομικά δεδομένα αυτού τα οποία παρατίθενται αναλυτικά στη μελέτη του IOBE.

### *Ρόλος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης*

Ο δήμος Πλατανιά έχει την ηθική και κοινωνική υποχρέωση να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει το σύνολο των δημοτών που ασχολούνται με τη Γεωργία προκειμένου να υιοθετήσουν όσο το δυνατόν σε μεγαλύτερο βαθμό τα μέτρα που προτείνονται παραπάνω και όσα θα ακολουθήσουν στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου.

Προτείνεται η διοργάνωση ειδικών σεμιναρίων είτε στις εγκαταστάσεις του Δήμου, είτε στα κατά τόπους κοινοτικά γραφεία, με τη συμμετοχή στελεχών του Δήμου που είναι και οι ίδιοι αγρότες και ειδικών επιστημόνων από τα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα των Χανίων. Επίσης, ο Δήμος πρέπει να θεσπίσει μία ειδική επιτροπή υπεύθυνη για την έγκαιρη ενημέρωση των αγροτών σχετικά με Ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά προγράμματα και άλλες τεχνολογικές και οικονομικές διευκολύνσεις που παρέχονται

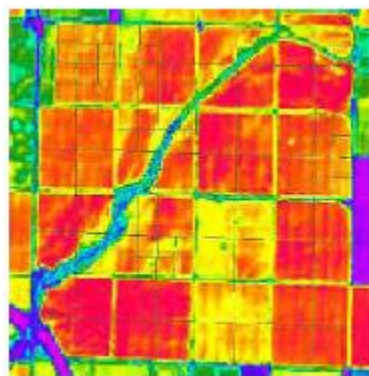
σε τοπικό και Κοινοτικό επίπεδο με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος των ιδίων.

### 5.1.3 Γεωργία Ακριβείας

Η Γεωργία Ακριβείας είναι μία μοντέρνα μέθοδος γεωργικής διαχείρισης, η οποία έρχεται να αντιμετωπίσει την αγνοημένη έως πρόσφατα παραλλακτικότητα του αγροτεμαχίου, με στόχο να μειώσει τόσο το κόστος παραγωγής, όσο και τις επιπτώσεις των εισροών στο περιβάλλον. Η τεχνική αυτή βασίζεται στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, τη Γεωργική Μηχανική, τις Μετρήσεις στο Πεδίο, τα Συστήματα Εντοπισμού Θέσης και την Τηλεπισκόπηση.

Ενώ η παραδοσιακή γεωργική διαχείριση αντιμετωπίζει τα αγροτεμάχια ως ομοιόμορφα (βασισμένη σε μέσους όρους) και αγνοεί την εγγενή ή επίκτητη ως προς το χώρο και το χρόνο παραλλακτικότητα τους (variability), στην καρδιά της Γεωργίας Ακριβείας βρίσκεται η διαχείριση αυτής ακριβώς της παραλλακτικότητας.

Διακρίνονται τρεις μορφές παραλλακτικότητας: η χωρική, η χρονική και η προβλεπτική. Η **χωρική παραλλακτικότητα** γίνεται αντιληπτή ως μεταβολή των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων των καλλιεργειών και του εδάφους, με την αλλαγή θέσης μέσα στο αγροτεμάχιο. Η **χρονική παραλλακτικότητα** γίνεται αντιληπτή ως μεταβολή τους με το χρόνο. Η **προβλεπτική παραλλακτικότητα** γίνεται αντιληπτή ως μεταβολή στο χώρο, της διαφοράς μεταξύ προβλεπόμενων και πραγματικών τιμών αποδόσεων. Η Γεωργία Ακριβείας παρέχει το πλαίσιο μέσα στο οποίο οι διαχειριστές των καλλιεργειών μπορούν με μεγάλη ακρίβεια να κατανοήσουν και στη συνέχεια να ελέγξουν αυτά που συμβαίνουν μέσα στο αγροτεμάχιο [25].



Σχήμα 5.2 Η παραλλακτικότητα όπως διακρίνεται σε δορυφορική εικόνα [25]

Στο παρελθόν το μικρό μέγεθος των αγροτεμαχίων και ο περιορισμός τους από φυσικά όρια επέτρεπαν στους γεωργούς να παίρνουν υπόψη τους τη χωρική και χρονική παραλλακτικότητα μεταβάλλοντας εμπειρικά τη μεταχείρισή τους από σημείο σε σημείο και από εποχή σε εποχή. Ωστόσο, με τη μεγέθυνση των αγροτεμαχίων, την εντατική παραγωγή και την εκμηχάνιση το τελευταίο μισό του 20ού αιώνα, δεν ήταν δυνατόν να ληφθεί υπόψη η εντός του αγροτεμαχίου παραλλακτικότητα, χωρίς την ανάπτυξη της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GPS).



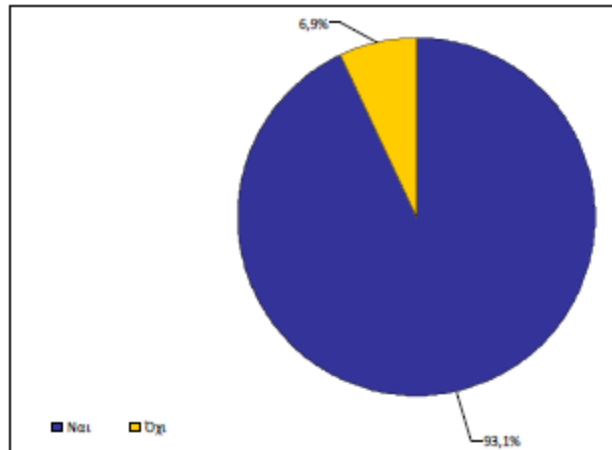
**Σχήμα 5.3** Λίπανση ακριβείας σε πραγματικό χρόνο, με τη χρήση αισθητήρα [25]

Αν και στις μέρες μας, όπως ειπώθηκε, το μέγεθος των αγροτεμαχίων παγκοσμίως έχει αυξηθεί, σε τοπικό επίπεδο στην Ελλάδα αυτά παραμένουν σχετικά μικρά. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι αυτή η μέθοδος ακριβείας που επικεντρώνεται περισσότερο στο φυτό αυτό καθεαυτό δεν μπορεί να εφαρμοστεί και στον τόπο μας. Στα Χανιά μάλιστα, φιλοξενείται ένα από τα δύο ερευνητικά ιδρύματα που έχουν εντάξει τη Γεωργία Ακριβείας στα ερευνητικά τους αντικείμενα μιας και προς αυτή την κατεύθυνση, στην Ελλάδα συνεργάζονται το Εργαστήριο Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με το Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων.

### *Ευθύνη Δήμου Πλατανιά*

Ο δήμος Πλατανιά με τη συνεργασία επιστημόνων από το εν λόγω Ινστιτούτο οφείλει να ενημερώσει τους κατ' επάγγελμα αγρότες της περιοχής για τα οικονομικά και περιβαλλοντολογικά οφέλη που μπορούν να προκύψουν από την υιοθέτηση και την εφαρμογή της Γεωργίας Ακριβείας, μιας και ως μέθοδος πληροί τις προϋποθέσεις που χρειάζονται για να τεθεί στην υπηρεσία της Αειφορικής Γεωργίας (Sustainable Agriculture).

Χαρακτηριστική της παρακίνησης που πρέπει να δοθεί στους αγρότες είναι η ίδια τους η όρεξη για την υιοθέτηση νέων πρακτικών καλλιέργειας καθώς όπως φαίνεται από μελέτη του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο σύνολο τους σχεδόν απάντησαν θετικά σε ενδεχόμενη συμμετοχή τους σε σεμινάρια για τη Γεωργία Ακριβείας.



Σχήμα 6.4 Απαντήσεις αγροτών στο ερώτημα αν θα παρακολουθούσαν σεμινάρια Γεωργίας Ακριβείας [26].

#### 5.1.4 Διαχείριση της Άρδευσης

Ο παράγοντας *άρδευση* μπορεί να παίζει καθοριστικό ρόλο στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> σε τοπικό επίπεδο δήμου Πλατανιά. Αυτό προκύπτει από το ότι αν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για τη μείωση των ποσοτήτων νερού που είναι απαραίτητα για άρδευση κάθε χρόνο, θα μειωθούν και οι ώρες λειτουργίας των δημοτικών αντλιοστασίων άρδευσης. Το γεγονός αυτό με τη σειρά του θα επιφέρει μικρότερα τιμολόγια ρεύματος τόσο σε χρήματα, όσο και σε ηλεκτρική ενέργεια άρα και μικρότερη εκπομπή αέριων ρύπων λόγω της μειωμένης κατανάλωσης.

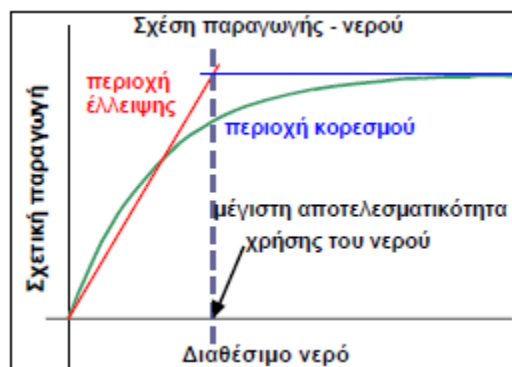
Πίνακας 5.3 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για άρδευση και ύδρευση το 2010

Δήμος Πλατανιά		
Εγκατάσταση	Είδος	Κατανάλωση (kWh)
Αντλιοστάσιο	Άρδευσης	4.266.803
	Ύδρευσης	2.696.036

Από τον παραπάνω πίνακα, φαίνεται πως υπάρχουν μεγάλα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης ρύπων, μιας και η κατανάλωση ενέργειας για άρδευση των γεωργικών καλλιεργειών του δήμου Πλατανιά ξεπερνάει ετησίως τις 4GWh.

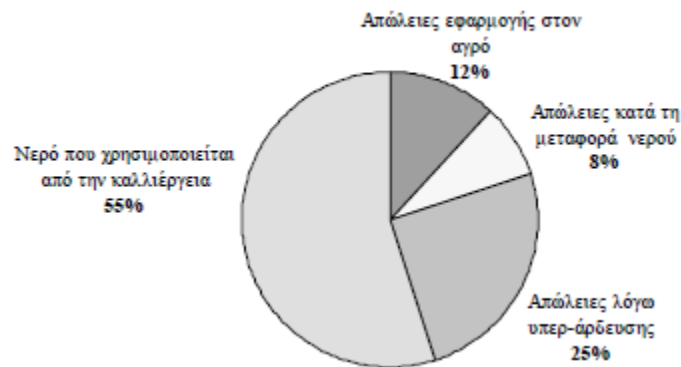
Για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα του νερού άρδευσης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ορθολογική διαχείριση του τόσο σε θέματα καθαρά τεχνικά όσο και κοινωνικο-οικονομικά. Η μέχρι σήμερα εφαρμοζόμενη διαχείριση θεωρούσε τη ζήτηση του νερού δεδομένη και επικεντρωνόταν στη διαχείριση της φυσικής προσφοράς του. Η κάλυψη των αναγκών βασιζόταν αποκλειστικά στην εξασφάλιση της μέγιστης προσφοράς νερού (κατασκευή μεγάλων και πολυδάπανων έργων), δίνοντας ελάχιστη σημασία στον έλεγχο των αναγκών και στην προστασία των υδατικών πόρων. Αυτή η πρακτική έχει σοβαρά μειονεκτήματα όπως η χαμηλή οικονομική αποδοτικότητα, άνιση κατανομή των ωφελημάτων και σοβαρές, συχνά ανυπέρβλητες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η σχέση παραγωγής μιας καλλιέργειας και ποσότητας νερού άρδευσης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως οι κλιματικές συνθήκες, το έδαφος και η εφαρμοζόμενες τεχνικές καλλιέργειας. Επειδή συνήθως η υπέρ-άρδευση δεν έχει άμεσες επιπτώσεις στην καλλιέργεια, οι αγρότες έχουν την τάση για να «αισθάνονται ασφαλείς» να αυξάνουν την ποσότητα του νερού άρδευσης πάνω από τις πραγματικές ανάγκες, ειδικά όταν και η τιμή του νερού άρδευσης είναι πολύ χαμηλή [27].



Σχήμα 5.5 Σχέση παραγωγής μιας καλλιέργειας και νερού άρδευσης [27]

Εκτιμάται ότι από το νερό άρδευσης που εφαρμόζεται μόνο το 55% χρησιμοποιείται από την καλλιέργεια, ενώ 12% χάνεται κατά τη μεταφορά, το 8% κατά την εφαρμογή του στον αγρό και το 25% χάνεται λόγω υπέρ-άρδευσης.



Σχήμα 5.6 Απώλειες νερού άρδευσης [27]

Αν και έχει γίνει σημαντική πρόοδος τα τελευταία χρόνια στη διαχείριση των υδατικών πόρων ωστόσο υπάρχουν ακόμη θέματα στα οποία θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή αν θέλουμε να επιτύχουμε μείωση της χρησιμοποιούμενης ποσότητας νερού και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Το σημαντικότερο είναι η εφαρμογή μιας ορθής αρδευτικής πρακτικής που μεταξύ άλλων να περιλαμβάνει [27]:

- Υποχρεωτική εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων άρδευσης (σταγόνες, κτλ) που εξοικονομούν νερό, μετά από σχετική μελέτη.
- Επανασχεδιασμό της άρδευσης (πότε και με πόσο νερό), που θα βασίζεται στις εδαφο-κλιματικές συνθήκες και το είδος της καλλιέργειας από τους ειδικούς του Γραφείου Γεωργικής Ανάπτυξης (ΓΓΑ).
- Εφαρμογή τεχνικών άρδευσης που απαιτούν μειωμένη ποσότητα νερού, όπως η ελλειμματική άρδευση (RDI) και η υπόγεια άρδευση (SSI), σε περιόδους με έλλειψη νερού (καλοκαίρι για το δήμο Πλατανιά).
- Άρδευση συνήθως κατά τις βραδινές ώρες για να μειώνονται οι απώλειες λόγω εξάτμισης.
- Αποτελεσματική συντήρηση του αρδευτικού δικτύου (χρήση HCl 30% σε ποσότητα 4-6 lt ανά m<sup>3</sup> νερού) στο τέλος κάθε αρδευτικής περιόδου.

Μπορούν να αναφερθούν δεκάδες ακόμη ενέργειες πέραν της ορθής αρδευτικής πρακτικής, που αφορούν την ορθή διαχείριση του εδάφους, την ορθή διαχείριση της καλλιέργειας, την σωστή τιμολόγηση και την ολοένα και αυξανόμενη παγκοσμίως πρακτική της ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης των υποβαθμισμένων νερών. Παρόλα αυτά, επιλέχθηκαν ορισμένες οι οποίες για τα οικονομικά δεδομένα τόσο του



δήμου όσο και των επαγγελματιών αγροτών σε αυτόν είναι θεωρητικά πιο εύκολα υλοποιήσιμες και μπορούν να έχουν άμεσα αποτελέσματα για τον ίδιο τον αγρότη αλλά και το τοπικό περιβάλλον.

### Προσδοκώμενη Συμβολή Δήμου Πλατανιά

---

Ο Δήμος οφείλει να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να φέρει τους αγρότες κοντά στις νέες τεχνολογίες και να τους παρέχει την κατάλληλη τεχνογνωσία προκειμένου να μπορούν να εφαρμόσουν τα παραπάνω μέτρα οι ίδιοι στις καλλιέργειές τους. Θα πρέπει να διοργανώσει τα κατάλληλα σεμινάρια ούτως ώστε οι αγρότες να ενημερωθούν από επιστήμονες του ΕΘΙΑΓΕ και των άλλων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων του Νομού. Επίσης, όταν το επιτρέψει το οικονομικό περιβάλλον, πρέπει να χρηματοδοτήσει μία επιτροπή η οποία να μπορεί να κάνει επιτόπιους ελέγχους στις καλλιέργειες και να προτρέπει τους αγρότες να λάβουν συγκεκριμένες δράσεις άμεσα.

Πιο συγκεκριμένα, ο Δήμος πρέπει είτε με ίδια κονδύλια είτε εντασσόμενος σε κάποιο εθνικό ή ευρωπαϊκό πρόγραμμα, να προβεί στην συντήρηση του αρδευτικού εξοπλισμού και όπου κριθεί απαραίτητο, να προβεί στην αντικατάστασή του (σωληνώσεις, αντλίες, δίκτυο διανομής). Επίσης, μέσω της σωστής προβολής των μέτρων που πρέπει να ληφθούν από τους αγρότες, υπολογίζεται ότι μέχρι το 2015 θα έχουν και οι ίδιοι προβεί στον εκσυγχρονισμό των εγκαταστάσεων άρδευσης που αφορούν τα χωράφια τους και θα έχουν διαφοροποιήσει τη νοοτροπία τους η οποία τους ωθεί στην υπερ-άρδευση.

Αν υποθεθεί απήχηση της δράσης έστω στο 50% των αγροτών, τότε μπορεί να επιτευχθεί μείωση των «απωλειών στον αγρό» μέχρι και 6%, μείωση των «απωλειών κατά τη μεταφορά του νερού» μέχρι και 4% και επίσης μείωση των «απωλειών λόγω υπερ-άρδευσης» παραπάνω από 10%. Συνολικά προβλέπεται μείωση της ζήτησης νερού στον αγρό γύρω στο 20% από το 2015 κι έπειτα, οπότε και εκτιμάται να έχουν υλοποιηθεί οι δράσεις ευαισθητοποίησης, συντήρησης και αντικατάστασης.

Ακολουθεί ποσοτική απεικόνιση των επιδράσεων των παραπάνω προτάσεων, τόσο όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας όσο και την εκπομπή ρύπων του CO<sub>2</sub>.



**Πίνακας 5.4 Επιδράσεις στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας με τη νέα αρδευτική πολιτική**

Αρδευση – Δήμος Πλατανιά	
Κατανάλωση (kWh)	4.266.803
Εξοικονόμηση (kWh)	853.360
Μείωση εκπομπών (tn CO <sub>2</sub> )	698,9

### **5.1.5 Σύστημα τηλε-ενημέρωσης των αγροτών**

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται ένα πολύ φιλόδοξο σχέδιο Ελλήνων επιστημόνων σχετικά με την έγκυρη και έγκαιρη ενημέρωση των αγροτών όσον αφορά την άρδευση των καλλιεργειών τους. Συγκεκριμένα, στα πλαίσια του προγράμματος CRINNO της περιφέρειας Κρήτης [28], αναπτύχθηκε η δράση BEWARE σκοπός της οποίας είναι η εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας αυτόματης τηλεφωνίας που θα παρέχει on-line πληροφορία στους αγρότες σχετικά με την αρδευτική δόση λαμβάνοντας υπόψη τα μετεωρολογικά δεδομένα και το διαθέσιμο υδατικό δυναμικό. Η δράση υλοποιήθηκε με πόρους κυρίως της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με Εθνική συμμετοχή και με την ιδιωτική συμμετοχή των ΤΕΟΒ Βαρυπέτρου Χανίων και Γ' Ζώνης Μεσσαράς Ηρακλείου. Ανάμεσα στους εμπλεκόμενους φορείς, βρίσκονται ακόμη το ΕΘΙΑΓΕ και το Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης [29].

Οι δράσεις του προγράμματος ήταν επιγραμματικά οι εξής:

- Εγκατάσταση αυτόματων μετεωρολογικών σταθμών και αυτόματων σταθμών παρακολούθησης παραμέτρων υπογείων νερών στις πιλοτικές περιοχές – Σύνταξη εδαφολογικών χαρτών των πιλοτικών περιοχών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση αισθητήρων υγρασίας εδάφους.
- Εκτίμηση των υδατικών αποθεμάτων Υδρολ. Λεκανών Κερίτη, Αναποδάρη και Γεροποτάμου με τα προγράμματα SACRAMENTO (επιφανειακά νερά) και MODFLOW (υπόγεια νερά).
- Υπολογισμός αρδευτικών αναγκών καλλιεργειών με αποδεικτικούς αγρούς.

- Υπολογισμός αρδευτικών αναγκών καλλιεργειών με τη χρήση του μοντέλου AGWAT.
- Ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης με τη χρήση του διαχειριστικού μοντέλου RIBASIM.
- Σχεδιασμός δυναμικής βάσης δεδομένων για την αποθήκευση των μετρήσεων και αποτελεσμάτων των μοντέλων.
- Ανάπτυξη Συστήματος – Υπηρεσίας ανακοίνωσης αποτελεσμάτων από το τηλέφωνο και το διαδίκτυο.

Παρακάτω παρουσιάζεται η μεταβολή στις αρδευτικές ανάγκες διαφόρων καλλιεργειών λόγω της χρήση του συγκεκριμένου μοντέλου για την άρδευση. Η σύγκριση γίνεται με τις αντίστοιχες τιμές που μετρήθηκαν πειραματικά για τις ίδιες καλλιέργειες.

**Πίνακας 5.5 Διαφορά στην κατανάλωση ενέργειας με την εφαρμογή της τηλε-ενημέρωσης [29]**

Καλλιέργεια	Αποτελέσματα AGWAT (m <sup>3</sup> /στρμ)	Πειραματικός (m <sup>3</sup> /στρμ)	Διαφορά (%)
Ελιά Μεσσαράς	280	310	-9,7
Αμπέλι Μεσσαράς	436	540	-19,3
Ελιά Χανίων	220	228,15	-3,6
Αμπέλι Χανίων	140	-	-
Πορτοκάλια	440	500	-12

Γενικά λόγω του γεγονότος ότι όσον αφορά την ελιά Χανίων η εξοικονόμηση που προκύπτει είναι σχετικά μικρή και αυτές που ποτίζονται είναι λίγες σε αριθμό, θεωρείται ότι δεν αξίζει, τουλάχιστον άμεσα, η ένταξή τους στη δράση BEWARE. Το ίδιο ισχύει και για τα αμπέλια, μιας και εκτός του γεγονότος ότι δεν υπάρχουν σαφή πειραματικά στοιχεία για την κατανάλωση σε νερό αυτών, η μικρή τους έκταση σε επίπεδο Δήμου δεν συμφέρει την επένδυση στη συγκεκριμένη δράση.

Αντίθετα, οι καλλιέργειες των εσπεριδοειδών και κυρίως της πορτοκαλιάς φαίνεται να έχουν σημαντικά περιθώρια μείωσης της κατανάλωσης νερού για την άρδευση τους. Η μεγάλη τους έκταση σε συνδυασμό με τις αυξημένες, λόγω της φύσης τους, αρδευτικές τους ανάγκες καθιστούν όχι απλά βιώσιμη αλλά και απαραίτητη την υιοθέτηση ενός προγράμματος τηλε-ενημέρωσης όπως είναι αυτό του BEWARE.

## Προτεινόμενες Δράσεις Δήμου

Στο αντίστοιχο κεφάλαιο με την απογραφή των εκπομπών, εκτιμήθηκε ότι στο Δήμο Πλατανιά καλλιεργούνται 12.172 στρέμματα πορτοκαλιών, κάθε ένα από τα οποία βάση της έρευνας καταναλώνει 500m<sup>3</sup> νερού σε ετήσια βάση. Αν συγκριθούν τα 12.172 στρέμματα που ποτίζονται με 500 κυβικά, με τα αντίστοιχα ποτιστικά της ελιάς (21.547 στρέμματα με 100 κυβικά ετησίως) και του αμπελιού (648 στρέμματα με 500 κυβικά ετησίως), παρατηρείται ότι ποσοστό μεγαλύτερο του 60% του νερού προς άρδευση αφορά την καλλιέργεια πορτοκαλιών.

Κατά συνέπεια, είναι ανάγκη να κινητοποιηθούν οι φορείς του Δήμου, προκειμένου να εντάξουν τις τοπικές καλλιέργειες στο πρόγραμμα τηλε-ενημέρωσης. Μάλιστα είναι τεράστια ευκαιρία να γίνει αυτό από τη στιγμή που το πρόγραμμα εν τη γενέσει του εφαρμόστηκε στο Βαρύπετρο Χανίων, μια περιοχή που όχι απλά συνορεύει με το Δήμο Πλατανιά αλλά και στον κύριο όγκο των εκτάσεων εσπεριδοειδών του Δήμου. Παρακάτω υπολογίζεται η ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας από την εφαρμογή της δράσης και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ως έτος ολοκλήρωσης της δράσης μπορεί να τεθεί το 2016 μιας και η τεχνογνωσία και το θεωρητικό υπόβαθρο υπάρχουν, για την εφαρμογή της.

**Πίνακας 5.6 Εξοικονόμηση ενέργειας με την εφαρμογή του συστήματος τηλε-ενημέρωσης στο Δήμο Πλατανιά**

Σύστημα τηλε-ενημέρωσης για άρδευση	
Εξοικονόμηση Ενέργειας (kWh)	307.209
Μείωση εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> )	251,6

Ο υπεύθυνος αντιδήμαρχος για τα θέματα της γεωργίας και γενικότερα του πρωτογενούς τομέα παραγωγής του Δήμου, θα πρέπει με συντονισμένες ενέργειες και με τη βοήθεια των τοπικών αγροτικών ενώσεων, να απευθυνθεί στους υπεύθυνους του προγράμματος και να ζητήσει την εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού στις καλλιέργειες εσπεριδοειδών του Δήμου. Όσον αφορά τα κονδύλια της συγκεκριμένης δράσης, οφείλουν να είναι τόσο ιδιωτικά όσο και δημόσια μιας

και έμμεσα ωφελημένος είναι και ο Δήμος μέσω της μείωσης των ρύπων. Επίσης, πρέπει να αναζητηθούν και Κοινοτικά κονδύλια που ανακοινώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα για τη χώρα μας.

Πρέπει να γίνει αντιληπτό στο επιτελείο του Δήμου ότι οφείλει να υποστηρίξει τόσο θεσμικά όσο και οικονομικά, κάθε δράση στην κατεύθυνση του εκσυγχρονισμού των γεωργικών πρακτικών, καθώς πέραν της μείωσης των ρύπων από τη λιγότερη καταναλισκόμενη ενέργεια, θα αυξηθεί η παραγωγικότητα των καλλιεργειών, ο κύκλος εργασιών των αγροτών άρα και οι φόροι που θα εισπράττει το Κράτος και ο Δήμος κατ' επέκταση.

## **5.2 Παρεμβάσεις σε Δημοτικά Κτίρια**

### **5.2.1 Εισαγωγή**

Στο παρών κεφάλαιο προτείνονται ορισμένες παρεμβάσεις στα κτίρια των οποίων την κυριότητα κατέχει ο Δήμος Πλατανιά. Μέσω των προτεινόμενων παρεμβάσεων, εκτιμάται ότι θα επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας, χρημάτων και μείωση των αέριων ρύπων σε βάθος χρόνου. Επίσης, η σωστή προβολή αυτών στο ευρύτερο κοινό μπορεί να λειτουργήσει σαν πρότυπο προς τους Δημότες παρακινώντας τους να αναλάβουν και οι ίδιοι παρόμοιες δράσεις στις οικίες τους. Οι δράσεις που προτείνονται αφορούν τις κυριότητες εγκαταστάσεις του Δήμου, δηλαδή τα σχολεία και το Δημαρχείο. Τα υπόλοιπα κτίρια είναι είτε παλαιά κοινοτικά γραφεία είτε άλλες εγκαταστάσεις μικρότερης σημασίας και σχεδόν μηδαμινής χρήσης σε σχέση με τα υπό μελέτη.

#### Φωτισμός

Σε πολλές περιπτώσεις προτείνεται η αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων φθορισμού με νέους εξοικονόμησης ενέργειας. Παρατηρείται μείωση της κατανάλωσης ενέργειας έως και 50% για τύπους λαμπτήρων αντίστοιχης φωτεινότητας, πράγμα το οποίο διαξιολογείται από το γεγονός ότι πέραν του ότι είναι νέας τεχνολογίας, οι λαμπτήρες T5 χρησιμοποιούν υποχρεωτικά ηλεκτρονικές συσκευές έναυσης (ballast) έναντι των ηλεκτρομαγνητικών που χρησιμοποιούν συνήθως οι λαμπτήρες τύπου T8. Οι διαστάσεις των δύο τύπων λαμπτήρων συνήθως

επιτρέπουν την απευθείας αντικατάσταση τους και όπου αυτό δεν καθίσταται δυνατό, υπάρχουν στο εμπόριο μετατροπείς με τη βοήθεια των οποίων μπορεί να γίνει η συγκεκριμένη αντικατάσταση [30]. Άλλωστε, τόσο η διαφορά στην κατανάλωση του λαμπτήρα, όσο και οι μειωμένες απώλειες του εκκινητή (ballast) και αύξηση του χρόνου ζωής του λαμπτήρα, καθιστούν την επένδυση σε αυτούς πολύ ελκυστική και βιώσιμη. Μάλιστα, λόγω της υψηλότερης φωτεινότητας που προσφέρουν οι εν λόγω λαμπτήρες, πολλές φορές απαιτείται λιγότερος αριθμός φωτιστικών και λαμπτήρων για τον ίδιο χώρο. Τέλος το ηλεκτρονικό ballast μπορεί να εκκινεί μέχρι και τέσσερις λαμπτήρες ταυτόχρονα, σε αντίθεση με το μαγνητικό το οποίο διαχειρίζεται μέχρι δύο, γεγονός που συνεπάγεται μικρότερο αριθμό εκκινητών και άρα περαιτέρω μείωση του κόστους της εγκατάστασης.

**Πίνακας 5.7 Σύγκριση συμβατικών λαμπτήρων φθορισμού (T8) με αντίστοιχους εξοικονόμησης ενέργειας (T5)**

Μοντέλο	Τύπος	Watt	Διάσταση	Χρώμα (K)	Luminus/W	Ρεύμα(A)
FL-12W	T5 σε T8	(T8)20W - 12W(T5)	600mm	3000/4000/6500	95Lm/W	57mA
FL-16W	T5 σε T8	(T8)30W - 16W(T5)	895mm	3000/4000/6500	95Lm/W	76mA
FL-22W	T5 σε T8	(T8)40W - 22W(T5)	1200mm	3000/4000/6500	95Lm/W	105mA
FL-26W	T5 σε T8	(T8)40W - 22W(T5)	1200mm	3000/4000/6500	95Lm/W	124mA
FL-30W	T5 σε T8	(T8)58W - 30W(T5)	1500mm	3000/4000/6500	95Lm/W	143mA
FL-36W	T5 σε T8	(T8)58W - 30W(T5)	1500mm	3000/4000/6500	95Lm/W	150mA

Φυσικά, πρέπει από την τεχνική υπηρεσία του Δήμου να γίνει λεπτομερής μελέτη γιατί ενδέχεται ορισμένα κτίρια να έχουν εγκατεστημένους ακόμη τους λαμπτήρες παλαιού τύπου T12, οπότε τα οφέλη από την αντικατάσταση αυτών αναμένεται να είναι ακόμη μεγαλύτερα. Στην παρούσα εργασία, θεωρείται η παρουσία μόνο λαμπτήρων T8 στα δημοτικά κτίρια, μιας και γενικά θεωρείται ότι αποτελούν την πλειοψηφία εγκατεστημένων λαμπτήρων φθορισμού στη χώρα.

Σαν μια μελλοντική πιθανή παρέμβαση, μπορεί να προταθεί η αντικατάσταση των φωτιστικών με αντίστοιχα τεχνολογίας διόδου εκπομπής φωτός (LED) μιας και είναι

τα πλέον αποδοτικά και με τους μεγαλύτερους χρόνους ζωής (πάνω από 35.000 ώρες). Η τεχνολογία των συγκεκριμένων λαμπτήρων τώρα αρχίζει να ακμάζει και απ' ότι φαίνεται θα αποτελέσουν το μέλλον του κάθε είδους φωτισμού.

### Θέρμανση

Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις θέρμανσης οφείλουν να συντηρούνται την αρχή κάθε περιόδου θέρμανσης (Σεπτέμβριο συνήθως) προκειμένου να παραμένουν αποδοτικές. Στα πλαίσια της εργασίας πραγματοποιήθηκε μελέτη τόσο στο Δημαρχείο όσο και στα σχολικά κτίρια του Δήμου, όπου δόθηκαν οι διαβεβαιώσεις ότι πραγματοποιούνται εργασίες συντήρησης στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης σε ετήσια βάση. Πέραν την συντήρησης, στην έκθεση του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών σχετικά με το Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Κτίρια, προτείνεται η αντικατάσταση των παλαιών λεβήτων με άλλους νέας τεχνολογίας οι οποίοι μπορούν να επιφέρουν μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου έως και 16% [31]. Γενικά η δράση αυτή προτείνεται για λέβητες ηλικίας άνω των 15ετών, των οποίων η απόδοση αναμένεται να έχει πέσει κάτω από το 75-80% της αρχικής. Λόγω των υπερδιαστασιολογήσεων που είχαν εφαρμοσθεί κατά κόρον στις εγκαταστάσεις θέρμανσης των κτηρίων στην Ελλάδα προ του 1980 αλλά και αργότερα, μια αντικατάσταση λέβητα σήμερα σε κτίριο πρέπει να προκύπτει μετά από νέα μελέτη η οποία να δίδει την σωστή διάσταση στην εγκατάσταση και να μειώνει την εγκατεστημένη ισχύ στα όρια που πραγματικά εργάζεται. Όσον αφορά το κατά πόσον είναι βιώσιμη μια τέτοια αντικατάσταση, από έρευνα στο διαδίκτυο βρέθηκε ότι μια μέση εγκατάσταση λέβητα/καυστήρα ονομαστικής θερμικής ισχύος από 50.000-100.000kcal/h κοστίζει περίπου 2000-3000€ οπότε με μια μέση ετήσια κατανάλωση 1000-1500lt πετρελαίου και τιμή του πετρελαίου περίπου στα 1,2€/lt που αναμένεται να αυξηθεί, πραγματοποιείται απόσβεση γύρω στα 10 χρόνια από την ολοκλήρωση της επένδυσης. Συνεπώς γίνεται αντιληπτό το πόσο συμφέρουσα είναι, εκτός από ευεργετική και για το περιβάλλον, ειδικά εάν οι παρεμβάσεις ενταχθούν σε κάποιο πρόγραμμα και χρηματοδοτηθούν μέσω αυτού.

### Μόνωση - Διπλά Υαλοστάσια

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, προτείνεται η εγκατάσταση διπλών υαλοπινάκων στα κουφώματα όλων των κτιρίων (με κεντρική θέρμανση) προ-1980 και στο 50-75% των κτιρίων από το 1980 και μετά [31]. Ο

υαλοπίνακας αντιπροσωπεύει, σχεδόν το 90% της επιφάνειας ενός κουφώματος, επομένως οι θερμικές απώλειες ενός κουφώματος βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με την επιφάνεια του υαλοπίνακα. Θα πρέπει οι υαλοπίνακες να είναι τέτοιοι ώστε να εμποδίζουν όσο το δυνατόν περισσότερο την μεταφορά της θερμότητας από το εξωτερικό περιβάλλον στο εσωτερικό. Οπότε θα πρέπει το καλοκαίρι να εμποδίζουν την θερμότητα να εισέλθει στο κτίριο και το χειμώνα την θερμότητα να εξέλθει από αυτό. Ο βαθμός ικανότητας του υαλοπίνακα να το επιτυγχάνει αυτό είναι αντιστρόφως ανάλογος μιας ιδιότητάς του που ονομάζεται θερμοπερατότητα, εκφράζεται με τον συντελεστή θερμοπερατότητας ( $U_g$ ) και μετριέται σε ( $W/m^2K$ ). Όσον αφορά τους διπλούς υαλοπίνακες αρκεί να ειπωθεί ότι ένας απλός υαλοπίνακας πάχους 4mm έχει συντελεστή θερμοπερατότητας ίσο με  $5,8 W/m^2K$  τη στιγμή που ένας διπλός με υαλοπίνακες πάλι 4mm και μήκος διακένου 12mm έχει συντελεστή ίσο με  $2,9 W/m^2K$ . Συνεπώς, στο μέτρο που τους αναλογεί, οι διπλοί υαλοπίνακες εξοικονομούν το 50% της θερμικής ενέργειας σε ένα κτίριο, όταν αντικαθιστούν αντίστοιχους μονούς. Φυσικά, οι συντελεστές θερμοπερατότητας μπορούν να μειωθούν κι άλλο με διάφορες μεθόδους, όπως η χρησιμοποίηση υαλοπινάκων με μεγαλύτερο πάχος, ή η πλήρωση του διακένου ανάμεσα στους υαλοπίνακες με ευγενή αέρια (Κρυστό, Ξένιο, Αργό κλπ) [32]. Στη μελέτη του Αστεροσκοπίου υπολογίζεται η εξοικονόμηση, σε κτίρια σχολείων, περίπου 12% της θερμικής ενέργειας που καταναλώνεται ετησίως. Επειδή ο Δήμος Πλατανιά βρίσκεται στην Κλιματική Ζώνη Α' άρα δεν έχει τόσο μεγάλες μεταβολές στη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του έτους, για να καταστεί βιώσιμη μια τέτοια αυτοχρηματοδοτούμενη από τον Δήμο επένδυση σε ένα σχολείο, επιλέχθηκε να αφορά κτίρια με μονούς υαλοπίνακες και υψηλή κατανάλωση πετρελαίου για θέρμανση.

*Παράδειγμα:* Σύμφωνα με έρευνα για λογαριασμό του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ένα σπίτι  $100m^2$  με  $15m^2$  παραθύρων που έχει εγκατεστημένους διπλούς υαλοπίνακες (4-12-4), εξοικονομεί ετησίως στα Χανιά 419lt πετρελαίου θέρμανσης. Κατά συνέπεια εξοικονομούνται  $27,9lt/m^2$  δηλαδή σε χρήματα, για τιμή του πετρελαίου  $1,2€/lt$  εξοικονομούνται  $33,5€/m^2$  [33]. Επίσης, βρέθηκε ότι η τιμή αυτών προσεγγίζει το  $60-90€/m^2$  δίχως όμως τα εργατικά, οπότε υπολογίζεται η απόσβεση της επένδυσης στα 2 έτη όσον αφορά τις οικίες και χωρίς να ληφθούν υπόψη τα εργατικά [34]. Όσον αφορά τα σχολεία, λόγω της λιγότερης χρήσης που γίνεται στο πετρέλαιο θέρμανσης, υπολογίζεται μεγαλύτερος χρόνος απόσβεσης της επένδυσης πιθανότατα εντός δεκαετίας αν ληφθούν υπόψη τόσο τα εργατικά, όσο και μια



γενικότερη συντήρηση των κουφωμάτων προκειμένου να εγκατασταθούν οι διπλοί υαλοπίνακες σωστά και να είναι αποδοτικά. Ο λόγος που δεν μπορούν να δοθούν ακριβείς εκτιμήσεις σχετικά με τους χρόνους απόσβεσης τέτοιων επενδύσεων, είναι γιατί εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως το κλίμα της περιοχής που βρίσκεται το κτίριο, τον προσανατολισμό των παραθύρων, την παλαιότητα των κουφωμάτων και την ακριβή χρήση που υφίσταται.

### **5.2.2 Δράσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας και Μείωσης Εκπομπών**

#### Δημαρχείο Πλατανιά

Το Δημαρχείο βρίσκεται στο Γεράνι και παραδόθηκε για χρήση το 2002 όταν ακόμη ο δήμος Πλατανιά δεν είχε ενσωματώσει του υπόλοιπους τρεις καποδιστριακούς δήμους.



Σχήμα 5.7 Δημαρχείο Πλατανιά

Η κατασκευή του είναι αρκετά σύγχρονη μιας και στην είσοδο έχει τοποθετηθεί αυτόματη συρόμενη πόρτα με αισθητήρα, ενώ για την εκμετάλλευση των θερμικών φορτίων του χειμώνα, έχει τοποθετηθεί γυάλινη ηλιοροφή γεγονός που προσθέτει και φυσικό φωτισμό στον ενιαίο χώρο του Δημαρχείου. Επίσης, έχουν τοποθετηθεί



διπλά υαλοστάσια στα αλουμιένια κουφώματα των παραθύρων. Αντίθετα, έγινε αυτοψία στην ταράτσα και παρατηρήθηκε έλλειψη μόνωσης.

Παρόλη την ομολογουμένως πολύ σωστή, τουλάχιστον από ενεργειακής άποψης, κατασκευή του, ειδικά για τα δεδομένα του 1998 έως 2002 που χτιζόταν, το κτίριο έχει μεγάλες ανάγκες από ενέργεια τόσο ηλεκτρική όσο και από πετρέλαιο.

Το 2010, έτος αναφοράς της μελέτης, από τα αντίστοιχα τιμολόγια της ΔΕΗ και των πρατηρίων υγρών καυσίμων που συνεργάζονται με το Δήμο, βρέθηκε ότι καταναλώθηκαν 71.320 kWh ηλεκτρικής ενέργειας και 76.550 kWh πετρελαίου θέρμανσης (ή 7.655 λίτρα).

Ως πρώτη παρέμβαση συνίσταται η αντικατάσταση των υπάρχοντων λαμπτήρων φθορισμού με νέους εξοικονόμησης ενέργειας, δράση που μπορεί να αποφέρει έως και 50% εξοικονόμηση ενέργειας στο φωτισμό. Συνεπώς, αν θεωρηθεί ότι σε κτίρια γραφείων το 20% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας αφορά στο φωτισμό, επιτυγχάνεται η εξής εξοικονόμηση:

$$[\text{Συνολική Εξοικονόμηση}] = [\text{Επιμέρους Εξοικονόμηση}] * [\text{Ποσοστό Εφαρμογής της Δράσης}] * [\text{Κατανάλωση Τομέα Ενδιαφέροντος}]$$

$$[\text{Συνολική Εξοικονόμηση}] = 50\% * 20\% * 71.320\text{kWh} = 7.132\text{kWh}$$

Άρα με τη συγκεκριμένη επέμβαση, αναμένεται μείωση της ζήτησης σε ηλεκτρικό ρεύμα του Δημαρχείου κατά **7.132kWh** με τη συνολική κατανάλωση να εκτιμάται ότι θα ανέρχεται ετησίως στις 64.188kWh. Η εκτιμώμενη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανέρχεται στους **5,8tn** ετησίως. Η αντικατάσταση των υπάρχοντων 120 περίπου λαμπτήρων T8 αναμένεται να κοστίσει 1.800€ άρα για 0,12€/kWh και εξοικονόμηση 7.132kWh ετησίως, γίνεται απόσβεση της επένδυσης σε μόλις δυόμιση έτη. Η συγκεκριμένη θεώρηση έγινε για αντικατάσταση λαμπτήρων ισχύος 58W με αντίστοιχους T5 ισχύος 32W με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό ballast [35].

Επίσης, προτείνεται ανανέωση της μόνωσης στην ταράτσα καθώς όπως φαίνεται παρακάτω και σε φωτογραφίες που ελήφθησαν για τις ανάγκες της μελέτης για Φωτοβολταϊκά, αυτή είναι πλέον ξεπερασμένη. Σωστή μόνωση της οροφής μπορεί να επιφέρει 5% μείωση της ενέργειας για θέρμανση και 2% της ηλεκτρικής [31]. Όσον αφορά τη θέρμανση, προβλέπεται εξοικονόμηση **3.827kWh** πετρελαίου και μείωση

στις εκπομπές ρύπων κατά **1tnCO<sub>2</sub>** ετησίως. Στο ηλεκτρικό ρεύμα υπολογίζεται εξοικονόμηση **1.426kWh** με αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές κατά **1,2tnCO<sub>2</sub>**.

Πέραν της αντικατάστασης λαμπτήρων και εκ νέου μόνωσης της οροφής, προτείνεται η υπαγωγή του κτιρίου του Δημαρχείου στο πρόγραμμα του Υπουργείου Ανάπτυξης «Φωτοβολταϊκά στις Στέγες» προκειμένου να εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά πάνελ στην οροφή του και να καλύπτει ο ίδιος μέρος των αναγκών του σε ηλεκτρικό ρεύμα.

*Ακολουθεί αναλυτική μελέτη της εγκατάστασης:*



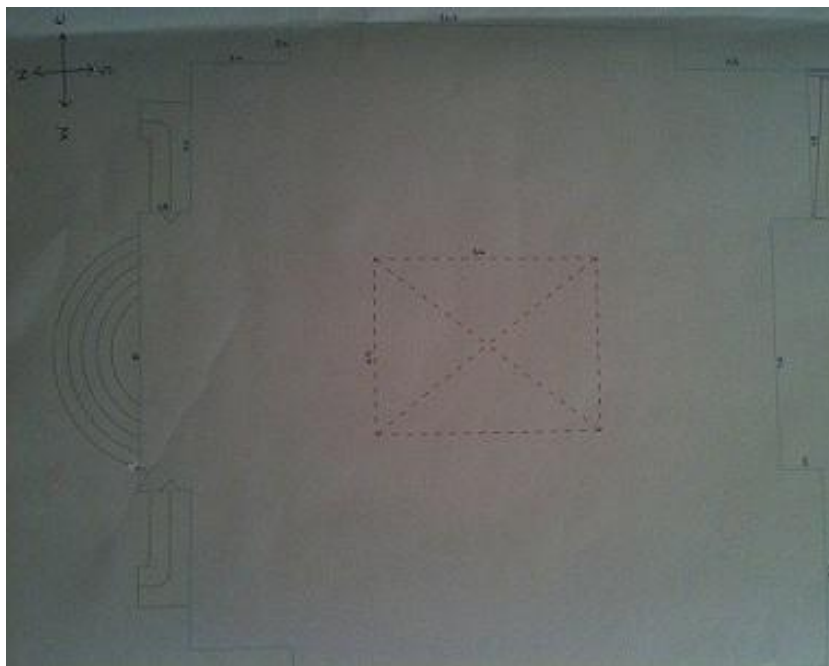
Σχήμα 5.8 Κάτοψη Δημαρχείου από δορυφόρο και προσανατολισμός

Το κτίριο έχει βόρειο προσανατολισμό και η οροφή του είναι δώμα, το οποίο στη μέση έχει την ηλιοροφή. Ακολουθούν φωτογραφίες της ταράτσας τραβηγμένες προς τη βόρεια και νότια πλευρά αυτής.



Σχήμα 5.9 Φωτογραφίες και από τις 4 πλευρές της οροφής του κτιρίου

Στη μέση αυτής υπάρχει η γυάλινη ηλιοροφή πάνω στην οποία δεν μπορεί να εγκατασταθεί πάνελ για προφανείς λόγους, ενώ η υπόλοιπη ταράτσα προσφέρεται μιας και είναι σχετικά «καθαρή» και δεν υπάρχουν εμπόδια για την εγκατάσταση.



Σχήμα 5.10 Κάτοψη δώματος κτιρίου Δημαρχείου

Από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου δόθηκε η κάτοψη του δώματος σε κλίμακα 1:100 οπότε υπολογίστηκε η επιφάνεια ίση με 576m<sup>2</sup>. Αν αφαιρεθούν οι μη εκμεταλλεύσιμες επιφάνειες της ηλιοροφής και των διαφόρων εσοχών προκύπτει ένα πραγματικό εκμεταλλεύσιμο εμβαδόν της τάξεως των 462 m<sup>2</sup>. Το συγκεκριμένο εμβαδόν είναι παραπάνω από αρκετό για την υλοποίηση της εγκατάστασης μιας και σε γενικές γραμμές είναι γνωστό ότι σε επίπεδη οροφή (ταράτσα) τα πλαίσια καταλαμβάνουν περίπου 15m<sup>2</sup> ανά εγκατεστημένο kW και τοποθετούνται με κλίση επάνω σε ειδικές βάσεις στήριξης οι οποίες απέχουν μεταξύ τους ώστε να αποφεύγεται η σκίαση των φωτοβολταϊκών στοιχείων. Έτσι, δεν θα καλυφθούν περισσότερα από 150m<sup>2</sup> της ταράτσας από τα Φ/Β πάνελ.

Το κόστος της συνολικής επένδυσης κυμαίνεται συνήθως γύρω στα 3.000 με 4.000€ ανά εγκατεστημένο kW και διαφέρει ανάλογα με τα διάφορα μέρη του συστήματος που θα επιλέξουμε (Φ/Β πλαίσια, αντιστροφείς, διατάξεις στήριξης, καλωδιώσεις, ηλεκτρολογικοί πίνακες, ασφάλειες, διακόπτες, αντικεραυνικά) και το μέγεθος αυτού, καθώς όπως είναι φυσικό, είναι αντιστρόφως ανάλογο του κόστους. Ως βέλτιστος προσανατολισμός θεωρείται ο νότιος, με κλίση 30° ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Προσανατολισμός	Κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο		
	0 °	30 °	90 °
Ανατολικός - Δυτικός	90	85	50
Νοτιοανατολικός- Νοτιοδυτικός	90	95	60
Νότιος	90	100	60
Βορειοανατολικός- Βορειοδυτικός	90	67	30
Βόρειος	90	60	20

Σχήμα 5.11 Βέλτιστος προσανατολισμός και κλίση Φ/Β πάνελ στην Κρήτη [31]

#### Οικονομοτεχνική μελέτη εγκατάστασης

Ακολουθεί οικονομοτεχνική μελέτη της εγκατάστασης πάρκου ονομαστικής ισχύος 9,5kW<sub>p</sub> για συγκεκριμένο τύπο πάνελ, μετατροπέων (inverter) και λοιπών

λειτουργικών μερών ακολουθώντας αντίστοιχη μελέτη εταιρίας του κλάδου [36]. Θεωρείται ως έτος ολοκλήρωσης των εργασιών και σύνδεσης με το δίκτυο, το 2013 με την τότε διαμορφωθείσα τιμή πώλησης. Όσον αφορά τη χρηματοδότηση του έργου, ο Δήμος μπορεί να ενταχθεί σε κάποιο τραπεζικό πρόγραμμα από τα δεκάδες που υφίστανται πλέον, έτσι ώστε η αποπληρωμή να γίνεται παράλληλα με την οικονομική εκμετάλλευση του έργου.

Πίνακας 5.8 Συγκεντρωτικός Προϋπολογισμός Έργου

Περιγραφή	Κόστος	ΦΠΑ	Τελικό Ποσό
Κτιριακές Εγκαταστάσεις	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Μηχανολογικός Εξοπλισμός	23.500,00 €	5.405,00 €	28.905,00 €
Σύνδεση με το δίκτυο της Δ.Ε.Η.	1.000€	230,00 €	1.230,00 €
Δαπάνες φακέλου της Δ.Ε.Η.	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>Σύνολο</b>	<b>24.500,00 €</b>	<b>5,635,00€</b>	<b>30.135,00 €</b>

Πίνακας 5.9 Παραδοχές για την πραγματοποίηση της οικονομοτεχνικής μελέτης

Ίδια Συμμετοχή	0,00%	0,00 €
Δανειοδότηση	100,00%	30.135,00 €
Ετήσιο Επιτόκιο	6,00%	
Έτη αποπληρωμής δανείου	10	
Ετήσια πτώση απόδοσης	0,50%	
Ετήσια αύξηση τιμής πώλησης	1,00%	
Ετήσια αύξηση εξόδων	3,00%	
Φορολογικός συντελεστής	0,00%	
Αρχική τιμή πώλησης (€/kWh)	0,44673	
Εκτιμώμενη παραγωγή (kWh/kW)	1.650	

Πίνακας 5.10 Περιοδικά κόστη εγκατάστασης

Ασφαλίσεις	Κόστος (€/kWp)	Σύνολο
Ασφάλιση κατά παντός κινδύνου	13 €	123,75 €
Ασφάλιση Εσόδων	13 €	123,75 €
Κόστη Συντήρησης Εγκατάστασης	Κόστος (€/kWp)	Σύνολο
Πάγιο Κόστος	30 €	297,00 €
<b>Σύνολο</b>	<b>544,50 €</b>	

Πίνακας 5.11 Ανάλυση αποπληρωμής τραπεζικού δανείου

Έτος	Αρχικό Κεφάλαιο (€)	Χρεολύσιο (€)	Τόκοι (€)	Τοκοχρεολύσιο (€)	Υπόλοιπο (€)
2013	30.135,00	2.286,28	1.808,10	4.094,38	27.848,72
2014	27.848,72	2.423,46	1.670,92	4.094,38	25.425,26
2015	25.425,26	2.568,87	1.525,52	4.094,38	22.856,39
2016	22.856,39	2.723,00	1.371,38	4.094,38	20.133,39
2017	20.133,39	2.886,38	1.208,00	4.094,38	17.247,01
2018	17.247,01	3.059,56	1.034,82	4.094,38	14.187,45
2019	14.187,45	3.243,13	851,25	4.094,38	10.944,32
2020	10.944,32	3.437,72	656,66	4.094,38	7.506,60
2021	7.506,60	3.643,98	450,40	4.094,38	3.862,62
2022	3.862,62	3.862,62	231,76	4.094,38	0,00
2023 - 2037	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο		30.135,00	10.808,81	40.943,81	

Αναμένεται η αποπληρωμή του έργου να γίνει σε πέντε έτη περίπου, με την προϋπόθεση ότι το σύνολο της παραγόμενης ποσότητας ηλεκτρικού ρεύματος που πωλείται καταλήγει στο δάνειο. Από εκεί και πέρα, όσο ρεύμα παράγει ο Δήμος θα το πουλάει στη Δ.Ε.Η. και θα το καρπώνεται εξολοκλήρου.

Τα οικονομικά αποτελέσματα για κάθε έτος από τη δράση αυτή παρουσιάζονται παρακάτω:



Πίνακας 5.12 Ταμειακές Ροές

Έτος	Παραγωγή (kWh)	Πωλήσεις (€)	Έξοδα (€)	Κέρδη προ τόκων (€)	Χρεολύσια (€)	Τόκοι (€)	Καθαρά Κέρδη (€)
2013	16335	7.297,33	544,50	6.752,83	2.286,28	1.808,10	2.658,45
2014	16253	7.333,46	560,84	6.772,62	2.423,46	1.670,92	2.678,24
2015	16172	7.369,76	577,66	6.792,10	2.568,87	1.525,52	2.697,71
2016	16091	7.406,24	594,99	6.811,25	2.723,00	1.371,38	2.716,87
2017	16011	7.442,90	612,84	6.830,06	2.886,38	1.208,00	2.735,68
2018	15931	7.479,24	631,22	6.848,02	3.059,56	1.034,82	2.753,64
2019	15851	7.516,77	650,16	6.866,61	3.243,13	851,25	2.772,23
2020	15772	7.553,97	669,67	6.884,30	3.437,72	656,66	2.789,92
2021	15693	7.591,37	689,76	6.901,61	3.643,98	540,40	2.717,23
2022	15614	7.628,94	710,45	6.918,49	3.862,62	231,76	2.824,11
2023	15536	7.666,71	731,76	6.934,95	0,00	0,00	6.934,95
2024	15459	7.704,66	753,72	6.950,94	0,00	0,00	6.950,94
2025	15381	7.742,79	776,33	6.966,46	0,00	0,00	6.966,46
2026	15305	7.781,12	799,62	6.981,50	0,00	0,00	6.981,50
2027	15228	7.819,64	823,61	6.996,03	0,00	0,00	6.996,03
2028	15152	7.858,34	843,31	7.015,03	0,00	0,00	7.015,03
2029	15076	7.897,24	873,36	7.023,88	0,00	0,00	7.023,88
2030	15001	7.936,33	899,98	7.036,35	0,00	0,00	7.036,35
2031	14926	7.975,62	926,97	7.048,65	0,00	0,00	7.048,65
2032	14851	8.015,10	954,78	7.060,32	0,00	0,00	7.060,32
2033	14777	8.054,77	983,43	7.071,34	0,00	0,00	7.071,34
2034	14703	8.094,64	1.012,93	7.081,71	0,00	0,00	7.081,71
2035	14629	8.134,71	1.043,32	7.091,39	0,00	0,00	7.091,39
2036	14556	7.174,98	1.074,62	6.100,36	0,00	0,00	6.100,36
2037	14483	8.215,45	1.106,80	7.108,65	0,00	0,00	7.108,65

Παραπάνω, διαφαίνεται πόσο σημαντικό για το Δήμο είναι να προβεί στην εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στην οροφή του Δημαρχείου. Στο τέλος του προσδόκιμου χρόνου ζωής του έργου, δηλαδή τα 25 έτη, αναμένονται συνολικά κέρδη της τάξης των 133.000€. Επιπλέον, με την εκτιμώμενη παραγωγή των **16.500kWh** ετησίως, αποφεύγονται εκπομπές **13,5tnCO<sub>2</sub>**. Φυσικά, μετά από μερικά έτη τα πάνελ θα αρχίσουν να φθίνουν σε απόδοση, αυτό όμως δεν θα τα καταστήσει ποτέ μη κερδοφόρα.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται συνοπτικά οι δράσεις που προτάθηκαν και αφορούν το Δημαρχείο του Δήμου Πλατανιά, καθώς και τα αποτελέσματα που αναμένονται λόγω αυτών.

Πίνακας 5.13 Αποτελέσματα επεμβάσεων στο κτίριο του Δήμου

Παρέμβαση	Εξοικονόμηση (%)	Εξοικονόμηση (kWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (tn CO <sub>2</sub> /yr)
Πετρέλαιο			
Ανανέωση Μόνωσης Ταράτσας	5%	3.827	1
Ηλεκτρισμός			
Ανανέωση Μόνωσης Ταράτσας	2%	1.426	1,2
Αντικατάσταση Λαμπτήρων	10%	7.132	5,8
Εγκατάσταση Φ/Β	23%	16.500	13,5
Σύνολο		28.885	21,5

#### Σχολικά Κτίρια Δήμου Πλατανιά

Στη συνέχεια θα προταθούν παρεμβάσεις στα σχολικά κτίρια του Δήμου μιας και εκτός του Δημαρχείου, είναι τα μόνα δημοτικά κτίρια που παρουσιάζουν κατανάλωση τόσο σε πετρέλαιο όσο και σε ηλεκτρική ενέργεια. Οι λύσεις που θα προταθούν αφορούν όπως περιγράφηκε στην παράγραφο 5.2.1 την αντικατάσταση του λέβητα, την εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων στα κουφώματα των παραθύρων και την αντικατάσταση των παλαιάς τεχνολογίας λαμπτήρων φθορισμού T12 και T8, με νέας τεχνολογίας λαμπτήρες τύπου T5. Προτού γίνει αυτό, ακολουθεί ο κατάλογος όλων των σχολικών κτιρίων με τα κύρια χαρακτηριστικά για το καθένα όπως βρέθηκαν μετά από επιτόπια έρευνα, έτσι ώστε να δικαιολογηθεί με σαφήνεια η αναγκαιότητα κάθε παρέμβασης.



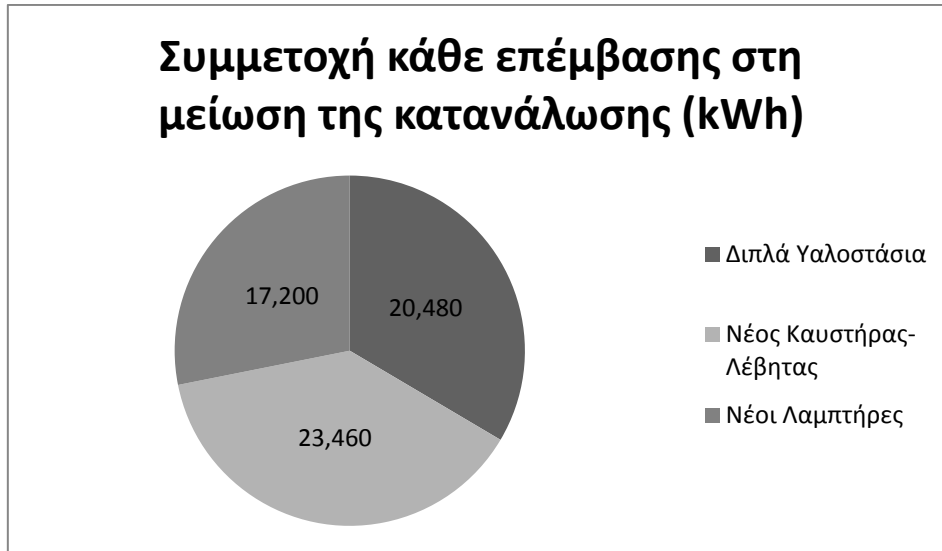
Πίνακας 5.14 Κόρια χαρακτηριστικά σχολικών κτιρίων Δήμου Πλατανιά (έτος αναφοράς 2010)

Έτος Κατασκευής	Υαλοστάσια	Φωτισμός	Λέβητας - Χρονολογία	Θερμική Ισχύς (kcal/h)	Κατανάλωση (lt)	Κατανάλωση Ηλεκτρισμού (kWh)
6/θ Δημοτικό Γερανίου						
1982	Μονά	Φθορίου	1982	100000	1.500	12.427
6/θ Δημοτικό-Νηπιαγωγείο Μάλεμε						
1996	Διπλά	Φθορίου	1996	100000	2.000	19.448
8/θ Δημοτικό 1ο Πλατανιά						
2002	Διπλά	Φθορίου	2002	90000	2.000	16.474
2/θ Νηπιαγωγείο Γερανίου						
1950	Διπλά	Φθορίου	2006	40000	900	5.519
2/θ Νηπιαγωγείο Πλατανιά						
1925	Διπλά	Φθορίου	1981	60000	800	4.816
Γυμνάσιο Πλατανιά						
1992	Μονά	Φθορίου	1992	180000	2.000	17.735
Δημοτικό - Νηπιαγωγείο Καμισιανών						
1925	Μονά	Φθορίου	1995	90000	1.500	3.087
12/θ Δημοτικό Κολυμβαρίου						
2000	Μονά	Φθορίου	2000	30000	2.300	7.755
2/θ Νηπιαγωγείο Κολυμβαρίου						
1970	Διπλά	Φθορίου	1985	50.000	900	2.088
2/θ Δημοτικό-Νηπιαγωγείο Ροδωπού						
1888	Μονά	Φθορίου	2007	90000	1.000	2.505
2/θ Νηπιαγωγείο Σπηλιάς						
1925 (2008)	Διπλά	Φθορίου	2002	100000	1.200	2.402
Γυμνάσιο/Λύκειο Κολυμβαρίου						
1983	Διπλά	Φθορίου	1)1979 2)2004	1)325000 2)150000	5.500	16.891
6/θ Δημοτικό 1ο Αλικιανού						
1968	Μονά	Φθορίου	1985	100.000	1.000	2.971
6/θ Δημοτικό - Νηπιαγωγείο 2ο Σκινέ-Φουρνέ						
1990	Μονά	Φθορίου	1990	120000	3.000	2.656
Γυμνάσιο/Λύκειο Αλικιανού						
1985	Μονά	Φθορίου	1985	200000	3.000	4776
7/θ Δημοτικό - 2/θ Νηπιαγωγείο						
1954	Διπλά	Φθορίου	2008	90000	1.500	3.752
6/θ Δημοτικό Ταυρωνίτη						
1965	Μονά	Φθορίου	1994	110.000	1.100	3.158
2/θ Νηπιαγωγείο Ταυρωνίτη						
1990	Διπλά	Φθορίου	1990	90000	1.000	2.894
Γυμνάσιο - Λύκειο Βουκολιών						
1962 (1978)	Διπλά	Φθορίου	1987	210000	4.000	4.158
Παιδικός Σταθμός Βουκολιών						
1995	Διπλά	Φθορίου	1995	100000	1.000	2.089

Πίνακας 5.15 Επιλεγμένες δράσεις για κάθε σχολικό κτίριο και εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας

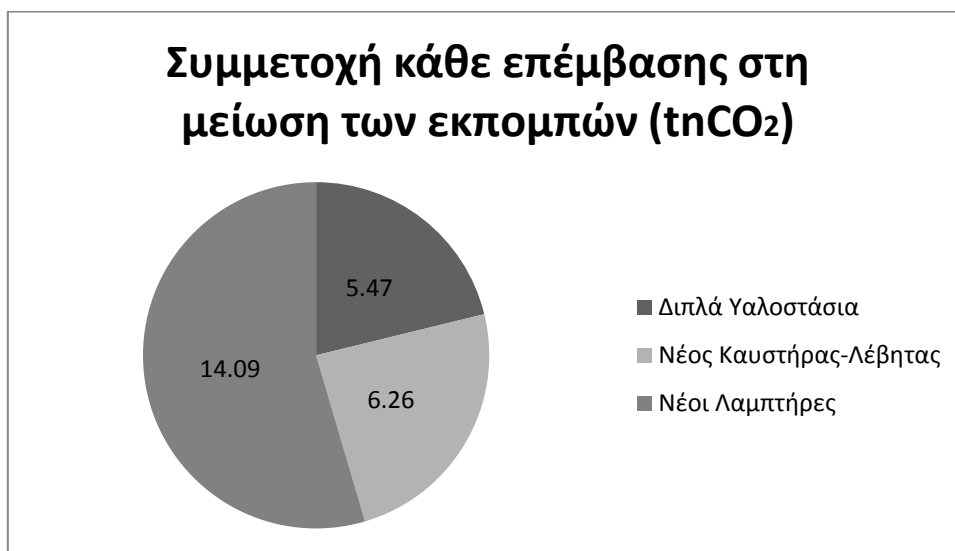
	Τομέας Παρέμβασης			Αποτελέσματα Δράσης	
	Υαλοστάσια	Λέβητας	Φωτισμός	Εξοικονόμηση (kWh)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> )
6/θ Δημοτικό Γερανίου	✓	✓	✓	5.754	2,39
6/θ Δημοτικό-Νηπιαγωγείο Μάλεμε	✗	✗	✓	2.431	1,99
8/θ Δημοτικό 1ο Πλατανιά	✗	✗	✓	2.059	1,69
2/θ Νηπιαγωγείο Γερανίου	✗	✗	✓	690	0,56
2/θ Νηπιαγωγείο Πλατανιά	✗	✓	✓	1.882	0,83
Γυμνάσιο Πλατανιά	✓	✗	✓	5.417	2,65
Δημοτικό - Νηπιαγωγείο Καμισιανών	✓	✗	✓	2.186	0,80
12/θ Δημοτικό Κολυμβαρίου	✓	✗	✓	3.729	1,53
2/θ Νηπιαγωγείο Κολυμβαρίου	✗	✓	✓	1.341	0,50
2/θ Δημοτικό-Νηπιαγωγείο Ροδοπού	✓	✗	✓	1.513	0,58
2/θ Νηπιαγωγείο Σπηλιάς	✗	✗	✓	300	0,25
Γυμνάσιο/Λύκειο Κολυμβαρίου	✗	✓	✓	8.011	3,39
6/θ Δημοτικό 1ο Αλικιανού	✓	✓	✓	3.171	1,05
6/θ Δημοτικό - Νηπιαγωγείο 2ο Σκινέ-Φουρνέ	✓	✗	✓	3.932	1,23
Γυμνάσιο/Λύκειο Αλικιανού	✓	✓	✓	8.997	2,73
7/θ Δημοτικό - 2/θ Νηπιαγωγείο Βουκολιών	✗	✗	✓	469	0,38
6/θ Δημοτικό Ταυρωνίτη	✓	✗	✓	1.715	0,67
2/θ Νηπιαγωγείο Ταυρωνίτη	✗	✗	✓	362	0,29
Γυμνάσιο - Λύκειο Βουκολιών	✗	✓	✓	6.920	2,12
Παιδικός Σταθμός Βουκολιών	✗	✗	✓	261	0,21
Σύνολο				<b>61.140</b>	<b>25,84</b>

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα σχήματα με τη συμμετοχή κάθε επέμβασης, τόσο στη εξοικονόμηση ενέργειας όσο και στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στο σύνολο των κτιρίων.



Σχήμα 5.12 Τα αποτελέσματα κάθε δράσης στην εξοικονόμηση ενέργειας

Κάθε δράση έχει σημαντικό μερίδιο στην εξοικονόμηση ενέργειας, με τα νέα συστήματα θέρμανσης όμως να υπερέχουν ελάχιστα έναντι των υπολοίπων.



Σχήμα 5.13 Τα αποτελέσματα κάθε δράσης στην μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>

Εδώ παρατηρείται αύξηση της επιρροής των επεμβάσεων που αφορούν τους λαμπτήρες παρότι όσον αφορά την ενέργεια εξοικονομείται περισσότερη στη δράση

για αντικατάσταση του συστήματος θέρμανσης. Αυτό συμβαίνει διότι η ηλεκτρική ενέργεια που εξοικονομείται σε αυτήν την περίπτωση έχει μεγαλύτερη συμβολή στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με το πετρέλαιο. Το γεγονός αυτό καταδεικνύεται και από την εξέταση των συντελεστών εκπομπών των δύο καυσίμων όπου για το μεν ηλεκτρικό ρεύμα ανέρχεται στους 0,819tnCO<sub>2</sub>/MWh, ενώ για το πετρέλαιο θέρμανσης είναι μόλις 0,267tnCO<sub>2</sub>/MWh.

Συνοψίζοντας, οι προτεινόμενες επεμβάσεις τόσο στο Δημαρχείο όσο και στα σχολεία, πρόκειται να αποφέρουν συνολική εξοικονόμηση ενέργειας **50.025kWh** και μείωση εκπομπών ύψους **47,34tnCO<sub>2</sub>**.

### **5.3 Παρεμβάσεις στις Δημοτικές Εγκαταστάσεις**

Με τον όρο αντλιοστάσιο εννοείται το σύνολο των εγκαταστάσεων και συσκευών με τη βοήθεια των οποίων μεταφέρεται το νερό από μία χαμηλότερη σε μια υψηλότερη στάθμη για οποιαδήποτε χρήση. Αντλιοστάσια μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για την ύδρευση μιας περιοχής όσο και για την άρδευση των καλλιεργειών που υπάρχουν σε αυτήν. Ακόμη, χρησιμοποιούνται ευρέως από τις Εταιρίες Αποχέτευσης προκειμένου να ανυψώσουν τα λύματα που βρίσκονται στους υπονόμους και να τα στείλουν προς επεξεργασία.



**Εικόνα 5.14** Τυπική εγκατάσταση αντλιοστασίου μεσαίας ονομαστικής ισχύος

Στο Δήμο Πλατανιά υπάρχουν αντλιοστάσια και για τους τρεις παραπάνω σκοπούς. Η γεωργική παραγωγή επιβάλλει την ύπαρξη εγκαταστάσεων για την άρδευση, ενώ οι τοπικές ανάγκες για ύδρευση και κεντρική αποχέτευση έχουν καταστήσει απαραίτητους και τους άλλους δύο τύπους αντλιοστασίων. Στα πλαίσια του «Συμφώνου των Δημάρχων», αξίζει η παρουσίαση της σημερινής κατάστασης και προοπτικών όσον αφορά κυρίως τα αντλιοστάσια άρδευσης μιας και αυτά είναι ακόμη υπό την εποπτεία του Δήμου και των Τοπικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (Τ.Ο.Ε.Β.). Τα υπόλοιπα (ύδρευσης – αποχέτευση) τα διαχειρίζεται η περιφέρεια μέσω της Διαδημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Βορείου Άξονα (Δ.Ε.Υ.Α.Β.Α.). Η σημαντικότητα μελέτης των προοπτικών αντικατάστασης και εκσυγχρονισμού του υπάρχοντος δυναμικού σε αντλιοστάσια καθίσταται σαφής μετά την παρουσίαση του επόμενου πίνακα σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που ενέχει η λειτουργία τους σε επίπεδο Δήμου.

**Πίνακας 5.16 Κατανάλωση και εκπομπές ρύπων αντλιοστασίων του Πλατανιά**

Δήμος Πλατανιά (2010)			
Εγκατάσταση	Είδος	Κατανάλωση (kWh)	Εκπομπή CO <sub>2</sub> (tn)
Αντλιοστάσιο	Άρδευσης	4.266.803	3.495
	Ύδρευσης	2.696.036	2.208

Για να επιτευχθούν οι στόχοι του Συμφώνου για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> μέχρι το 2020 σε τοπικό επίπεδο, είναι ανάγκη να προταθούν παρεμβάσεις που μπορούν να γίνουν στον αντλητικό εξοπλισμό ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε κυβικό μέτρο νερού που χρειάζεται να αντληθεί.

Ο Δήμος με δικά του έξοδα, πρέπει να προσλάβει ειδικούς Ηλεκτρολόγους & Μηχανολόγους Μηχανικούς ή να χρησιμοποιήσει το εξειδικευμένο προσωπικό που υπάρχει στις τάξεις του (Τεχνικό Γραφείο), προκειμένου να μελετηθούν εξ' αρχής τα αντλιοστάσια και να προταθούν συγκεκριμένες λύσεις για τη μείωση της κατανάλωσης. Είναι γνωστό, ότι τα περισσότερα από αυτά δημιουργήθηκαν πριν από δεκαετίες με αποτέλεσμα λόγω των υποδεέστερων τεχνολογικά μέσων που υπήρχαν τότε να έχει γίνει κακή εκτίμηση της εγκατάστασης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα πολλές εγκαταστάσεις να είναι υπερδιαστασιοποιημένες και άλλες, οι υποβρύχιες, να έχουν εγκατασταθεί σε μεγάλα βάθη, με αποτέλεσμα να δουλεύουν για μεγάλα μανομετρικά

ύψη και να μην εκμεταλλεύονται την ήδη υψηλή πίεση του νερού λόγω του βάθους της εγκατάστασης. Επίσης, με το χρόνο τα αντλιοστάσια εμφανίζουν μηχανική φθορά, κυρίως λόγω των αλάτων του νερού, με αποτέλεσμα να έχει επέλθει σημαντική μείωση της απόδοσης των αντλιών και των ηλεκτρικών κινητήρων τους.

Οι κυριότερες πηγές άρδευσης για το δήμο Πλατανιά είναι τα πηγάδια και οι γεωτρήσεις. Η γεώτρηση σπάνια έχει πολύ μικρό βάθος (κάτω από 8 μ.), ώστε να γίνει άντληση με φυγόκεντρη αντλία. Το βάθος των γεωτρήσεων είναι σχεδόν πάντα μεγαλύτερο από το βάθος αναρρόφησης μιας κοινής φυγόκεντρης αντλίας. Γι' αυτό το λόγο καταφεύγουμε αναγκαστικά σε υποβρύχια αντλία ή πομόνα (συνηθέστερη περίπτωση στο Δήμο) [37].

Η πομόνα πλεονεκτεί απέναντι στην υποβρύχια αντλία στα παρακάτω σημεία :

- Μπορεί να αντλήσει μεγαλύτερη ποσότητα νερού.
- Μπορεί να μεταφέρει το νερό σε μεγαλύτερο μανομετρικό ύψος.
- Έχει σχετικά μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης.
- Μπορεί να λειτουργήσει με πετρελαιομηχανή στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα ηλεκτροδότησης.
- Μπορεί να αντλήσει νερό θολό ή νερό με μεγάλη ποσότητα άμμου.

Η ίδια αντλία μειονεκτεί στα εξής σημεία :

- Έχει μεγάλο κόστος προμήθειας και εγκατάστασης.
- Έχει μεγάλο κόστος συντήρησης.
- Δεν μπορεί να λειτουργήσει σε μικρές παροχές νερού (κάτω από 8 m<sup>3</sup>/h).

Παρ' όλα αυτά όσον αφορά τις υποβρύχιες αντλίες με μεγάλο μανομετρικό ύψος, η πομόνα δεν είναι η μόνη λύση, καθώς η τεχνολογία έχει προχωρήσει και έχουν βγει νέοι τύποι αντλιών περισσότερο οικονομικοί. Παρακάτω παρουσιάζεται ενδεικτικά μία μελέτη που έγινε από τον Οργανισμό Ανάπτυξης Δυτικής Κρήτης (Ο.Α.ΔΥ.Κ.), όταν τους ζητήθηκε από μία νέα εταιρία του χώρου να εξετάσουν το προϊόν τους, μια αντλία τύπου Booster [38] :

Α) Υφιστάμενη κατάσταση, πομόνες:

Κατά τη λειτουργία του υφιστάμενου αντλιοστασίου και για παροχή 300m<sup>3</sup>/h η απορροφούμενη ισχύς του ηλεκτροκινητήρα κάθε αντλίας είναι 288,51KW.

Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση υπάρχουν σε λειτουργία δύο αντλίες ταυτόχρονα, οπότε η συνολική απορροφούμενη ισχύς είναι **577,02KW** με ταυτόχρονη δυνατότητα άντλησης 600m<sup>3</sup>/h.

Υπενθυμίζεται ότι για τον υπολογισμό της απορροφούμενης ισχύος της αντλίας χρησιμοποιείται ο τύπος :

$$P_{\text{αντλίας}} = \frac{\gamma * Q * H}{270 * n}$$

όπου:

- $\gamma = 1$ , η πυκνότητα του νερού
- $Q$ , η ονομαστική παροχή σε m<sup>3</sup>/h
- $n$ , ο βαθμός απόδοσης της αντλίας
- $H$ , μανομετρικό ύψος αντλίας στην ονομαστική παροχή

Στη συνέχεια, για να υπολογιστεί η απαιτούμενη ισχύς του κινητήρα, προσαυξάνεται το υπολογισμένο ποσό ισχύος της αντλίας με τα εξής περιθώρια ασφαλείας, ανάλογα με το μέγεθος της τελευταίας.

*Περιθώρια Ασφαλείας:*

- μέχρι 5,5KW = 1,22
- μέχρι 22KW = 1,16
- μέχρι 55KW = 1,13
- μέχρι 90KW = 1,10

B) Προτεινόμενη κατάσταση, booster:

Υπολογίστηκε ότι για τη λειτουργία του αντλιοστασίου με τις αντλίες νέου τύπου, για κάθε μία από αυτές απορροφάται ισχύς 105,75KW και αντλούνται 200m<sup>3</sup>/h. Επειδή για την εξυπηρέτηση των αναγκών των δημοτών, το αντλιοστάσιο πρέπει να συνεχίσει να παρέχει 600m<sup>3</sup>/h νερό, θα χρησιμοποιηθούν τρεις αντλίες ταυτόχρονα, συνολικής ισχύος **317,25KW**.

Ανάλυση Αποτελεσμάτων:

Προκύπτει ότι κατά τη λειτουργία του αντλιοστασίου με την υφιστάμενη υποδομή για να σταλούν 600m<sup>3</sup>/h απαιτούνται 577,02KW, ενώ με την προτεινόμενη υποδομή και για ίδια παροχή απαιτούνται 317,25 KW.



Οπότε προκύπτει μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε ποσοστό :

$$\frac{317,25 - 577,02}{577,02} * 100\% = -45\%$$

Φυσικά πρόκειται για ένα τμήμα της λειτουργίας του αντλιοστασίου αυτό της άντλησης και όχι της λειτουργίας του συνόλου των εγκαταστάσεων.

Γενικά, η διαφορά αυτή στη συγκεκριμένη εγκατάσταση, οφείλεται κυρίως σε δύο λόγους που όμως αντανakλούν την πραγματικότητα για τα περισσότερα αντλιοστάσια σήμερα. Πρώτον, στην υφιστάμενη κατάσταση λειτουργίας του συγκεκριμένου αντλιοστασίου μένουν ανεκμετάλλευτα 40 m Σ.Υ. θετικού μανομετρικού, με απλά λόγια υπάρχει μια ήδη θετική πίεση στο δίκτυο της τάξεως των 4 bar η οποία δεν ελήφθη υπ' όψη στον αρχικό σχεδιασμό. Δεύτερον, ο βαθμός απόδοσης της υπάρχουσας αντλίας υπολογίζεται σε 0,6 ενώ για την προτεινόμενη υπολογίζεται σε 0,73.

Άρα εδώ συμβαίνει αυτό που περιγράφηκε παραπάνω, ότι λόγω των υποδεέστερων τεχνολογικά μέσων που χρησιμοποιούσαν οι μελετητές μηχανικοί παλαιότερα πολλά αντλιοστάσια δεν εκμεταλλεύονται την φυσική πίεση του ύδατος με αποτέλεσμα να είναι αρκετά υπερδιαστασιολογημένα. Επίσης, οι σύγχρονες αντλίες έχουν μεγαλύτερους βαθμούς απόδοσης και μικρότερους ενδιάμεσους χρόνους συντήρησης με αποτέλεσμα να γίνεται πολύ ελκυστική η επένδυση σε αυτές, ειδικά όταν το μέγεθος των εγκαταστάσεων είναι αρκετά μεγάλο.

Προτείνεται τα τεθούν προς μελέτη για αντικατάσταση μόνο τα αντλιοστάσια άρδευσης με κατανάλωση άνω των 100.000kWh ετησίως, τα οποία είναι 14 στον αριθμό και η συνολική τους κατανάλωση φτάνει τις 2.832.212 kWh.

Ενδεικτικά μία αντλία που καταναλώνει το χρόνο 102.480 kWh ηλεκτρικής ενέργειας, μπορεί να αντικατασταθεί με μία αντίστοιχη, η οποία κατόπιν έρευνας στην αγορά στοιχίζει 15.000€ και επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας 40%. Συνεπάγεται μείωση της κατανάλωσης του αντλιοστασίου κατά 41.216kWh ετησίως και με τιμή της κιλοβατώρας 0,09€ επιτυγχάνεται εξοικονόμηση 3.709€. Άρα γίνεται απόσβεση της επένδυσης σε λιγότερα από 5 έτη. Φυσικά, δεν έχουν υπολογιστεί οι αμοιβές μηχανικών, εκτός αν αυτοί ανήκουν στο Δήμο.

Υπολογίζεται ότι από τα 14 αντλιοστάσια που πρέπει να μελετηθούν πρώτα, τουλάχιστον τα μισά από αυτά θα πρέπει να αντικατασταθούν με νέας τεχνολογίας



συστήματα. Η δράση μπορεί να αρχίσει το 2013 και εκτιμάται να τελειώσει το 2017. Μετά τη λήξη του συνόλου των εργασιών, εκτιμάται ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης των **566.442kWh** που σημαίνει μείωση των εκπομπών κατά **463,91tnCO<sub>2</sub>**.

## 5.4 Παρεμβάσεις στο Δημοτικό Φωτισμό

### 5.4.1 Παρέμβαση στους Λαμπτήρες Ατμών Υδραργύρου

Στον Δήμο Πλατανιά το 2010 καταναλώθηκαν 3.181.563 kWh ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό των οδών και των πλατειών. Παρακάτω παρουσιάζεται το δυναμικό σε λαμπτήρες ως προς το είδος και την ισχύ τους, όπως αυτό προέκυψε από εκτίμηση του τεχνικού γραφείου του Δήμου.

Πίνακας 5.17 Αριθμός και τύποι λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται για το φωτισμό οδών στο Δήμο Πλατανιά

Τύπος Λαμπτήρα	Ονομαστική Ισχύς (W)	Αριθμός Λαμπτήρων
Ατμών Υδραργύρου	125	2.200
Νατρίου Υψηλής Πίεσης	250	1.500

Ο τομέας του φωτισμού, είναι σε γενικές γραμμές ενεργοβόρος και επιβαρύνει αρκετά τον προϋπολογισμό του Δήμου. Αυτό συμβαίνει γιατί συχνά γίνεται υπερδιαστασιολόγηση κατά το σχεδιασμό και γιατί χρησιμοποιούνται λαμπτήρες οι οποίοι τεχνολογικά έχουν ξεπεραστεί. Για τον λόγο αυτό μια αρκετά οικονομική και συμφέρουσα παρέμβαση είναι αυτή της αλλαγής λαμπτήρων με πιο οικονομικούς, που ταυτόχρονα πληρούν τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές ασφαλείας για τους χρήστες του οδικού δικτύου.

Ο τύπος λαμπτήρα που έχει τα παραπάνω χαρακτηριστικά και παράλληλα μπορεί να προσφέρει γρήγορη απόσβεση της αντικατάστασης του παλαιού λαμπτήρα είναι αυτός των Μεταλλικών Αλογονιδίων (MBI). Είναι ισχυροί, αποδοτικοί και με καλή απόδοση χρωμάτων. Αντικαθιστούν τις λυχνίες Νατρίου Υψηλής Πίεσης δίχως να χρειάζεται αντικατάσταση του ballast ενώ το ίδιο ισχύει και για τους λαμπτήρες Υδραργύρου, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων όταν αυτοί προέρχονται από απευθείας αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης οπότε δεν υπάρχει ballast.

Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται η εξής παρέμβαση:

**Πίνακας 5.18 Πρόταση για αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού οδών**

Υπάρχων Τύπος Λαμπτήρα	Ονομαστική Ισχύς (W)	Προτεινόμενος Τύπος	Ονομαστική Ισχύς (W)
Ατμών Υδραργύρου	125	Μεταλλικών Αλογονιδίων	70

Η πραγματική ισχύς των λαμπτήρων αυτών δεν είναι η ονομαστική αλλά συνήθως προσαυξάνεται κατά 20% λόγω των απωλειών στον ρυθμιστή τάσης (ballast) και των απωλειών στο κύκλωμα του φωτιστικού. Έτσι για τους ατμούς υδραργύρου η πραγματική ισχύς είναι  $125 \cdot 1,2 = 150\text{W}$  και για τους μεταλλικών αλογονιδίων διαμορφώνεται στα  $70 \cdot 1,2 = 84\text{W}$ . Λόγω της διαφοράς ισχύος θα έχουμε εξοικονόμηση ενέργειας ίση με :

**[Εξοικονόμηση Ενέργειας] = [ [Ισχύς υπάρχοντος λαμπτήρα] – [Ισχύς λαμπτήρα αντικατάστασης] ] \* [Αριθμός λαμπτήρων]**

Η εξοικονόμηση ενέργειας με τη σειρά της, συμβάλει στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> μιας και οδηγεί στην παραγωγή λιγότερων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας από τις θερμικές μονάδες του νησιού.

Οι νέες λυχνίες δεν γίνεται να εγκατασταθούν ταυτόχρονα, μιας και πολλές από αυτές θα έχουν αρκετές ώρες ζωής ακόμα οπότε και υψηλή υπολειμματική αξία. Ως εκ τούτου, η αντικατάσταση θα γίνει σταδιακά, κάθε φορά δηλαδή που ένας λαμπτήρας καίγεται ή όταν οι υποδομές μίας οδού ανανεώνονται ή αντικαθίστανται.

Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία ο μέσος όρος λειτουργίας ενός φωτιστικού δρόμου είναι 11 ώρες την ημέρα. Δηλαδή είναι σε λειτουργία 4.015 ώρες το χρόνο [39]. Κατά συνέπεια ένας λαμπτήρας ατμών υδραργύρου με πραγματική ισχύ 150W καταναλώνει  $150 \cdot 4.015 \text{ Wh}$  ενέργειας, ενώ ένας μεταλλικών αλογονιδίων όπως ο προτεινόμενος καταναλώνει  $84 \cdot 4.015 \text{ Wh}$  ενέργειας. Για κάθε νέο λαμπτήρα λοιπόν, η εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται στις 264,99 kWh.

Η μέση διάρκεια ζωής των υπαρχόντων λαμπτήρων ατμών υδραργύρου είναι γύρω στις 10.000 ώρες. Άρα, αφού υπολογίστηκε ότι λειτουργούν ετησίως 4.014 ώρες, υπολογίζεται να έχουν αντικατασταθεί όλες σε δυόμισι χρόνια. Οπότε αν η σταδιακή

αντικατάσταση των λαμπτήρων ξεκινήσει τον Ιούλιο του 2012 αναμένεται να έχει ολοκληρωθεί στα τέλη του 2014. Οι 2.200 νέοι λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων θα επιφέρουν ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως των 582.978kWh.

Όσον αφορά την μείωση των ρύπων του διοξειδίου του άνθρακα, στην Κρήτη (λόγω της καύσης πετρελαίου έναντι λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας) ο τοπικός συντελεστής εκπομπών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται στους 0,819 tnCO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>. Οπότε η εξοικονόμηση **582.978kWh** ηλεκτρικής ενέργειας επιφέρει **477,46 tn CO<sub>2</sub>** λιγότερους.

#### **5.4.2 Παρέμβαση στους Λαμπτήρες Νατρίου Υψηλής Πίεσης**

Στη συνέχεια, μελετώνται οι λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης, ονομαστικής τάσης 250W. Λόγω του ότι οι λαμπτήρες αυτοί και τα φωτιστικά τους είναι πιο αποδοτικοί, εδώ οι απώλειες λόγω του τυπικού μαγνητικού ballast και του κυκλώματος του φωτιστικού, συνηθίζεται στις μελέτες να λαμβάνονται ίσες με 15% οπότε η πραγματική ισχύς του λαμπτήρα είναι η ονομαστική προσαυξημένη κατά 15% αυτής [39].

Ο συγκεκριμένος τύπος λαμπτήρα έχει επικρατήσει τα τελευταία χρόνια στην αγορά του οδικού φωτισμού λόγω της υψηλής απόδοσής του, της εξαιρετικής απόδοσης χρωμάτων, της μεγάλης διάρκειας ζωής και της φιλικότητάς του προς το περιβάλλον. Γι' αυτό το λόγο δεν θα τεθεί θέμα αντικατάστασης τους με κάποιο άλλο τύπο λαμπτήρα (σε ιδανικές οικονομικά συνθήκες για την τοπική αυτοδιοίκηση μπορεί να γίνει με λυχνίες τύπου LED) όμως υπάρχουν μικρά περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας μέσω της αντικατάστασης του μηχανισμού ελέγχου τάσης του λαμπτήρα γνωστό και ως στραγγαλιστό πηνίο (ballast). Στον Δήμο και γενικότερα στην Επικράτεια, έχει επικρατήσει το κλασικό ηλεκτρομαγνητικό ballast όμως η τεχνολογία πλέον έχει προχωρήσει και υπάρχουν στην αγορά ηλεκτρονικά ballast τα οποία σύμφωνα με την βιβλιογραφία αλλά και τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, επιφέρουν μείωση γύρω στο 7% της πραγματικής ισχύος του λαμπτήρα. Η διαφορά στην πραγματική απορροφούμενη ισχύ του λαμπτήρα για τα διαφορετικού τύπου ballast φαίνεται στον πίνακα παρακάτω:

Πίνακας 5.19 Εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση ηλεκτρονικού ballast

Τύπος Λαμπτήρα	Μηχανισμός Ελέγχου Τάσης	Ονομαστική Ισχύς (W)	Πραγματική Ισχύς (W)
Νατρίου Υψηλής Πίεσης	Ηλεκτρομαγνητικό ballast	250	287,5
Νατρίου Υψηλής Πίεσης	Ηλεκτρονικό ballast	250	270

Με την ίδια λογική της ανάλυσης της ζωής του λαμπτήρα ατμών υδραργύρου, προκύπτει και σε αυτήν την περίπτωση ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης των 70,26kWh από κάθε λαμπτήρα με ηλεκτρονικό ballast. Σε ορίζοντα διετίας που θα έχει αντικατασταθεί το σύνολο αυτών, θα εξοικονομείται κάθε χρόνο **105.394 kWh** ηλεκτρικής ενέργειας, με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών κατά **86,32tnCO<sub>2</sub>**.

Συνοψίζοντας:

- *Μέτρο 1<sup>ο</sup>* : Αντικατάσταση των 2.220 λαμπτήρων ατμών υδραργύρου, με άλλους μεταλλικών αλογονιδίων ονομαστικής ισχύος 70W , με ετήσια μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 477,46 τόνους.
- *Μέτρο 2<sup>ο</sup>* : Αντικατάσταση του ηλεκτρομαγνητικού ballast των λαμπτήρων νατρίου υψηλής πίεσης, με ηλεκτρονικό, με ετήσια μείωση των εκπομπών κατά 86,32 τόνους.

***Συνολικά τα μέτρα αναμένεται να αποφέρουν την εκπομπή 563,78 λιγότερων τόνων διοξειδίου του άνθρακα.***

### 5.4.3 Χρηματοδότηση

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις μπορούν να χρηματοδοτηθούν με δύο τρόπους, είτε με ίδιους πόρους της τοπικής αυτοδιοίκησης, είτε μέσω του προγράμματος «Εξοικονομώ». Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι προαναφερθείσες πηγές χρηματοδότησης:

- *Ίδιοι Πόροι* : Λόγω του ότι η αντικατάσταση των λαμπτήρων και των στραγγαλιστών πηνίων θα γίνει σταδιακά και λόγω της σχετικά χαμηλής τιμής τους σαν μεμονωμένα κομμάτια για τα δεδομένα μιας τοπικής

αυτοδιοίκησης, μπορεί μόνος ο Δήμος να αναλάβει το κόστος μιας και κάνει απόσβεση από τον πρώτο χρόνο.

- *Πρόγραμμα «Εξοικονομώ»* : Σύμφωνα με την ανακοίνωση του Υπουργείου Ανάπτυξης, το πρόγραμμα «Εξοικονομώ» στοχεύει στη «...βελτίωση των όρων της ενεργειακής αποδοτικότητας σε τοπικό επίπεδο, στην προώθηση δράσεων επίδειξης με άμεσα εφαρμόσιμα αποτελέσματα και στην ευαισθητοποίηση των πολιτών και των στελεχών της διοίκησης και της αυτοδιοίκησης σε ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας, προστασίας και βιώσιμης διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος.» Ο δεύτερος άξονας προτεραιοτήτων του προγράμματος αφορά «Παρεμβάσεις σε κοινόχρηστους χώρους του αστικού περιβάλλοντος» και αναφέρεται σε παρεμβάσεις που αφορούν σε δρόμους, πλατείες και πάρκα άρα συμπεριλαμβάνεται και ο δημοτικός φωτισμός [40]. Οι πόροι που μπορούν να δοθούν στο Δήμο είναι άκρως ικανοποιητικοί και μπορούν να καλύψουν το σύνολο των παρεμβάσεων.

## **5.5 Παρεμβάσεις στον Οικιακό και Τριτογενή Τομέα**

### **5.5.1 Εισαγωγή**

Τα κτίρια ευθύνονται για το 40% της κατανάλωσης ενέργειας της Ε.Ε. και αποτελούν συνήθως τον μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας σε αστικές και ημιαστικές περιοχές. Το περιθώριο παρέμβασης του Δήμου για ιδιωτικά κτίρια είναι πολύ μικρό αλλά ο Δήμος μπορεί να επιδιώξει την:

- Προβολή των προσπαθειών στα δικά του κτίρια, ως δράση ευαισθητοποίησης.
- Κινητοποίηση και συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων του οικιακού και τριτογενή τομέα για την υλοποίηση μέτρων σε τομείς όπως ο τουρισμός και το εμπόριο.
- Προώθηση εθνικών / ευρωπαϊκών πολιτικών εντός των ορίων του.
- Μελέτη και αξιοποίηση όλων των δυνατοτήτων που δίνονται στον Δήμο στα πλαίσια του παρόντος εθνικού θεσμικού πλαισίου.

Η προβολή των μέτρων και δράσεων που ο Δήμος θα υλοποιήσει στα κτίρια του έχει ήδη περιγραφεί στην σχετική παράγραφο. Ένα σημαντικό βήμα για την ανάδειξη του Δήμου σε πόλο συντονισμού και διάχυσης πληροφορίας για θέματα ενέργειας και περιβάλλοντος είναι η κινητοποίηση και συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων του οικιακού και τριτογενή τομέα σε μία άτυπη δομή (φόρουμ) προκειμένου να συζητούνται προτάσεις και κοινές δράσεις με απώτερο σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη της πόλης.

Στην κατεύθυνση αυτή ο δήμος Πλατανιά πρέπει να επιδιώξει και την προώθηση των εθνικών / ευρωπαϊκών πολιτικών που σχετίζονται με την ενέργεια και το περιβάλλον και οδηγούν σε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Ενδεικτικά αναφέρεται η προώθηση:

- Των ευρωπαϊκών οδηγιών 2002/91 και 2010/31 και του αντίστοιχου ελληνικού θεσμικού πλαισίου (Ν. 3661/2008).
- Του θεσμού της ενεργειακής επιθεώρησης και των κερδών από την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων.
- Της Οδηγίας 2006/32 και του αντίστοιχου ελληνικού θεσμικού πλαισίου (Ν. 3885/2010) για τις δυνατότητες από την σύναψη Συμβάσεων Ενεργειακής Αποδοτικότητας με Εταιρείες Ενεργειακών Υπηρεσιών.
- Χρηματοδοτικών ευκαιριών σαν το «Εξοικονομώ Κατ' Οίκον» και «Χτίζοντας το Μέλλον» του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής για τα κτίρια του οικιακού και τριτογενή τομέα.

### 5.5.2 Οικιακός Τομέας

Όσον αφορά τις κατοικίες, σημαντική θεωρείται η αναφορά στο ανανεωμένο πρόγραμμα «Εξοικονομώ Κατ' Οίκον» το οποίο αναφέρθηκε παραπάνω διότι μέσω αυτού δίνεται οι ευκαιρία σε πολλούς δημότες να προβούν σε ενεργειακές παρεμβάσεις στις οικίες τους, μειώνοντας αισθητά τα κόστη ενέργειας και τις εκπομπές ρύπων του διοξειδίου του άνθρακα [41].

Το πρόγραμμα αυτό στοχεύει στην ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών, ειδικά σε κτίρια που βρίσκονται σε περιοχές χαμηλών και μέσων εισοδημάτων (κοινωνικό κριτήριο) και κατατάσσονται σε κατηγορία ενεργειακής απόδοσης Δ (μεγάλο

περιθώριο ενεργειακής αναβάθμισης). Αυτό διασφαλίζεται με τρεις προϋποθέσεις επιλεξιμότητας οι οποίες και είναι:

- 1) Η κατοικία να χρησιμοποιείται σαν κύρια ή πρώτη δευτερεύουσα.
- 2) Να βρίσκεται σε περιοχές με τιμή ζώνης ίση ή μικρότερη των 2.100€/m<sup>2</sup>.
- 3) Να κατατάσσεται βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ. Για τη διευκόλυνση της έρευνας θεωρείται ότι το κριτήριο αφορά τις κατοικίες που πήραν άδεια μέχρι 31.12.1979 ότι ίσχυε, δηλαδή, στο προηγούμενο πρόγραμμα «Εξοικονομώ Κατ' Οίκον».

Για την εύρεση των κατοικιών που βρίσκονται στο δήμο Πλατανιά και θα μπορούσαν να ενταχθούν στο ανανεωμένο πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας. Πιο συγκεκριμένα, ερευνήθηκε ο αριθμός των κύριων κανονικών κατοικιών οι οποίες κατασκευάστηκαν πριν το 1980 και βρίσκονται εντός των συνόρων του Δήμου.

**Πίνακας 5.20 Επιφάνεια και αριθμός κατοικιών κτισμένων μέχρι το 1980**

Δήμος Πλατανιά (κατοικίες προ του 1980)	
Επιφάνεια Κατοικίας (m <sup>2</sup> )	Αριθμός Κατοικιών
έως 49	397
50 - 74	1.119
75 - 99	1.304
100 - 124	1.520
125 - 149	2.37

Σε ένα σημείο της προκήρυξης του προγράμματος χαρακτηριστικά αναφέρεται το εξής: «*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 ετησία εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας να είναι μεγαλύτερη από το 30% της κατανάλωσης του κτιρίου αναφοράς (kWh/m<sup>2</sup>).*», συνεπώς το κατώφλι της εξοικονόμησης για κάθε εντασσόμενη οικία



είναι 30%. Είναι όμως γεγονός ότι αν μπει ένας πολίτης στη διαδικασία του συγκεκριμένου προγράμματος θα επιδιώξει την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση (υπάρχουν παραδείγματα εξοικονόμησης έως και 60% την καταναλισκόμενης ενέργειας).

Με βάση τον αριθμό των κατοικιών που βρέθηκαν παραπάνω και την αντίστοιχη επιφάνεια αυτών, έγιναν οι κατάλληλες αναγωγές και βρέθηκε ότι η μέση τυπική επιφάνεια ενός κτιρίου κανονικής κύριας κατοικίας προ του 1980 στον Πλατανιά είναι 94m<sup>2</sup>. Στη συνέχεια, υποθέτουμε ότι με τη σωστή ενημέρωση από πλευράς Δήμου θα ενταχθούν εν τέλει στο πρόγραμμα περίπου 100 κατοικίες (ρεαλιστικό σενάριο μιας και είναι περίπου το 2% των κατοικιών που πληρούν τα κριτήρια). Εξ' αυτών, μόνο το 0,4% εμφανίζεται να μην έχει ηλεκτρικό, άρα πρακτικά όλες είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Όσον αφορά τη θέρμανση, 1.957 κατοικίες δεν έχουν άρα προφανώς χρησιμοποιούν ηλεκτρικό ρεύμα, 1.649 έχουν κεντρική θέρμανση με καυστήρα πετρελαίου και 3.657 κατοικίες χρησιμοποιούν άλλου είδους θέρμανση. Η άλλου είδους θέρμανση εκφράζεται με την καύση ξυλείας, υγραερίου ή την χρησιμοποίηση ηλεκτρικής ενέργειας.

Αρχικά, προτείνεται η αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου με άλλους πιο οικονομικούς και πιο φιλικούς προς το περιβάλλον (πελλέτ, ξύλου ή πυρήνας). Για την εύρεση της μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> που μπορούν να επιτευχθούν αν σε κάθε σπίτι που υπάρχει στο πρόγραμμα αντικατασταθεί ο καυστήρας πετρελαίου με έναν από τους παραπάνω, έγιναν οι παρακάτω αναγωγές και παραδοχές:

Πίνακας 5.21 Κατανάλωση πετρελαίου ανά μονάδα επιφάνειας

Επιφάνεια κτιρίων προ του 1980 (m <sup>2</sup> )	Καταναλωθείσα ενέργεια για πετρέλαιο θέρμανσης (MJ)	Ενέργεια σε kWh	Αναγωγή κατανάλωσης (kWh/m <sup>2</sup> )
177.989,5	43.590.685	12.108.523	68

Τα παραπάνω στοιχεία προέκυψαν από δεδομένα της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας σε συνδυασμό με προηγούμενο κεφάλαιο που αφορά την κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα. Με την παραδοχή ότι οι 100 κατοικίες που θα ενταχθούν στο πρόγραμμα είναι κατά μέσο όρο επιφανείας 94m<sup>2</sup> τότε μπορεί να επιτευχθεί



εξοικονόμηση **639.200 kWh** ενέργειας από τη μη καύση πετρελαίου θέρμανσης, που μεταφράζεται σε μείωση των εκπομπών κατά **170,67 tn CO<sub>2</sub>**.

Πέραν του πετρελαίου θέρμανσης, οι ωφελούμενοι του προγράμματος «Εξοικονομώ Κατ' Οίκον», με τις κατάλληλες υποδείξεις του ενεργειακού επιθεωρητή π.χ. για καλύτερη μόνωση, για αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως με πιο αποδοτικούς (CLF) ή αγορά νέου οικιακού εξοπλισμού ενεργειακής κλάσης A και AA μπορούν να εξοικονομήσουν ένα επιπλέον 35% στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος.

Για να υπολογιστεί η συνολική εξοικονόμηση χρησιμοποιούνται εκ νέου στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας με απώτερο σκοπό να βρεθεί η μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά μονάδα επιφάνειας κτιρίου στο Δήμο Πλατανιά. Η κατανάλωση για όλα τα κτίρια έχει υπολογιστεί στο κεφάλαιο 4.4.1 ίση με 26.711.000 kWh (στοιχεία ΕΛ.ΣΤΑΤ. 2009).

Πίνακας 5.22 Σύνολο κτιρίων κατοικιών Δήμου Πλατανιά και επιφάνεια αυτών.

Κατοικίες με Ηλεκτρικό Ρεύμα Δήμου Πλατανιά			
Επιφάνεια Κατοικίας	Μέση Επιφάνεια Κατοικίας	Κατοικίες	Συν. Επιφάνεια
έως 49	24,5	967	23691,5
50- 74	62	2513	155806
75- 99	87	2377	206799
100-124	112	2681	300272
125-149	137	551	75487
150-174	162	293	47466
175-199	187	60	11220
200-224	212	79	16748
225-249	237	18	4266
250-274	262	15	3930
275-299	287	4	1148
300+	300	16	4800

Με βάση τα παραπάνω υπολογίστηκε θεωρητικά συνολική επιφάνεια 851.633,5m<sup>2</sup> η οποία για την κατανάλωση των 26.711.000 kWh ηλεκτρικής ενέργειας, δίνει μια μέση κατανάλωση 31,4kWh/m<sup>2</sup>. Οπότε, τα 100 σπίτια μέσου εμβαδού 94 τετραγωνικών που υποτέθηκε ότι θα ενταχθούν στο πρόγραμμα καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια [100σπίτια]\*[94m<sup>2</sup>]\*[31,4kWh/m<sup>2</sup>] = 295.160 kWh. Με βάση τις υποδείξεις του ενεργειακού επιθεωρητή, παράδειγμα των οποίων δόθηκε παραπάνω, εκτιμάται

μείωση της κατανάλωσης κατά 35%, δηλαδή εξοικονόμηση **103.306kWh** ηλεκτρικής ενέργειας. Για να μεταφραστεί αυτή η εξοικονόμηση ενέργειας σε μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> χρησιμοποιείται ο τοπικός συντελεστής εκπομπών για την Κρήτη ο οποίος σύμφωνα με τα προηγούμενα ανέρχεται σε 0,819tnCO<sub>2</sub>/MWh. Συνεπώς επέρχεται μείωση στις εκπομπές της τάξεως των **84,6tn CO<sub>2</sub>**.

Εκτός του προγράμματος «Εξοικονομώ Κατ' Οίκον» που αναπόφευκτα αφορούν μικρό μέρος των δημοτών, ο Δήμος οφείλει να κινηθεί στην κατεύθυνση της ενημέρωσης και της ευαισθητοποίησης του κοινού για απλές οικιακές παρεμβάσεις οι οποίες αφενός είναι συμφέρουσες οικονομικά και αφετέρου λειτουργούν θετικά στην μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub>.

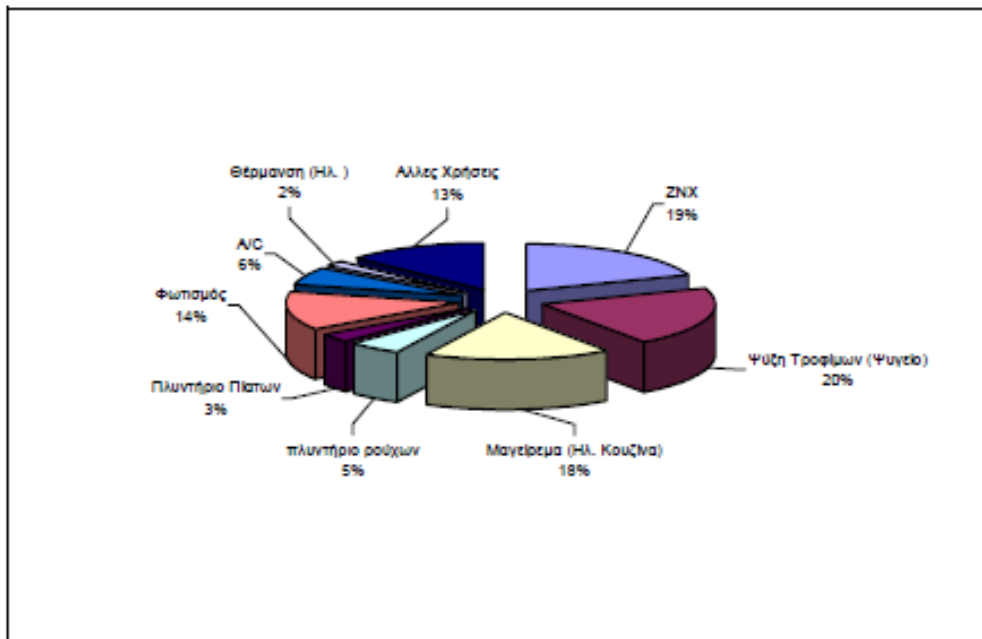
Πιο συγκεκριμένα, προτείνονται τα εξής:

- Αλλαγή του καυστήρα πετρελαίου με άλλον που χρησιμοποιεί «πράσινες» πρώτες ύλες (πχ πελλέτ, πυρήνα ξύλου, καυσόξυλα)
- Παρεμβάσεις στη μόνωση του κελύφους του κτιρίου (καλύτερη μόνωση ταράτσας, πιο σύγχρονα κουφώματα, διπλοί υαλοπίνακες)
- Αντικατάσταση ηλεκτρικών συσκευών με πιο αποδοτικές, κατηγορίας A ή AA
- Αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως με συμπαγείς φθορισμού (CFL)

Αν και όλες οι προτεινόμενες παρεμβάσεις σε βάθος χρόνου αποσβένουν την αρχική αξία της επένδυσης (μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας) η ελληνική οικονομική συγκυρία δρα ανασταλτικά στο να υλοποιηθούν άμεσα αν όχι όλες έστω και μια μερίδα εξ' αυτών, μιας και οι τράπεζες δεν δίνουν εύκολα δάνεια ενώ ταυτόχρονα έχει μειωθεί το εισόδημα και η οικονομική δυνατότητα του καταναλωτή.

Παρόλα αυτά, στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας αξίζει να μελετηθεί η περίπτωση αντικατάστασης των λαμπτήρων πυρακτώσεως μιας και είναι πολύ οικονομική, σχετικά, και γλυτώνει χρήματα για τον καταναλωτή σε βάθος χρόνου. Σε έρευνα του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για λογαριασμό του

Υπουργείου Ανάπτυξης βρέθηκε ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα τυπικό ελληνικό νοικοκυριό το 2007 αναλύεται στις εξής επιμέρους συνιστώσες [42]:



Σχήμα 5.15 Ανάλυση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά [42]

Σύμφωνα με την συγκεκριμένη έρευνα ο ηλεκτρισμός που καταναλώνεται για τον ηλεκτροφωτισμό μίας οικίας στην Ελλάδα αφορά το 14% την συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος για το δήμο Πλατανιά το 2009 ήταν 26.711.000kWh. Συνεπώς, για φωτισμό καταναλώθηκαν 3.749.540kWh (ή το 14%).

Σύμφωνα με έρευνα για λογαριασμό του *The Travel Foundation*, η αντικατάσταση μιας λάμπας πυρακτώσεως από μια συμπαγή φθορίου (CFL) μπορεί να αποφέρει εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 70% [38]. Το υψηλότερο κόστος της έναντι της παλαιάς, αποσβένεται γρήγορα λόγω της μεγαλύτερης διάρκειας ζωής αυτής και της μικρότερης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας που αποφέρει η χρησιμοποίησή της.

Πίνακας 5.23 Εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων από τη χρήση λαμπτήρα CFL [38]

Ισχύ σε βατ πυρακτωμένου λαμπτήρα	ισχύ σε βατ ενός CFL με ισότιμη απόδοση φωτός	Εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους που επιτευχθηκε με αντικατάσταση πυρακτωμένου λαμπτήρα με αντίστοιχο CFL κατά τη διάρκεια των 8.000-ωρών ζωής του CFL (υποθέτοντας κόστος ηλεκτρικού € 0.08 /kWh)	
100 W	25 W	600 kWh	€ 48
75 W	20 W	440 kWh	€ 35
60 W	15 W	360 kWh	€ 29
40 W	11 W	230 kWh	€ 19

Στην Ελλάδα δεν είναι λίγος ο αριθμός των νοικοκυριών που χρησιμοποιούν τέτοιου είδους λαμπτήρες, είναι παρόλα αυτά μικρότερος σε σχέση με ποσοστά ξένων κρατών. Για παράδειγμα σύμφωνα με την έρευνα για λογαριασμό του IES, το Βέλγιο η Κύπρος και η Γερμανία είχαν κατά 70% εγκατεστημένους λαμπτήρες CFL την ίδια ώρα που στην Ελλάδα το ποσοστό αυτό κυμαίνεται γύρω στο 50%.

Ο δήμος Πλατανιά με την κατάλληλη ενημερωτική καμπάνια μέσω και της δωρεάν διανομής μερικών λαμπτήρων αυτού του τύπου στους δημότες, είναι σε θέση να τους πείσει να αντικαταστήσουν τους παλαιούς λαμπτήρες τους με νέους πιο οικονομικούς. Στο αισιόδοξο σενάριο που το ποσοστό διείσδυσης από 50% ανέλθει σε επίπεδα δήμου στο 80%, υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας με την παρακάτω μεθοδολογία: Έστω ότι οι οικίες που χρησιμοποιούν CFL λυχνίες έχουν κατά μέσο όρο τις ίδιες ανάγκες για φωτισμό με αυτές που χρησιμοποιούν πυρακτώσεως, όμως καταναλώνουν 70% λιγότερη ενέργεια. Χρησιμοποιώντας την παραπάνω παραδοχή προσδιορίζεται ότι οι οικίες που χρησιμοποιούν CLF λαμπτήρες, το 2009 κατανάλωσαν 865.278kWh και οι άλλες μισές που χρησιμοποιούν λαμπτήρες πυρακτώσεως κατανάλωσαν 2.884.262kWh. Για να αυξηθεί το ποσοστό των λαμπτήρων οικονομίας από το 50% στο 80% πρέπει αυτό το 30% να καλυφθεί από την αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως που ήδη χρησιμοποιούνται από τα νοικοκυριά του Δήμου. Αυτό, όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας, υπολογίζεται σε 1.730.557kWh (διότι για να μειωθεί αντίστοιχα το μερίδιο των λαμπτήρων πυρακτώσεως από το 50% στο 20%, θα υποστεί μείωση κατά τα 3/5 ή 60%) άρα η εξοικονόμηση που θα επιτευχθεί με τους λαμπτήρες CLF (70%) είναι της τάξεως των **1.211.390kWh**. Αυτό το ποσό μεταφράζεται σε **μείωση** των εκπομπών κατά **992tn CO<sub>2</sub>**.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται επιγραμματικά οι δράσεις που προτάθηκαν σε αυτό το κεφάλαιο, ταυτόχρονα με την εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί, τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και τους πόρους μέσω των οποίων μπορούν να γίνουν οι αντίστοιχες επενδύσεις.

**Πίνακας 5.24 Δράσεις εξοικονόμησης και αναμενόμενα αποτελέσματα αυτών στον Οικιακό Τομέα**

Δράση	Πόροι	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών (tn CO <sub>2</sub> )
Αντικατάσταση λέβητα πετρελαίου	Ίδιοι - Πρόγραμμα "Εξοικονομώ"	639.200	170,67
Παρεμβάσεις στη μόνωση, οικιακές συσκευές, λαμπτήρες	Ίδιοι - Πρόγραμμα "Εξοικονομώ"	103.306	84,6
Εγκατάσταση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	Ίδιοι - Δημοτικά κονδύλια	1.211.390	992
<b>Σύνολο</b>		<b>1.953.896</b>	<b>1.247,27</b>

### 5.5.3 Τριτογενής Τομέας

#### 5.5.3.1 Ξενοδοχειακός Τομέας

Οι ξενοδοχειακές επιχειρήσεις είναι το υποσύνολο του Τριτογενούς Τομέα που ανθεί στο Δήμο Πλατανιά, γι' αυτό αξίζει μίας ιδιαίτερης αναφοράς και μελέτης καθώς σίγουρα υπάρχουν μεγάλα περιθώρια μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης και κατά συνέπεια των εκπομπών αέριων ρύπων.

Από στοιχεία του ξενοδοχειακού επιμελητηρίου Ελλάδος, προκύπτει ο εξής αριθμός και δυναμικότητα (σε κλίνες) των ξενοδοχειακών μονάδων στον Δήμο Πλατανιά [44].

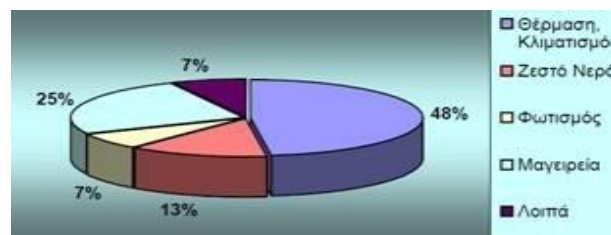
Πίνακας 5.25 Υφιστάμενη κατάσταση σε ξενοδοχειακές μονάδες Δήμου Πλατανιά

Δ/Δ	Δυναμικότητα	Κατηγορία Μονάδος					Σύνολο
		5 Αστέρων	4 Αστέρων	3 Αστέρων	2 Αστέρων	1 Αστέρος	
Πλατανιάς	Αρ. Μονάδων	7	5	16	74	8	110
	Αρ. Δωματίων	610	814	1.319	3.274	147	6.164
	Αρ. Κλινών	1.165	1.702	2438	5.535	259	11.099
Βουκολιές	Αρ. Μονάδων	-	-	-	2	1	3
	Αρ. Δωματίων	-	-	-	33	30	63
	Αρ. Κλινών	-	-	-	57	67	124
Κολυμβάρι	Αρ. Μονάδων	-	3	5	9	1	18
	Αρ. Δωματίων	-	85	157	323	24	589
	Αρ. Κλινών	-	228	300	602	48	1178
Σύνολο	Αρ. Μονάδων	7	8	21	85	10	<b>131</b>
	Αρ. Δωματίων	610	899	1.476	3630	201	<b>6.816</b>
	Αρ. Κλινών	1.165	1.930	2.738	6.194	374	<b>12.401</b>

Παρατηρείται ότι ο μισός αριθμός δωματίων και κλινών, από το σύνολο της δυναμικότητας των ξενοδοχείων, είναι δύο αστέρων, ανήκει δηλαδή στα απλά κανονικού τύπου ξενοδοχεία.

Σύμφωνα με τις περιγραφές που δίνονται στην ιστοσελίδα του ξενοδοχειακού επιμελητηρίου, φαίνεται ότι η εποχικότητα στην λειτουργία τους είναι σχετικά ομοιόμορφη, καθώς πάνω από το 80% αυτών δηλώνουν ως περίοδο λειτουργίας το 7μηνο Απρίλιος-Οκτώβριος. Λιγότερα το 6μηνο Μάιος-Οκτώβριος και ακόμη λιγότερα το 5μηνο Ιούνιος-Οκτώβριος.

Ο ξενοδοχειακός τομέας χαρακτηρίζεται ως αρκετά ενεργοβόρος λόγω των υψηλών απαιτούμενων επιπέδων άνεσης και πολυτέλειας. Οι τομείς που καταναλώνεται η περισσότερη ενέργεια είναι αυτοί της θέρμανσης και κλιματισμού, της παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, του φωτισμού και των μαγειρείων.



Σχήμα 5.16 Ανάλυση κατανάλωσης ενέργειας σε ένα ξενοδοχείο [45]

Για την εύρεση της ποσότητας της καταναλισκόμενης ενέργειας στα ξενοδοχεία του Δήμου, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία έρευνας της «Θερμοκοιτίδας Νέων Επιχειρήσεων Χανίων» για λογαριασμό του ευρωπαϊκού προγράμματος SETCOM (Sustainable Energies in tourism dominated communities) [46]. Στα πλαίσια αυτού του προγράμματος οι επιστημονικοί συνεργάτες της «Θερμοκοιτίδας» με επικεφαλής τον κ. Γιάννη Βουρδουμπά, ανέλαβαν την διεξαγωγή μελέτης για την ενεργειακή κατανάλωση των ξενοδοχειακών μονάδων στα Χανιά, τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και την ανάλυση μέτρων αειφόρου ανάπτυξης του κλάδου. Στα επίσημα στοιχεία που έχουν δημοσιευτεί από την SETCOM και αφορούν τα Χανιά, σε δείγμα 10 ξενοδοχειακών μονάδων 2 από τις οποίες βρίσκονται στον Πλατανιά, έχουμε τα εξής στοιχεία:

- Μέση ενεργειακή κατανάλωση: 2007,90 kWh/bed\*year
- Μέσες εκπομπές CO<sub>2</sub> λόγω χρήσης ενέργειας: 1592,6 kgCO<sub>2</sub>/bed\*year

Με αναγωγή στα αριθμητικά δεδομένα του Δήμου, δηλαδή τις 12.401 κλίνες των ξενοδοχείων όλων των κατηγοριών, προκύπτουν:

- Τελική κατανάλωση ενέργειας ξενοδοχειακών μονάδων: **24.900 MWh / έτος**
- Σύνολο εκπομπών CO<sub>2</sub> ξενοδοχειακών μονάδων: **19.750 tnCO<sub>2</sub>/έτος**

Η ενεργειακή κατανάλωση που υπολογίστηκε, αν και εκφρασμένη σε MWh, αφορά την κατανάλωση εκτός από ηλεκτρικής ενέργειας (κλιματισμός-φωτισμός), πετρελαίου (θέρμανση) όπως και προπανίου. Το προπάνιο χρησιμοποιείται κυρίως για τις ανάγκες των μαγειρείων μιας και η Κρήτη είναι μη διασυνδεδεμένη με την παροχή φυσικού αερίου της υπόλοιπης Ελλάδος, άρα με το υγραέριο (κύριο συστατικό του οποίου είναι το προπάνιο) καλύπτονται συγκεκριμένες ανάγκες των ξενοδοχείων όπως και των ιδιωτών.

Για το ζεστό νερό, δεδομένου ότι κατά την περίοδο λειτουργίας των ξενοδοχείων δηλαδή Απρίλιο-Οκτώβριο, είναι πολύ λίγες οι μέρες δίχως ηλιοφάνεια, το σύνολο σχεδόν των ξενοδοχείων χρησιμοποιεί επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες οι οποίοι είναι πολύ αποδοτικοί για τη συγκεκριμένη περιοχή.

Στην έρευνα για λογαριασμό της SETCOM, προτάθηκαν συγκεκριμένα μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

- Χρηματοοικονομικά μέτρα :
  1. Έγκαιρη ενημέρωση από πλευράς Δήμου για τυχόν οικονομικά κίνητρα και κοινοτικά προγράμματα που αφορούν επιδοτούμενα έργα ανακατασκευής των ξενοδοχειακών μονάδων ώστε αυτά να γίνουν πιο «πράσινα».
  2. Έλεγχος και επιβολή προστίμων σε όσους ξενοδόχους δεν έχουν προσαρμόσει τις μονάδες τους σύμφωνα με τον ισχύοντα νόμο για την ενεργειακή απόδοση των ξενοδοχείων.
  
- Νομικές ρυθμίσεις:
  1. Οργάνωση συντονισμένης πολιτικής από τον Δήμο που να αφορά στην αειφόρο τουριστική ανάπτυξη του Πλατανιά.
  2. Να γίνει υποχρεωτική η υποβολή του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης προκειμένου να δοθεί άδεια λειτουργίας σε μια τουριστική επιχείρηση.
  3. Γραφειοκρατική και διαδικαστική διευκόλυνση, επικείμενων κατασκευών ενεργειακά αποδοτικών.
  4. Δημοτικός σύμβουλος αποκλειστικά υπεύθυνος για θέματα αειφορίας και γενικά κατανάλωσης ενέργειας.
  
- Μέτρα για την Ενημέρωση και Ευαισθητοποίηση:
  1. Διοργάνωση σεμιναρίων με βασικούς αποδέκτες τους ξενοδόχους και τους ξενοδοχοϋπαλλήλους.
  2. Συνδιοργάνωση μαζί με άλλους τοπικούς φορείς και τα Πανεπιστημιακά ιδρύματα, μίας ημερίδας αφιερωμένη στην εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον Τουρισμό.
  3. Δημιουργία ενός τοπικού φορέα, ειδικού για την ενημέρωση σχετικά με τη διάρκεια ζωής, τον μέσο χρόνο απόσβεσης και γενικά την οικονομική αποδοτικότητα συγκεκριμένων κάθε φορά μέτρων και



επενδύσεων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης του ξενοδοχειακού τομέα και γενικότερα των τουριστικών επιχειρήσεων.

- Τεχνικά μέτρα:

1. Εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων (θερμοσίφωνες-PV) (πιθανή εξοικονόμηση ενέργειας έως και 60%)

Στην Κρήτη έχει γίνει ήδη μεγάλη αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας κυρίως όμως όσον αφορά τους ηλιακούς θερμοσίφωνες για την παραγωγή ζεστού νερού. Πέραν αυτού όμως, προτείνεται η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πάνελ κυρίως στις μεγάλες μονάδες για την κάλυψη όλων των ηλεκτρικών αναγκών τους στην αιχμή του καλοκαιριού δίχως προβλήματα αξιοπιστίας και λόγω της ύπαρξης εισοδήματος από την πώληση του ρεύματος κατά τη διάρκεια της μη λειτουργίας του ξενοδοχείου τους χειμερινούς μήνες.

2. Αντικατάσταση παλιών λαμπτήρων (πιθανή εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως και 15%)

Οι περισσότερες μονάδες χρησιμοποιούν ήδη λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας, όμως λόγω της έλλειψης ενημέρωσης υπάρχουν ξενοδοχεία κυρίως 2 και 3 Αστέρων που δεν έχουν προβεί ακόμα σε αντικατάσταση. Προτείνεται αλλαγή των λυχνιών πυρακτώσεως με συμπαγής φθορίου αντίστοιχης φωτεινότητας που είναι έως και 70% χαμηλότερης ισχύος. Εκτιμάται εξοικονόμηση ενέργειας **261 MWh** και μείωση εκπομπών κατά **214 tn CO<sub>2</sub>** κάθε έτος.

3. Εγκατάσταση συστημάτων ενεργειακού ελέγχου στα δωμάτια (πιθανή μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας έως και 15%)

Όπως κι προηγούμενα, απλές παρεμβάσεις σε δωμάτια μπορούν να γίνουν ούτως ώστε να μειωθεί η σπατάλη ρεύματος, όπως συστήματα

για το αυτόματο κλείσιμο των ηλεκτρικών συσκευών όταν φεύγει ο ένοικος ή αυτόματο κλείσιμο του κλιματιστικού όταν ανοίγει ένα παράθυρο. Σε μονάδες που τέτοια μέτρα δεν έχουν παρθεί ακόμα, η προώθησή τους εκτιμάται ότι θα επιφέρει εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας της τάξεως **1.045 MWh** και εκπομπή **856tnCO<sub>2</sub>** λιγότερων κάθε χρόνο.

4. Εγκατάσταση πιο αποδοτικών σωλήνων θέρμανσης (μείωση των αναγκών για ψύξη έως 10%)

Σημαντικό μέτρο που δεν έχει ληφθεί σοβαρά από τις περισσότερες επιχειρήσεις πλην των μεγάλων ξενοδοχειακών μονάδων με σωστό ενεργειακό σχεδιασμό. Εκτιμάται εξοικονόμηση ενέργειας **598 MWh** και μείωση ρύπων κατά **352tnCO<sub>2</sub>**.

5. Καλύτερη μόνωση – Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής (μείωση των αναγκών για ψύξη έως και 10%)

Σημαντικός τομέας ειδικά αυτός της μόνωσης μιας και πολλά ξενοδοχεία κυρίως 2 και 3 Αστέρων είναι κατασκευασμένα προ του 1980, δηλαδή προτού κατοχυρωθούν θεσμικά οι κανόνες θερμομόνωσης από τον ΚΕΝΑΚ. Αν και δύσκολη και πιο πολυέξοδη επένδυση μπορεί να αποφέρει συνολικά, μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά **697 MWh** με συνολική μείωση εκπομπών για κάθε έτος **570tnCO<sub>2</sub>**.

Ανακεφαλαιώνοντας, στον ξενοδοχειακό τομέα υπάρχουν ακόμη τα περιθώρια εύκολων σχετικά και πολύ αποδοτικών παρεμβάσεων οι οποίες συνολικά μπορούν να αποφέρουν εξοικονόμηση ενέργειας **2.601MWh** και μείωση κάθε χρόνο των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά **2.019tn**.

Στην παρούσα εργασία προτιμήθηκε να υπολογιστούν τα οφέλη μικρών σε κλίματα παρεμβάσεων που έχουν ωριμάσει τόσο τεχνολογικά όσο και στην συνείδηση του καταναλωτή. Παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας, όπως εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ ή συστημάτων συμπαραγωγής μπορούν να αποφέρουν τεράστια οφέλη τόσο

για τους ίδιους τους ξενοδόχους (εξοικονόμηση ενέργειας άρα χρημάτων) όσο και για την κοινωνία (τεράστια μείωση των ρύπων).

### 5.5.3.2 Γραφεία/Καταστήματα

Όπως και στον οικιακό τομέα έτσι και στον τριτογενή, μία πολύ εύκολη, οικονομικά συμφέρουσα και αποδοτική επένδυση στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης ενέργειας είναι η αντικατάσταση των παλαιών λαμπτήρων φωτισμού με νέους πιο αποδοτικούς. Στην περίπτωση των γραφείων/καταστημάτων, ο πιο διαδεδομένος τύπος λαμπτήρα είναι ο φθορισμού. Στις οδηγίες του τεχνικού εγχειριδίου για τον φωτισμό, που συντάχθηκε στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος Green Building, προτείνεται η αντικατάσταση με λαμπτήρες φθορισμού νέας γενιάς (T5 αντί τους παλαιούς T8/T12) [40]. Οι λαμπτήρες T5 σε βάση T8 έχουν όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των λαμπτήρων T8 αλλά διαθέτουν επιπλέον ενσωματωμένο ηλεκτρονικό ballast και τοποθετούνται σε φωτιστικά με βάσεις T8 χωρίς καμία μετατροπή και χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί το μαγνητικό ballast [47]. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την αντιστοιχία μεταξύ των κλασσικών (T8) και των νέων (T5) λαμπτήρων.

Πίνακας 5.26 Σύγκριση νέου τύπου λαμπτήρων με τους κλασσικούς φθορισμοί

Μοντέλο	Τύπος	Watt	Διάσταση	Χρώμα (K)	Luminus/W	Ρεύμα(A)
FL-12W	T5 σε T8	(T8)20W - 12W(T5)	600mm	3000/4000/6500	95Lm/W	57mA
FL-16W	T5 σε T8	(T8)30W - 16W(T5)	895mm	3000/4000/6500	95Lm/W	76mA
FL-22W	T5 σε T8	(T8)40W - 22W(T5)	1200mm	3000/4000/6500	95Lm/W	105mA
FL-26W	T5 σε T8	(T8)40W - 22W(T5)	1200mm	3000/4000/6500	95Lm/W	124mA
FL-30W	T5 σε T8	(T8)58W - 30W(T5)	1500mm	3000/4000/6500	95Lm/W	143mA
FL-36W	T5 σε T8	(T8)58W - 30W(T5)	1500mm	3000/4000/6500	95Lm/W	150mA

Με δεδομένη τη διαφορά ισχύος ανάμεσα στους λαμπτήρες, και την παρουσία του ενσωματωμένου ηλεκτρονικού μπάλαστ έναντι του μαγνητικού, η θεωρούμενη εξοικονόμηση ενέργειας μετά την αντικατάσταση ανέρχεται στο 50%.

Σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, κατά την τελευταία απογραφή του 2000, βρέθηκαν να δραστηριοποιούνται στο Δήμο Πλατανιά περίπου 2.000 κτίρια που χρησιμοποιούνται σαν καταστήματα/γραφεία. Από αυτά η πλειοψηφία έχει κατασκευαστεί προ του 1980, άρα έχουν ελλιπή θερμομόνωση μιας και δεν υπήρχε καθορισμένο νομοθετικό πλαίσιο. Ταυτόχρονα βρέθηκε ότι στον τριτογενή τομέα καταναλώθηκε ηλεκτρική ενέργεια 31.159MWh [12]. Από αυτές αν αφαιρεθούν οι περίπου 11.952 MWh ηλεκτρισμού που αφορούν τα ξενοδοχεία (το 48% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αυτών δηλαδή των 24.900MWh) τότε συμπεραίνουμε ότι τα κτίρια του εμποροβιομηχανικού τομέα κατανάλωσαν ηλεκτρική ενέργεια εκτιμώμενη στις 19.207 MWh.

Σε μελέτη του ΚΑΠΕ για λογαριασμό του Υπουργείου Ανάπτυξης [42] αναφέρεται ότι στα γραφεία το 28% της ηλεκτρικής ενέργειας αφορά στο φωτισμό και στα καταστήματα το 15,5%. Κατά συνέπεια εκτιμάται ότι μέσω της δράσης αλλαγής λαμπτήρων μπορούν να εξοικονομηθούν μέχρι και **2.089MWh** ηλεκτρικής ενέργειας με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών που φτάνει τους **1.711tnCO<sub>2</sub>**.

### ***5.5.3.3 Πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον»***

Το πρόγραμμα «Χτίζοντας το Μέλλον» δημοσιεύτηκε το 2010 από το ΥΠΕΚΑ και είναι το πλέον φιλόδοξο στην Ευρώπη όσον αφορά τις παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα. Ξεκίνησε το 2011 με πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα συνεχιστεί μέχρι το 2020 οπότε και θα δοθεί αναφορά για την επίτευξη ή μη του στόχου της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας κατά 20% με τη δημιουργία κτιρίων «χαμηλής ενέργειας». Η δέσμευση της Ελλάδας για το 20-20-20 προβλέπει 3.100.000 παρεμβάσεις σε κτίρια του οικιακού και τριτογενή τομέα (κατά μέσο όρο 0,78 παρεμβάσεις/κτίριο σε εθνικό επίπεδο) [48].

Οι παρεμβάσεις που αφορούν τον τριτογενή τομέα και δη τα εμπορικά κτίρια είναι οι εξής:

- Εγκατάσταση ολοκληρωμένων προσόψεων υψηλών προδιαγραφών, δηλαδή κουφωμάτων, υαλοστασίων και συστημάτων σκίασης.
- Εγκατάσταση εξωτερικής μόνωσης.
- Εγκατάσταση συστημάτων ψύξης-θέρμανσης-αερισμού με συστήματα υψηλής απόδοσης.
- Αντικατάσταση του συστήματος τεχνικού φωτισμού.
- Αντικατάσταση ή εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων ενεργειακού ελέγχου.

Ο δήμος Πλατανιά πρέπει να επιδιώξει μέσω δράσεων ενημέρωσης / ευαισθητοποίησης να υλοποιηθούν εντός του δήμου όσο το δυνατόν περισσότερες παρεμβάσεις σε κτίρια καθώς από μελέτες άλλων δήμων δημοσιευμένες στο διαδίκτυο η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται στις **10kWh/m<sup>2</sup>/year**. Η συνολική μείωση εκπομπών μέσω της συγκεκριμένης δράσης δεν μπορεί να καθοριστεί με σαφήνεια.

**Πίνακας 5.27 Αποτελέσματα δράσεων εξοικονόμησης στο σύνολο του Τριτογενούς Τομέα**

	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> )
Ξενοδοχεία	2.601	2.019
Γραφεία - Καταστήματα	2.089	1.711
"Χτίζοντας το Μέλλον"	10 (kWh/m <sup>2</sup> /yr)	-

Η πρόοδος της επιστήμης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, μπορεί να αλλάξει το χάρτη της ενεργειακής κατανάλωσης στον κτιριακό τομέα αρκεί να υπάρξει η κατάλληλη ενημέρωση από πλευράς Δήμου-Πολιτείας και να δοθούν τα κατάλληλα οικονομικά κίνητρα στους ενδιαφερόμενους.

## **5.6 Παρεμβάσεις στα οχήματα του δημοτικού στόλου**

### **5.6.1 Εισαγωγή**

Οι όποιες παρεμβάσεις για την μείωση της κατανάλωσης καυσίμου από τον στόλο των δημοτικών οχημάτων, αν και θα οδηγήσουν μεσοπρόθεσμα στη μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου, παρόλα αυτά δεν μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στο συνολικό αποτύπωμα CO<sub>2</sub> αυτού. Εντούτοις, η σωστή προβολή των δράσεων και αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τα δημοτικά οχήματα μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα και οδηγό για τους πολίτες και επαγγελματίες της πόλης.

Ως δράσεις για τα δημοτικά οχήματα μπορούν να αναφερθούν:

- Μετατροπή βαρέων οχημάτων πετρελαίου για χρήση υψηλών μιγμάτων βιοκαυσίμου.
- Αντικατάσταση βενζινοκίνητων οχημάτων με υβριδικά ή ηλεκτρικά οχήματα.
- Υιοθέτηση και εμπέδωση πρακτικών όπως το Eco-Driving.

Με την μετατροπή των βαρέων οχημάτων για χρήση υψηλών μιγμάτων βιοκαυσίμου, αφενός μειώνεται η κατανάλωση ορυκτού πετρελαίου και αφετέρου μειώνονται οι εκπομπές CO<sub>2</sub>, σύμφωνα με τη μεθοδολογία του ΣΔΑΕ.

Για τα οχήματα βενζίνης προτείνεται η αγορά οχημάτων υγραερίου, διπλού καυσίμου (υγραέριο και βενζίνη) ή υβριδικών (ηλεκτρισμός και βενζίνη) αντί οχημάτων βενζίνης, μόνο προς αντικατάσταση υφιστάμενων οχημάτων μετά το τέλος ζωής των τελευταίων. Η ενεργειακή και οικονομική αποδοτικότητα αυτών των οχημάτων για το χρόνο ζωής τους, είναι τεκμηριωμένη και αποδεδειγμένη από τους ίδιους τους κατασκευαστές τους. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αιτιολογηθεί η απόφαση αγοράς τέτοιων οχημάτων από το Δήμο μέσω διαδικασιών πράσινων προμηθειών.

Τέλος, υπάρχουν γενικότερες δράσεις που αφορούν στην διαχείριση ενός στόλου οχημάτων ή στον τρόπο αξιοποίησης και οδήγησής τους, προκειμένου να επιτευχθεί μια αποδοτικότερη χρήση αυτών, ενώ κρίσιμη θεωρείται η εκπαίδευση και συμμετοχή των οδηγών σε οποιοδήποτε σχήμα υιοθετηθεί. Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής δράσεις:

- Εισαγωγή διαδικασίας για την αγορά ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων όποτε απαιτείται η αντικατάσταση παλαιών οχημάτων. Ειδικά για χρήσεις όπου δεν απαιτείται η μεταφορά αντικειμένων (π.χ. δημοτική αστυνομία, υπηρεσίες πολεοδομίας) μπορεί να επιλεγθεί η λύση των μοτοποδηλάτων, μικρών ηλεκτρικών οχημάτων, κλπ.
- Εγκατάσταση συστημάτων GPS στα οχήματα του στόλου προκειμένου να επιτευχθεί ο καλύτερος προγραμματισμός, έλεγχος και αποτίμηση των δρομολογίων και της κατανάλωσης καυσίμου των οχημάτων.
- Δημιουργία μητρώου οδηγών που σχετίζεται με την ενεργειακή συμπεριφορά των οδηγών, υιοθέτηση στόχων κατανάλωσης ανά όχημα και οδηγό και δημιουργία σχήματος επιβράβευσης σε όσους συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση καυσίμου.
- Υιοθέτηση σχήματος ενεργειακής αποδοτικότητας από όλους τους εμπλεκόμενους στον δημοτικό στόλο οχημάτων (γραφείο κίνησης, υπηρεσία συντήρησης, οδηγοί). Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά 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%

➤ Βαρέα οχήματα - Φορτηγά

- Eco-driving: 8%
- Σβήσιμο κινητήρα στις στάσεις: 5%
- Χρήση αεροδυναμικών βοηθημάτων: 11%

- Βάρος οχήματος (καρότσα): 5%
  - Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης: 3%
  - Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα: 10%
  - Τακτική ρύθμιση κινητήρα: 4%
  - Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών: 3%
- Συνεχής εκπαίδευση των οδηγών του Δήμου σε πρακτικές eco-driving όπως:
    - Σωστή χρήση κιβωτίου ταχυτήτων.
    - Συνετή οδήγηση (επιτάχυνση, επιβράδυνση).
    - Αποφυγή περιττού βάρους στα οχήματα.
    - Έλεγχος πίεσης ελαστικών.
  - Δημιουργία κουλτούρας εξοικονόμησης στους υπαλλήλους του Δήμου ώστε να αποφεύγεται η χρήση υπηρεσιακών οχημάτων για μικρές διαδρομές εντός του Δήμου.
  - Απογραφή των δημοτικών αναγκών και τακτικών δρομολογίων των οχημάτων και επαναπρογραμματισμός των δρομολογίων με κριτήριο την μείωση των διανυθέντων χιλιομέτρων και την εξοικονόμηση καυσίμου. 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 κ.α. .

### **5.6.2 Βαρέα Οχήματα Δήμου**

Σύμφωνα με τη μελέτη που έγινε στο τέταρτο κεφάλαιο και αφορούσε την καταγραφή των καταναλώσεων των οχημάτων του δήμου και τις εκπομπές ρύπων, βρέθηκε η κατανάλωση των βαρέων οχημάτων οι οποία παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:



Πίνακας 5.28 Λίστα βαρέων οχημάτων Δήμου Πλατανιά

Βαρέα Οχήματα				
A/α	Τύπος οχήματος	Μάρκα	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση (lt)
1	Απορριμματοφόρο	MAN	Πετρέλαιο	Πετρέλαιο 79485,98
2	Απορριμματοφόρο	MERCEDES	Πετρέλαιο	
3	Απορριμματοφόρο	MERCEDES - BENZ	Πετρέλαιο	
4	Πυροσβεστικό	ISUZU MOTOR	Πετρέλαιο	
5	Τρακτέρ	URSUS	Πετρέλαιο	
6	Διαμορφωτήρας	CHAMPION	Πετρέλαιο	
7	Μηχανικό Σάρωθρο	UCM	Πετρέλαιο	
8	Πολυμηχάνημα	FOREDIL	Πετρέλαιο	
9	Προωθητήρας	CATERPILLAR	Πετρέλαιο	
10	Εκσκαφέας (JCB)	JCB	Πετρέλαιο	
11	Φορτηγό (ανατρεπ.)	MAN	Πετρέλαιο	
12	Εκσκαφέας (JCB)	COMATSU	Πετρέλαιο	
13	Εκσκαφέας (JCB)	JCB	Πετρέλαιο	
14	Φορτηγό (ανατρεπ.)	IVECO MAGIRUS	Πετρέλαιο	
15	Εκσκαφέας (JCB)	JCB	Πετρέλαιο	
16	Πυροσβεστικό	DAF	Πετρέλαιο	

Η θερμογόνο δύναμη του πετρελαίου κίνησης είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων ίση με 10kWh/lt και ο συντελεστής εκπομπών ίσος με 0,267tnCO<sub>2</sub>/MWh. Η Ευρωπαϊκή ένωση στην κατεύθυνση της μείωσης των εκπομπών το 2003 με την οδηγία 2003/30/EK είχε θέσει ως στόχο μέχρι το 2010 να υπάρχει 5% αναμεμιγμένο βιοντίζελ μέσα στο πετρέλαιο κίνησης. Σύμφωνα με την «6<sup>η</sup> Εθνική Έκθεση Σχετικά με την Προώθηση της Χρήσης Βιοκαυσίμων ή άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων για Μεταφορές στην Ελλάδα» (έτους 2009) τη συγκεκριμένη χρονιά το ποσοστό βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης έφτανε το 4,5% ενώ αναμενόταν μέχρι τις αρχές του 2010 να φτάσει τον εθνικό στόχο του 5%.

Το Σύμφωνο προσφέρει τον τρόπο καθορισμού του νέου συντελεστή εκπομπών ενός καυσίμου όταν αυτό περικλείει ποσότητα βιοκαυσίμου. Όσον αφορά το πετρέλαιο κίνησης υπολογίζεται ως εξής:

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

- $F_{\text{diesel-new}}$ : διορθωμένος συντελεστής
- PCD: ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης (95%)
- $F_{\text{diesel}}$ : τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης
- PBD: ποσοστό βιοντίζελ (5%)

Συνεπώς ο νέος συντελεστής παίρνει την τιμή  $F_{\text{diesel-new}}=0,254\text{tnCO}_2/\text{MWh}$

Ήδη με το συγκεκριμένο ποσοστό βιοκαυσίμου στο υπάρχον καύσιμο, έχουμε μείωση των ρύπων του διοξειδίου του άνθρακα στα βαρέα οχήματα της τάξεως των **10,1tn** κάθε χρόνο. Το 2009, όμως, εκδόθηκε νέα Κοινοτική Οδηγία (2009/28/EK) σύμφωνα με την οποία ο εθνικός στόχος για τη ανάμιξη βιοντίζελ στο συμβατικό, πρέπει μέχρι το 2020 να έχει ανέλθει στο 10% επί του συνολικού όγκου καυσίμου, οδηγία η οποία να εφαρμοστεί θα διαμορφώσει εκ νέου το συντελεστή εκπομπών του πετρελαίου κίνησης και θα επιφέρει μείωση των ρύπων κατά **20,2tn CO<sub>2</sub>** το χρόνο για τα βαρέα οχήματα του δήμου.

Πέραν του βιοκαυσίμου, στην προηγούμενη παράγραφο περιγράφηκαν απλοί σχετικά τρόποι μείωσης της κατανάλωσης καυσίμου των βαρέων οχημάτων του Δήμου. Άμεσα εφαρμόσιμοι θεωρούνται η υιοθέτηση οικολογικής οδήγησης, τα ενεργειακά ελαστικά και η τακτική συντήρηση λόγω των οποίων αναμένεται να επέλθει μείωση της κατανάλωσης καυσίμου της τάξης του 20%, που συνιστά μείωση των εκπομπών κατά **40tn CO<sub>2</sub>** κάθε χρόνο μόνο από τη χρήση των βαρέων οχημάτων (για τον υπολογισμό χρησιμοποιήθηκε ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών).

Σε μερικά χρόνια που τα βιοκαύσιμα θα έχουν κατακτήσει ένα μεγάλο μέρος της αγοράς, προτείνεται όπως έχει αναφερθεί και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η μετατροπή των οχημάτων αυτών ώστε να δέχονται πετρέλαιο με περισσότερο ποσοστό βιοντίζελ ή να δέχονται σκέτο βιοντίζελ.

### 5.6.3 Ελαφρά Οχήματα Δήμου

Η κατανάλωση των ελαφρών οχημάτων του Δήμου, ο τύπος αυτών και η μάρκα τους παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.29 Λίστα ελαφρών οχημάτων Δήμου Πλατανιά

Ελαφρά Οχήματα				
A/α	Τύπος οχήματος	Μάρκα	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση (lt)
1	Απορριμματοφόρο	PIAGIO	Βενζίνη	Βενζίνη 11.834
2	Επιβατηγό Αυτ.	FIAT AUTO SPA	Βενζίνη	
3	Φορτηγό όχημα	V.W.	Super	
4	Επιβατηγό Αυτ.	SKODA	Βενζίνη	
5	Φορτηγό όχημα	MAZDA	Βενζίνη	
6	Φορτηγό όχημα	ISUZU	Πετρέλαιο	Πετρέλαιο 3.600
7	Φορτηγό όχ. (κλούβα)	NISSAN	Πετρέλαιο	

Όσον αφορά τα πετρελαιοκίνητα εξ' αυτών, με την ίδια λογική της χρήσης βιοκαυσίμων όπως στην προηγούμενη παράγραφο, έχουμε μείωση ρύπων κατά 0,5 τόνους κάθε έτος τιμή η οποία μέχρι το 2020 αναμένεται να φτάσει τον **1tn CO<sub>2</sub>**. Με τις απλές δράσεις που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 5.6.2 μπορεί να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμου έως και 20% (eco driving, ενεργειακά ελαστικά, τακτική συντήρηση) με αποτέλεσμα τη μείωση των ρύπων κατά τουλάχιστον **5,2tnCO<sub>2</sub>** ετησίως.

Για τα οχήματα που καταναλώνουν βενζίνη, προτείνεται η μετατροπή τους ώστε να καταναλώνουν LPG σε συνδυασμό με την υπάρχουσα κατάστασή τους. Η χαμηλότερη αποδοτικότητα του συγκεκριμένου καυσίμου έναντι της βενζίνης (~40%), εξισώνεται με τη μεγάλη διαφορά τιμής (~60%) ενώ η μείωση στους ρύπους είναι της τάξεως του 10% περίπου. Οπότε η συγκεκριμένη δράση που θα μπορούσε να εφαρμοστεί σταδιακά με ιδίους πόρους του Δήμου και να έχει υλοποιηθεί εντός πενταετίας (ένα όχημα το χρόνο), μπορεί να αποφέρει μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά **2,71tn** κάθε χρόνο.

Τέλος, προτείνεται η απόσυρση του φορτηγού οχήματος V.W. με πινακίδα ΚΗΥ – 4828, αγορασμένο το 1995 καθώς εκτός του ότι χρησιμοποιεί ως καύσιμο Σούπερ Αμόλυβδη η οποία είναι αρκετά ακριβή, λόγω της ηλικίας του είναι σε κακή κατάσταση γεγονός που επηρεάζει άμεσα την απόδοσή του και τους ρύπους που εκπέμπει. Μάλιστα σε περίπτωση που δεν υπάρχουν οι πόροι για την άμεση αντικατάστασή του προτείνεται να τεθεί σε ακινησία και να χρησιμοποιούνται περισσότερο κάποια από τα υπόλοιπα οχήματα μέχρις ότου υπάρξει κάποιο συμφέρον πρόγραμμα απόσυρσης ώστε να αγοραστεί άλλο.

#### 5.6.4 Οχήματα που δεν χρησιμοποιούνται

Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει και για τα οχήματα εκείνα τα οποία αν και βρίσκονται στην κυριότητα του Δήμου Πλατανιά, δεν χρησιμοποιούνται στις δραστηριότητες του Δήμου. Αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

Με κόκκινο χρώμα εμφανίζονται όσα από τα οχήματα βρίσκονται σε ακινησία και δεν πρόκειται να καταστούν λειτουργικά.

Πίνακας 5.30 Λίστα οχημάτων του Δήμου που δεν χρησιμοποιούνται

Οχήματα σε ακινησία			
A/α	Τύπος οχήματος	Μάρκα	Έτος Κυκλοφορίας
1	Επιβατηγό Αυτ.	HYUNDAI MOTOR	ΚΗΥ - 7776
2	Κλαρκ	MITSUBISHI	ΜΕ - 46646
3	Δίκυκλο	PIAGGIO	ΧΒΤ - 875
4	Απορριματοφόρο	MERCEDES	ΚΗΥ - 4842-ΙΧ
5	Απορριματοφόρο	FIAT	ΚΗΥ - 4850-ΙΧ
6	<b>Απορριματοφόρο</b>	<b>MAN</b>	<b>ΚΗΥ - 3566-ΙΧ</b>
7	Διαμορφωτήρας	FIAT - HITACHI	ΜΕ - 50067-ΙΧ
8	Διαμορφωτήρας	KOMATSU	ΜΕ - 49925
9	Πυροσβεστικό	DAF	ΜΕ - 71397
10	Φορτηγό όχημα	MERCEDES	ΚΗΥ - 4897

11	Ημιφορτηγό (pick up)	MAZDA	KHY - 4877
12	Επιβατηγό Αυτ.	HYUNDAI	KHY - 7840
13	<b>Ημιφορτηγό (pick up)</b>	<b>MAZDA</b>	<b>KHY - 4899</b>
14	<b>Λεωφορείο</b>	<b>FIAT IVECO</b>	<b>KHY – 4882</b>

Ο Δήμος προκειμένου να αξιοποιήσει τα οχήματα αυτά, προτείνεται να περάσουν από μηχανικό έλεγχο και όσα είναι σε καλύτερη κατάσταση από αυτά που ήδη χρησιμοποιούνται να τα αντικαταστήσουν. Επίσης, όσα από αυτά εξακολουθήσουν να μένουν σε απραγία (για διάφορους λόγους όπως ότι δεν υπάρχει πλέον η κατάλληλη στελέχωση με οδηγούς στους δήμους) μπορούν να πωληθούν ή να λειτουργήσουν ως έμπρακτα ανταλλάγματα προκειμένου ο Δήμος να ανανεώσει εν μέρει το στόλο του. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ανταλλάγματα σε μια επικείμενη αντικατάσταση των Ι.Χ. επιβατηγών οχημάτων με αντίστοιχα υβριδικά ή γιατί όχι ηλεκτρικά.

Η σωστή αξιοποίηση των οχημάτων που δεν χρησιμοποιούνται, πέραν της οικονομικής βοήθειας, μπορεί να προσφέρει στο Δήμο περεταίρω προοπτικές μείωσης των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, καθιστώντας τον παράδειγμα για τους υπόλοιπους δημότες.

**Πίνακας 5.31 Αποτελέσματα μέτρων για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στα δημοτικά οχήματα**

Προτεινόμενες Δράσεις	Μείωση Εκπομπών
<b>Βαρέα Οχήματα</b>	
Βιοντίζελ	20,2
Eco-Driving	40
<b>Ελαφρά οχήματα</b>	
Βιοντίζελ	1
Eco-Driving	5,2
LPG με βενζίνη	2,71
<b>Σύνολο</b>	
<b>49,11 tn CO<sub>2</sub></b>	

## 5.7 Παρεμβάσεις στα Δημόσια και Ιδιωτικά Οχήματα

### 5.7.1 Δημόσιες Μεταφορές

Όπως σημειώθηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο της καταγραφής των εκπομπών, ο Δήμος λόγω του ότι είναι κυρίως επαρχιακός και ορεινός εξυπηρετείται με λεωφορεία του ΚΤΕΛ Χανίων – Ρεθύμνης. Ο στόλος του είναι σχετικά ανανεωμένος μιας και πριν μερικά χρόνια δόθηκαν υψηλά κίνητρα από την Πολιτεία βρίσκοντας μεγάλη ανταπόκριση από τους επαγγελματίες οδηγούς. Η πλειονότητα των οχημάτων είναι πλέον τύπου Euro 4, και ακολουθούν αυτά τύπου Euro 3 και πολύ λιγότερα τύπου Euro2 [49]. Όσα πιθανώς έχουν αγοραστεί πρόσφατα και είναι τύπου Euro 5, αυτά θα χρησιμοποιούνται στην γραμμή για Ρέθυμνο-Ηράκλειο που είναι πιο ανταποδοτικές και εξυπηρετούν περισσότερο κόσμο.



Σχήμα 5.17 Τυπικά οχήματα του στόλου του ΚΤΕΛ Χανίων-Ρεθύμνης

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι για πιο «πράσινες» δημόσιες μετακινήσεις περισσότερο βάρος πρέπει να δοθεί στην σωστότερη διαχείριση του ήδη υπάρχοντος στόλου, παρά στην αντικατάσταση αυτού, μετατροπή των οχημάτων του κ.α. ειδικά εδώ στην Κρήτη όπου δεν υπάρχει διασύνδεση με το φυσικό αέριο.

#### «Eco – Driving»

Όπως σημειώθηκε και στην παράγραφο 5.6, ένας έξυπνος τρόπος οδήγησης ο οποίος συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, στη μείωση των εκπομπών ρύπων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καθώς και στον περιορισμό της ηχορύπανσης και των τροχαίων ατυχημάτων, είναι η οικονομική, οικολογική και ασφαλής οδήγηση (Eco Driving).

Στην παράγραφο αυτή μελετάται η δυνατότητα εξοικονόμησης της κατανάλωσης καυσίμου μέσω του Eco – Driving στις δημόσιες μεταφορές, που για τον Πλατανιά αφορούν το αστικό ΚΤΕΛ Χανίων – Ρεθύμνης το οποίο εξυπηρετεί ακόμα και τα πιο απομακρυσμένα χωριά του Δήμου. Οι παραδοχές που θα γίνουν πηγάζουν από τα αποτελέσματα έρευνας για λογαριασμό του Πανεπιστημίου Πατρών [50].

Οι παράμετροι της έρευνας είχαν ως εξής. Χρησιμοποιήθηκαν επαγγελματίες οδηγοί και των δύο φύλων, ηλικίας από 26 έως 60 ετών. Τα οχήματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τύπου Euro2, Euro3, Euro4 και Euro4+. Τέλος, οι διαδρομές ήταν εντός και εκτός κατοικημένων περιοχών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ακριβώς αυτό που συνίσταται κάθε φορά που υπολογίζεται η επίδραση της οικολογικής οδήγησης στην εξοικονόμηση ενέργειας. Υπήρξε μία συνολική μείωση της κατανάλωσης από 10-11% , με σημαντικότερο το ποσοστό της μείωσης κατά τη λειτουργία στο ρελαντί η οποία ξεπερνά το 50%.

Συνεπώς, με μια ολοκληρωμένη ενημερωτική καμπάνια του Δήμου Πλατανιά σε συνεργασία φυσικά με τους υπόλοιπους δήμους της Κρήτης, θα μπορούσαν οι επαγγελματίες οδηγοί να επανεκπαιδευτούν ώστε να γίνει η οδήγησή τους περισσότερη φιλική προς το υπόλοιπο κοινωνικό σύνολο και το περιβάλλον.

Με σωστή εκπαίδευση στις πρακτικές του Eco Driving μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση καυσίμου 10% κάθε χρόνο, ποσό που αντιστοιχεί σε 18.360lt πετρελαίου κάθε χρόνο ή **183.600kWh** ενέργειας από την καύση αυτού και σε μείωση των εκπομπών κατά **46,57tn CO<sub>2</sub>** (θεωρώντας περιεκτικότητα 5% βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης).

#### *«Βιοκαύσιμα»*

Όπως έγινε για τα οχήματα του δημοτικού στόλου, πρέπει να μελετηθεί η επίδραση που αναμένεται να έχει η εφαρμογή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών σχετικά με τη χρήση βιοκαυσίμων αναμεμιγμένων στα τυπικά καύσιμα.

Το 2010 ο στόλος των λεωφορείων του ΚΤΕΛ κατανάλωσε 1.835.974kWh πετρελαίου κίνησης και σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων ο συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης είναι 0,267tnCO<sub>2</sub>/MWh. Στο έτος αναφοράς 2010, σύμφωνα με εθνικά στοιχεία η ποσότητα βιοντίζελ στο συμβατικό πετρέλαιο ήταν της τάξεως του 5%, άρα ο συντελεστής εκπομπών, σύμφωνα με την σχέση που δίνεται από τις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων και έχει ήδη

παρουσιαστεί, διαμορφώνεται στους 0,254tnCO<sub>2</sub>/MWh. Άρα από τη χρήση βιοκαυσίμων έχουμε ήδη μία μείωση των εκπομπών κατά **24,5tnCO<sub>2</sub>**.

Μέχρι το 2020, αν η Ελλάδα εφαρμόσει τις τελευταίες κοινοτικές οδηγίες οι οποίες προτείνουν αύξηση του ποσοστού του βιοντίζελ στο 10% επί του όγκου του συμβατικού πετρελαίου, θα παρουσιαστεί μια περαιτέρω μείωση των εκπομπών κατά 24,5tnCO<sub>2</sub>. Κατά συνέπεια, το αισιόδοξο σενάριο για τη χρήση βιοκαυσίμων μέχρι το 2020, αναφέρει μείωση των εκπομπών σε ετήσια βάση κατά **49tnCO<sub>2</sub>**.

Τα παραπάνω συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5.32 Μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στις δημόσιες μεταφορές

Δημόσιες Μεταφορές	
Δράσεις	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> )
Eco - Driving	46,57
Βιοκαύσιμα	49
<b>Σύνολο</b>	<b>95,57</b>

### 5.7.2 Ιδιωτικές και εμπορικές Μεταφορές

Η συμβολή του Δήμου στην μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων από τις ιδιωτικές μεταφορές, περιορίζεται στη διοργάνωση σεμιναρίων και διαφόρων άλλων δραστηριοτήτων που στόχο τους θα έχουν την ενημέρωση των πολιτών.

Πιο συγκεκριμένα, ο Δήμος θα πρέπει να φροντίσει οι δημότες του να είναι ενήμεροι για τις εξής δράσεις και πρακτικές:

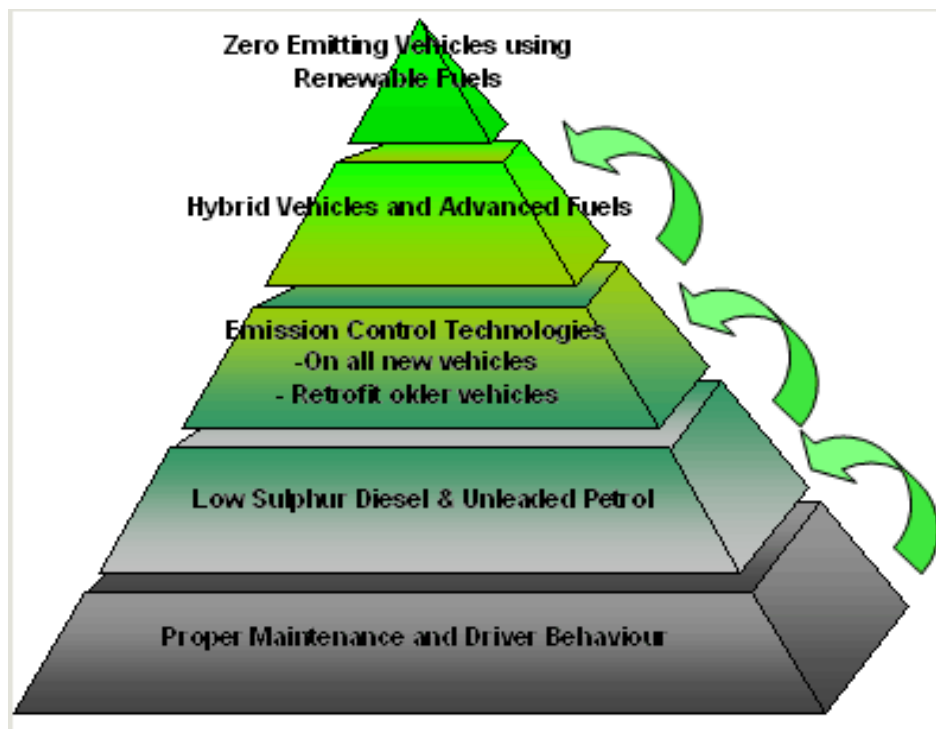
- Προγράμματα με πόρους Εθνικούς ή/και Ευρωπαϊκής Ένωσης που μπορεί να αφορούν την απόσυρση και αντικατάσταση των οχημάτων παλαιάς τεχνολογίας με ευνοϊκούς όρους
- Προγράμματα που τυχόν επιδοτούν κάποιες αναγκαίες μετατροπές στα οχήματα (συνδυασμένη λειτουργία βενζίνης-LPG, σωστή κατανομή βάρους, ευθυγράμμιση ελαστικών, αεροδυναμικά βοηθήματα), ικανές να τα κάνουν



πιο αποδοτικά με συνέπεια τη μικρότερη κατανάλωση καυσίμου άρα και τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>

- Τα ισχύοντα φορολογικά κίνητρα για τα εναλλακτικά οχήματα, δηλαδή αυτά που κινούνται με φυσικό αέριο, τα υβριδικά, τα ηλεκτρικά ή τα συμβατικά νέας τεχνολογίας τύπου Euro 4 ή Euro 5
- Την δράση Car – Sharing που αφορά τις ομαδικές μετακινήσεις των πολιτών π.χ. από και προς το χώρο εργασίας τους, ώστε να μειωθούν οι μετακινήσεις
- Το Eco – Driving που έχει παρουσιαστεί επανειλημμένα παραπάνω και αφορά στην οικολογική και οικονομική οδήγηση
- Τα «πράσινα» περιφερειακά των αυτοκινήτων, όπως για παράδειγμα τα ενεργειακά ελαστικά (προσθήκη σιλικόνης στο μείγμα του ελαστικού), τα οποία δίχως μείωση της απόδοσής τους μπορούν να επιφέρουν έως και 5% εξοικονόμηση καυσίμου

Οι πολίτες με τη σειρά τους, πρέπει να κάνουν πράξη τη λογική της εξοικονόμησης στις μεταφορές καθώς πέραν της δικής τους οικονομικής ελάφρυνσης, ευνοείται και το αστικό περιβάλλον μιας και μειώνονται οι ρύποι, η ηχορύπανση και τα οδικά ατυχήματα.



Σχήμα 5.18 Στάδια μιας σωστής πολιτικής στην κατεύθυνση της μείωσης των ρύπων των ιδιωτικών οχημάτων

Σε προηγούμενο κεφάλαιο, βρέθηκε το ενεργειακό περιεχόμενο της κατανάλωσης βενζίνης και πετρελαίου κίνησης για τις ιδιωτικές και εμπορικές οδικές μεταφορές το οποίο ήταν 72.710,55MWh για την βενζίνη (Σούπερ, Αμόλυβδη) και 31.391,66MWh για το πετρέλαιο κίνησης.

Συνεπώς, οι παραπάνω δράσεις και πρακτικές αναμένεται να οδηγήσουν στην εξοικονόμηση περίπου του 10% του καταναλισκόμενου καυσίμου, δηλαδή μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά **1.810,5tn** από την βενζίνη και **797,4tn** από το πετρέλαιο κίνησης (με περιεχόμενο 5% βιοντίζελ) άρα συνολική ετήσια μείωση εκπομπών **2.607,9tnCO<sub>2</sub>**.

Επίσης δεν θα μπορούσε να μην αναφερθεί η αύξηση της χρήσης των βιοκαυσίμων στα ήδη υπάρχοντα συμβατικά καύσιμα. Η αρχή στην Ελλάδα έγινε με την πρόσμιξη βιοντίζελ στο συμβατικό πετρέλαιο κίνησης του οποίου η συμβολή το 2010 σύμφωνα με εθνικά στοιχεία άγγιζε και ξεπερνούσε το 5%. Μέχρι το 2020, η Ελλάδα θα πρέπει να προσαρμοστεί στην τελευταία Κοινοτική Οδηγία που προωθεί την αύξηση του ποσοστού αυτού στο 10% επί του συνολικού όγκου του πετρελαίου κίνησης. Η εφαρμογή της συγκεκριμένης οδηγίας, μπορεί να οδηγήσει μόνο στον Δήμο Πλατανιά, στην ετήσια μείωση των εκπομπών κατά **797tnCO<sub>2</sub>**.

Τέλος, να σημειωθεί ότι υπάρχει μεγάλο δυναμικό μείωσης των εκπομπών αέριων Δήμων που προέρχεται από τη σωστή συμπεριφορά τόσο των τουριστών όσο και των επιχειρήσεων που συνδέονται με αυτούς και με τις οδικές μεταφορές. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τους ίδιους τους τουρίστες, πρέπει ο Δήμος δημιουργώντας τις κατάλληλες υποδομές, να τους παρακινήσει να χρησιμοποιούν περισσότερο τα μέσα μαζικής μεταφοράς ή άλλα πιο ήπια όπως το ποδήλατο και λιγότερο τα επιβατηγά αυτοκίνητα και τις μοτοσυκλέτες.

Όσον αφορά τους επιχειρηματίες του κλάδου των ενοικιαζόμενων οχημάτων, θα πρέπει με υπευθυνότητα του Δήμου να υπόκεινται σε αυστηρούς ελέγχους όσον αφορά τη σωστή συντήρηση του στόλου οχημάτων τους.

Οι παραπάνω υποθέσεις για την μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων δίχως προβλέψεις για αυτές που αφορούν στον τουρισμό, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.33 Μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στις ιδιωτικές μεταφορές

Ιδιωτικές Μεταφορές	
Δράσεις	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> )
Eco - Driving / Μετατροπές	2.607,9
Βιοκαύσιμα	797
<b>Σύνολο</b>	<b>3.404,9</b>

## 5.8 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ

### 5.8.1 Ηλεκτρική ενέργεια από Φ/Β πάρκα

Ο Δήμος Πλατανιά προμηθεύεται ηλεκτρική ενέργεια για να καλύψει τις ανάγκες του από τον θερμικό σταθμό της Δ.Ε.Η. στην Ξυλοκαμάρα Χανίων. Παρ' όλα αυτά στα πλαίσια του Δήμου υφίσταται εκτεταμένη ηλεκτροπαραγωγή μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και πιο συγκεκριμένα μέσω φωτοβολταϊκών πάρκων και ενός αιολικού.

Όσον αφορά την ενέργεια που προέρχεται από την εκμετάλλευση του ήλιου, αυτή προέρχεται από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ τόσο σε αγροκτήματα όσο και σε στέγες κατοικιών μιας και ειδικά για την τελευταία περίπτωση, από το 2011 έχουν δοθεί σημαντικά κίνητρα στους οικιακούς καταναλωτές.

Από στοιχεία που τηρεί η Δ.Ε.Η. και για το χρονικό διάστημα μετά το πέρας του έτους βάσης (2010) μέχρι την εγγραφή της συγκεκριμένης διπλωματικής, βρέθηκαν ότι στα γεωγραφικά πλαίσια του Δήμου είχαν εγκατασταθεί 27 φωτοβολταϊκά πάρκα σε στέγες κτιρίων ιδιωτών μέχρι 10kW<sub>p</sub> και 3 φωτοβολταϊκά πάρκα αυτόνομα, σε χωράφια και αγροκτήματα μέχρι 80kW<sub>p</sub>.

Ακολουθεί η εκτιμώμενη παραγόμενη ενέργεια με την αντίστοιχη αποφυγή εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα, με τις παραδοχές ότι στην ευρύτερη περιοχή συντελείται ετήσια παραγωγή 1.500kWh/kW<sub>p</sub> και ο συντελεστής εκπομπών για την

παραγωγή μίας MWh ηλεκτρικής ενέργειας από τον θερμικό σταθμό της Δ.Ε.Η. είναι 0,819tnCO<sub>2</sub>/MWh (χαμηλότερη από τον ελληνικό Μ.Ο. διότι καταναλώνεται πετρέλαιο και όχι λιγνίτης).

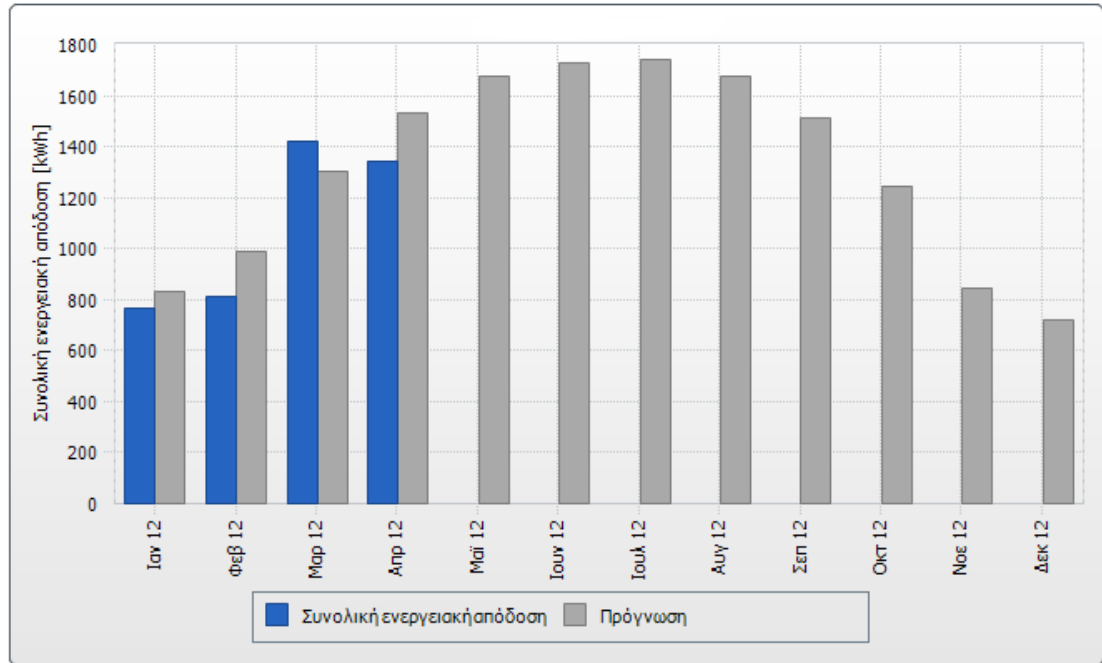
**Πίνακας 5.34 Παρούσα εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων Δήμου Πλατανιά (Μάιος 2011)**

	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW <sub>p</sub> )	Ετήσια παραγόμενη ενέργεια (kWh)	Αποφυγή Εκπομπής CO <sub>2</sub> (tn)
Φ/Β Στέγες	256,41	384.615	315
Φ/Β πάρκα (έως 80kW <sub>p</sub> )	229,59	344.385	282
<b>Σύνολο</b>		<b>729.000</b>	<b>597</b>

*Παρατηρήσεις:* Στα στοιχεία που δόθηκαν από τη ΔΕΗ, όσον αφορά τα Φ/Β στις στέγες η ημερομηνία σύνδεσης στο δίκτυο της παλαιότερης εγκατάστασης είναι η 9/5/2011 ενώ όσον αφορά τις μεγαλύτερες εγκαταστάσεις (εξαιρούνται όσες ήταν ήδη εγκατεστημένες ή εγκαταστάθηκαν μέχρι 31/12/2010 καθώς αυτές έχουν συμπεριληφθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο) η παλαιότερη έχει ημερομηνία σύνδεσης 20/3/2011.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία όπως και οι περισσότερες που αφορούν στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι ανερχόμενη και έχει μεγάλα περιθώρια ανάπτυξης. Ειδικά για τα Φ/Β στις στέγες κτιρίων, οι εγγυημένες (αν και πτωτικές για τα επόμενα χρόνια) τιμές πώλησης για περίοδο 25ετίας καθιστούν τις επενδύσεις πολύ συμφέρουσες πόσο μάλλον σε ένα μέρος, την Κρήτη, με ένα από τα μεγαλύτερα ποσοστά ηλιοφάνειας στην Ελλάδα και την Ευρώπη. Το ίδιο ισχύει και για τα πάρκα μεγαλύτερης ισχύος αν και η απόσβεση αυτών γίνεται σε περισσότερο χρόνο, ενώ και το αρχικό κόστος της επένδυσης είναι αναλογικά μεγαλύτερο.

Παρακάτω ενδεικτικά παρουσιάζεται ένα γράφημα αληθινού Φ/Β σε στέγη κτιρίου των Χανίων ονομαστικής ισχύος 10kW<sub>p</sub> με τις εκτιμώμενες και τις πραγματικές (Ιανουάριος – 26 Απριλίου) τιμές ενέργειας:

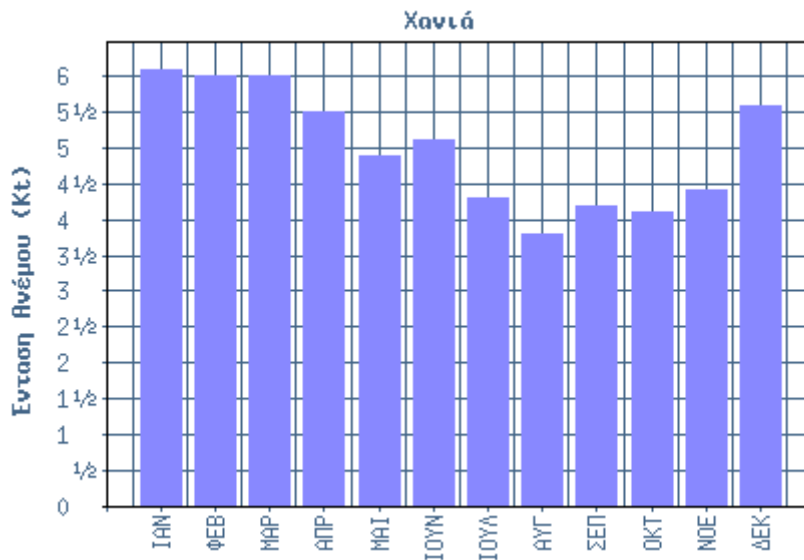


Σχήμα 5.19 Εκτιμώμενη και πραγματική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας Φ/Β στέγης στα Χανιά

### 5.8.2 Ηλεκτρική ενέργεια από Αιολικά πάρκα

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανεμογεννήτριες, είναι η τεχνολογία με τη μικρότερη διεύθυνση μέχρι τώρα στο Δήμο και με τις περισσότερες προοπτικές ανάπτυξης. Μέχρι σήμερα, διάφορα νομικά, γραφειοκρατικά και περιβαλλοντολογικά κωλύματα καθιστούν πολύ δύσκολη και χρονοβόρα την κατασκευή αιολικών πάρκων στην περιοχή. Παρ' όλα αυτά, το ανάγλυφο των δημοτικών διαμερισμάτων Μουσούρων και Βουκολιών ευνοεί την εγκατάσταση μεγάλων πάρκων που θα μπορούσαν να παράγουν χιλιάδες MWh ηλεκτρικής ενέργειας κάθε χρόνο.

Παρακάτω φαίνεται η μέση μηνιαία ένταση του ανέμου για το σύνολο των Χανίων, όπως αυτή μελετήθηκε από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.



Σχήμα 5.20 Μέση μηνιαία ένταση του ανέμου στα Χανιά (πηγή: EMY)

Όσον αφορά την υπάρχουσα κατάσταση, στο Δ/Δ Μουσούρων και την περιοχή Βατάλι, υπάρχει ένα αιολικό πάρκο που αποτελείται από 9 ανεμογεννήτριες ονομαστικής ισχύος 800kW η καθεμία δηλαδή το πάρκο έχει συνολική ισχύ 7,2 MW. Ο προσδιορισμός της ετήσιας συνολικής παραγόμενης ενέργειας από το πάρκο θα γίνει θεωρητικά σύμφωνα με τον επόμενο τύπο:

$$[\text{Παραγόμενη Ενέργεια}] = [\text{Ονομαστική Ισχύς}] * 365[\text{ημέρες}] * 24[\text{ώρες}] * CF$$

Ο Συντελεστής Χρησιμοποίησης ή Συντελεστής Εκμετάλλευσης (Capacity Factor – CF) ορίζεται ως το πηλίκο της ενέργειας που παράγεται προς αυτήν που θα μπορούσε να παράγει η μηχανή ή το πάρκο αν λειτουργούσε συνεχώς υπό ονομαστική τάση. Έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς σχετίζεται άμεσα με τη βιωσιμότητα μιας ενεργειακής επένδυσης. Συνήθεις τιμές του είναι μεταξύ 0,25 και 0,35 χωρίς να αποκλείονται υψηλότερες τιμές [51]. Εδώ λαμβάνεται ίσος με 0,30.

Το συγκεκριμένο πάρκο παράγει ετησίως **18.922MWh** δηλαδή 6 φορές περισσότερη ενέργεια από όση παράγουν όλα τα φωτοβολταϊκά στο Δήμο. Επίσης αποφεύγεται λόγω της μη παραγωγής από τον θερμικό σταθμό, η εκπομπή **15.497 tnCO<sub>2</sub>**.

### **5.8.3 Προοπτικές των ΑΠΕ στο Δήμο Πλατανιά**

Παραπάνω περιγράφηκε η υπάρχουσα κατάσταση όσον αφορά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές στο Δήμο Πλατανιά. Ο Δήμος, προκειμένου να μπορεί να εντάξει στο ΣΔΑΕ αυτή την παραγόμενη ενέργεια, οφείλει να κινηθεί στην κατεύθυνση της διευκόλυνσης των διαδικασιών εγκατάστασης τέτοιων σταθμών παραγωγής, όσο είναι εφικτό από τη μεριά του κάτι τέτοιο. Κυρίως, θα πρέπει να μην θέτει ανόητα εμπόδια όσον αφορά το χωροταξικό σχεδιασμό των έργων χωρίς φυσικά να τίθεται σε κίνδυνο το φυσικό περιβάλλον του τόπου. Αντίθετα, οφείλει να διαφημίσει τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, το μεγάλο δυναμικό που υπάρχει στο Δήμο για την παραγωγή ενέργειας από αιολικά πάρκα και φωτοβολταϊκούς σταθμούς προκειμένου να προσελκύσει επενδύσεις, να δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας και να βελτιώσει ακόμη περισσότερο το ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου.

Ενδεικτικά της ανάπτυξης που μπορεί να γνωρίσει ο κλάδος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τα επόμενα χρόνια στο Δήμο Πλατανιά, είναι τα στοιχεία που αφορούν αιτήσεις αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το δήμο Πλατανιά. Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται δημοσιευμένα στην ιστοσελίδα του Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε. και ανανεώνονται συνεχώς.

Στο ΣΔΑΕ μπορούν να συμπεριληφθούν η εξής εγκαταστάσεις:

- Εγκαταστάσεις/μονάδες που δεν περιλαμβάνονται στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ).
- Εγκαταστάσεις/μονάδες με εισροή θερμικής ενέργειας έως και 20MW στην περίπτωση εγκαταστάσεων καύσης καυσίμων ή που παράγουν έως και 20MW από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (τα 20 MW αντιστοιχούν στο όριο ΣΕΔΕ της ΕΕ για εγκαταστάσεις καύσης).

Στην παρούσα μελέτη δεν μπορεί να εκτιμηθεί η μελλοντική παραγωγή από αιολικά πάρκα μιας και οι διαδικασίες μέχρι την τελική κατασκευή τους είναι αρκετά περίπλοκες και χρονοβόρες και επικρατεί μεγάλη αβεβαιότητα ως προς την υλοποίηση των επενδύσεων. Όσον αφορά τα φωτοβολταϊκά, για εγκαταστάσεις από 20kWp ως 150kWp δεν απαιτούνται άδειες παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας. Στην περίπτωση αυτή όμως απαιτείται η λήψη άδειας εξαίρεσης από τη

ΡΑΕ. Σε λειτουργία μετά το έτος 2009 σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.8.1 βρίσκονται σταθμοί με συνολική ονομαστική ισχύ 1.951,53kW<sub>p</sub>. Για να βρεθεί η συνολική ισχύς όσων είναι σε αναμονή λειτουργίας, αφού έχει εγκριθεί η απαραίτητη λήψη άδειας εξαίρεσης από τη ΡΑΕ, αφαιρείται η εγκατεστημένη ισχύς από τη συνολική που έχει λάβει άδει εξαίρεσης και είναι 7.166,94kW<sub>p</sub>. Συνεπώς σε αναμονή βρίσκονται έργα συνολικής ισχύος 5.215,41kW<sub>p</sub>. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2020 τουλάχιστον το 50% αυτών θα έχει τεθεί σε λειτουργία, δηλαδή τα 2.607,70kW με αντίστοιχη ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας **3.911,55MWh** για παραγωγή 1.500kWh/kW<sub>p</sub>. Αυτή η παραγωγή συνοδεύεται από ετήσια αποφυγή εκπομπών **3.203,56tnCO<sub>2</sub>**.

**Πίνακας 5.35 Συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ Δήμου Πλατανιά (Μάιος 2011) και προοπτικές (2020)**

Τεχνολογία	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Ετήσια παραγόμενη ενέργεια (kWh)	Αποφυγή Εκπομπής CO <sub>2</sub> (tn)
Φωτοβολταϊκά	486	729.000	579
Ανεμογεννήτριες	7.200	18.922.000	15.497
Σενάριο - 2020	2.607	3.911.550	3.203
<b>Σύνολο</b>		<b>23.562.550</b>	<b>19.279</b>

### 5.9 Αποτελέσματα Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια

Από την εφαρμογή των δράσεων που αναφέρθηκαν προκύπτει **μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> σε ποσοστό**  $\frac{30.493,83}{99.791,8} \times 100 \% = 30,56\%$  και με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται

ο στόχος μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην επικράτεια του Δήμου Πλατανιά τουλάχιστον κατά 20%, μέσω της εφαρμογής του ΣΔΑΕ στους τομείς δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τις δυνατότητες πρωτοβουλίας τους. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του ΣΔΑΕ.





Πίνακας 5.36 Βασικές παράμετροι του Σχεδίου Δράσης

Τομείς και πεδία δράσης	Βασικές δράσεις/μέτρα ανά πεδίο δράσης	Υλοποίηση (χρόνος έναρξης και λήξης)
<b>ΓΕΩΡΓΙΑ</b>		
<i>Ελαιώνες, αμπέλια, πορτοκάλια</i>	Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Μηχανημάτων	2013-2020
	Σύγχρονη Διαχείριση της Άρδευσης	2012-2015
	Συμβουλευτικό σύστημα Τηλε-ενημέρωσης	2012-2016
<b>ΚΤΗΡΙΑ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>		
<i>Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις</i>	Εγκατάσταση Φ/Β στην οροφή του Δημαρχείου	2012-2013
	Ανανέωση μόνωσης οροφής του Δημαρχείου	2012-2013
	Αντικατάσταση του λέβητα σε σχολικά κτίρια	2012-2014
	Μόνωση με διπλά υαλοστάσια σε σχολικά κτίρια	2012-2015
	Αγορά λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας στο Δημαρχείο και σε σχολεία	2012-2020
	Ανανέωση μη αποδοτικών αντλιοστασίων	2013-2017
<i>Τριτογενής Τομέας</i>	Παρεμβάσεις στα ξενοδοχεία	2013-2020
	Αντικατάσταση λαμπτήρων σε γραφεία/καταστήματα	2012-2020
<i>Οικιακός Τομέας</i>	Αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως	2013-2020
	"Εξοικονόμηση κατ' οίκον"	2013-2020
<i>Δημοτικός δημόσιος φωτισμός</i>	Αντικατάσταση λαμπτήρων ατμών Hg	2012-2014
	Ηλεκτρονικό Ballast	2012-2014
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>		
<i>Δημοτικός στόλος</i>	Μετατροπή Οχημάτων Βενζίνης σε LPG	2013-2020
	Εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης	2013-2020
	Προώθηση Βιοκαυσίμων σε Εθνικό Επίπεδο	2012-2020
<i>Ιδιωτικές Μεταφορές</i>	Οικολογική οδήγηση/Μετατροπές	2013-2020
	Προώθηση Βιοκαυσίμων σε Εθνικό Επίπεδο	2012-2020
<i>Δημόσιες Μεταφορές</i>	Εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης	2013-2020
	Προώθηση Βιοκαυσίμων σε Εθνικό Επίπεδο	2012-2020
<b>ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ:</b>		
<i>Φωτοβολταϊκά</i>	Φωτοβολταϊκά σε στέγες (εγκατεστημένα)	2011-2012
	Φωτοβολταϊκά Πάρκα (εγκατεστημένα)	2010-2012
	Φωτοβολταϊκά Πάρκα (προς εγκατάσταση)	2012-2020
<i>Αιολικά</i>	Αιολικά Πάρκα	2011-2012

Συνέχεια Πίνακα 6.36

Αναμενόμενη από κάθε μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (MWh/έτος)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο μείωση CO <sub>2</sub> (tn/έτος)	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος τοπικής παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος μείωσης CO <sub>2</sub> ανά τομέα (tn) το 2020
			3.617,9		1.574,7
2.457,3		656,2			
853,4		698,9			
307,2		251,6			
			7.972,2	16,5	6.052,3
	16,5	13,5			
5,2		2,2			
23,5		6,26			
20,5		5,47			
24,3		19,89			
566,4		463,91			
2.601		2.019			
2.089		1.711			
1.211,4		992			
742,5		255,29			
583		477,46			
105,4		86,32			
			14.198,5		3.569,88
10,9		2,71			
178		45,2			
83,5		21,2			
10.410,5		2.607,9			
3.139,1		797			
183,6		46,57			
192,9		49			
				23.562,6	19.297
	384,6	315			
	344,4	282			
	3.911,6	3.203			
	18.922	15.497			
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>25.788,6</b>	<b>23.579,1</b>	<b>30.493,83</b>



---

## ***Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα - Προοπτικές***

---



## 6.1 Συμπεράσματα

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

- **Μεγάλη διασπορά στοιχείων ενεργειακών καταναλώσεων.**

Η απογραφή των τελικών ενεργειακών καταναλώσεων για τον μετέπειτα υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> σε επίπεδο περιοχών, είναι σύνθετη διαδικασία κυρίως λόγω της διασποράς και δυσκολίας ανάκτησης κάποιων στοιχείων. Οι παραδοχές είναι αναπόφευκτες, με συνέπεια η ποιότητα των αποτελεσμάτων να διαφέρει από τομέα σε τομέα ενεργειακής κατανάλωσης.

- **Αυξημένος πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> στην Ελλάδα.**

Οι εταιρείες ηλεκτροπαραγωγής έχουν μεγάλη συμμετοχή στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος, λόγω των καυσίμων που χρησιμοποιούν. Στην Ελλάδα, λόγω της χαμηλής θερμογόνου δύναμης του λιγνίτη και της χαμηλής απόδοσης των ΘΗΣ, ο συντελεστής εκπομπών είναι υπερδιπλάσιος του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σημαντικό είναι ότι γίνονται κινήσεις ενεργειακής απόδοσης από την ΔΕΗ, που ως αποτέλεσμα θα έχουν την μείωση του συντελεστή κατά 25 % έως το 2015 σε σχέση με τη τιμή του 2006.

Ο συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι αρκετά χαμηλότερος στην Κρήτη από ότι ο μέσος όρος στην Ελλάδα. Αυτό οφείλεται, κυρίως, στη μεγάλη χρήση του λιγνίτη για ηλεκτροπαραγωγή στην Ηπειρωτική Ελλάδα, που είναι ένα αρκετά ρυπογόνο καύσιμο. Παρόλα αυτά, η μικρή απόδοση των ΘΗΣ ντίζελ και μαζούτ έχουν ως συνέπεια, ο συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> στην Κρήτη να είναι σχεδόν διπλάσιος του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να έχουν υψηλή προτεραιότητα σε δράσεις αειφόρου ανάπτυξης.

- **Έλλειψη ενεργειακού διαχειριστή ακόμα και ανθρώπων σχετικής τεχνικής εμπειρίας σε ΟΤΑ.**

Σε μικρούς Δήμους, όπως στον Δήμο Πλατανιά, δεν υπάρχει ενεργειακός διαχειριστής ώστε να οργανωθούν και να συντονιστούν δράσεις αειφόρου ανάπτυξης, όπως επενδύσεις ΑΠΕ, ενεργειακή αποδοτικότητα και βιώσιμες μεταφορές. Δράσεις όπως η παραγωγή ενέργειας από μικρά πάρκα ΑΠΕ υπό την ιδιοκτησία του Δήμου είναι ανέφικτες αν και θα μπορούσαν να είναι υψηλά

κερδοφόρες. Επιπλέον, η οργάνωση ημερίδων για την ενέργεια, καθίσταται δύσκολη αφού απαιτεί είτε την πρόσληψη εξωτερικών συνεργατών είτε την προσχώρηση του Δήμου σε κατάλληλα προγράμματα.

- **Ανάγκη ουσιαστικότερης παρουσίας περιφερειακών Δομών Στήριξης.**

Οι Δομές Στήριξης παρέχουν βασική υποστήριξη στους Δήμους του Συμφώνου, όμως ο ρόλος τους μπορεί να γίνει πιο ενεργός, πιο στοχευμένος και με αυτό τον τρόπο να προσφέρουν πιο ουσιαστικά από την καταλυτική θέση που έχουν. Παράδειγμα, δήμοι στην ίδια περιφέρεια, έχουν κάποιες κοινές αναζητήσεις ενεργειακών στοιχείων. Προκειμένου λοιπόν να υπάρχει μια κοινή συνισταμένη δήμων στην ίδια περιφέρεια, είναι αναγκαία η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων περιφερειακών ενεργειακών στοιχείων.

- **Μικρότερα σε κλίμακα έργα, δυσκολότερες επιχορηγήσεις.**

Τα περισσότερα από τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά ή τεχνικής υποστήριξης προγράμματα στη κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης που στηρίζουν το σύμφωνο των δημάρχων, απευθύνονται είτε σε αστικές περιοχές είτε απαιτούν «μεγάλη» επένδυση. Παράδειγμα, το πρόγραμμα JESSICA αναφέρεται για βιώσιμες επενδύσεις σε αστικές περιοχές, ο μηχανισμός ELENA - KfW, υποστηρίζει μεσαίου μεγέθους επενδυτικά σχέδια κάτω των € 50.000.000 με έμφαση στην πίστωση του άνθρακα, ο μηχανισμός ELENA - CEB παράσχει τεχνική βοήθεια για την ανάπτυξη των επενδυτικών σχεδίων που στόχο έχουν την κοινωνική στέγαση και ο μηχανισμός ELENA που στηρίζει δημοτικές δράσεις, το πράττει κυρίως σε μεγάλα κλίμακας έργα.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι αν κινητοποιηθούν Νομοί ή ακόμα και περιφέρειες για δράσεις αειφόρου ενέργειας στο σύνολο των δήμων τους, είναι ευκολότερο να κινητοποιήσουν κεφάλαια.

## 6.2 Προοπτικές

Ο Δήμος Πλατανιά που εκφράζεται μέσω του Δημάρχου του, είναι πολύ θετικός στην εφαρμογή δράσεων αειφόρου ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος. Σε αυτήν την κατεύθυνση προτίθεται να δώσει έμφαση σε δράσεις που αφορούν την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τον εθελοντισμό.



Σήμερα, στα οικονομικά, λειτουργικά και περιβαλλοντικά οφέλη δράσεων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης, προστίθεται η τεχνική βοήθεια της διπλωματικής αυτής εργασίας που μπορεί αποδειχθεί καταλυτική στην ένταξη του Δήμου στο Σύμφωνο των Δημάρχων.

Στην Ελλάδα σημειώνεται ότι κανένας δήμος δεν έχει καταθέσει έκθεση αξιολόγησης, αναφέροντας το βαθμό υλοποίησης του Σχεδίου Δράσης και των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων.

Στην Κρήτη, οι Δήμοι Ηρακλείου, Ρεθύμνου και Χερσονήσου έχουν υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων αλλά δεν έχουν καταθέσει ΣΔΑΕ αφού προσχώρησαν τους προηγούμενους μήνες.

Πέρα από το Σύμφωνο, στον τομέα της ενέργειας αναμένονται ραγδαίες αλλαγές στον Πλατανιά, αφού η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας έχει χορηγήσει άδειες ονομαστικής ισχύος εκατοντάδων MW για την κατασκευή αιολικών σταθμών. Είναι γεγονός πως υπάρχει προβληματισμός στους δημότες για τις εγκαταστάσεις, αλλά είναι δεδομένο πως αυτή η προοπτική έχει πολλά να προσφέρει. Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των ΑΠΕ είναι αδιαμφισβήτητα, ωστόσο πρέπει να τονιστεί και να υλοποιηθεί η ορθή ανταποδοτικότητα ανάμεσα στις εταιρείες που εκμεταλλεύονται τα αιολικά πάρκα και τους δήμους. Η λειτουργία έργων ΑΠΕ προσφέρει ένα μόνιμο και σημαντικό ετήσιο έσοδο στους τοπικούς Δήμους (2% επί του τζίρου τους), αλλά και στην τοπική οικονομία γενικότερα καθώς συμβάλλουν στην τοπική απασχόληση τόσο κατά τη διάρκεια κατασκευής όσο και κατά τη διάρκεια λειτουργία τους. Πέρα από αυτά, η κατασκευή έργων ΑΠΕ σε μία περιοχή πρέπει να συνοδεύεται από την παράλληλη υλοποίηση αντισταθμιστικών οφελών, πέραν των άμεσων και μετρήσιμων οικονομικών εισροών και των δημιουργούμενων θέσεων απασχόλησης, όπως η ανάπτυξη οικοτουρισμού, τα έργα υποδομής και οι χορηγίες.



## Βιβλιογραφία

1. **Ψαρράς Ιωάννης, Δούκας Χάρης** «*Σύγχρονες Πολιτικές για τη χάραξη ενεργειακής πολιτικής προς τη βιώσιμη ανάπτυξη*»
2. «**Σύμφωνο των Δημάρχων**» [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)
3. **Κωνσταντίνου Κώστας, Ειρήνη Τσακιρίδου** «*Σχεδια Δρασης Εξοικονομησης Ενέργειας σε Δήμους*»
4. **Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Εργαστήριο Γεωφυσικής - Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος** «*Ταφικά έθιμα*»
5. **ΕΛ.ΣΤΑΤ.** «*Βασική Έρευνα Διάρθρωσης Γεωργικών και Κτηνοτροφικών Εκμεταλλεύσεων*» 1999/2000
6. **Ενιαίο Λύκειο Βουκολιών** «*Ιστορία των Βουκολιών*» 2005
7. **Τεχνική Οδηγία Τ.Ε.Ε.** «*Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών*» 2010
8. **Χριστόφης Κορωνάιος** «*Περιβαλλοντική Διαχείριση στη Γεωργία*»
9. **Mikko Helin** «*Moisture in wood fuels and drying of wood chips*» 2005
10. **Καβαργύρης Στέφανος** «*Ενεργειακά Ισοζύγια Βιολογικών και Συμβατικών Συστημάτων Καλλιέργειας Οινοποιήσιμων Ποικιλιών Αμπέλου σε περιοχές της Κεντρικής Μακεδονίας*» 2005
11. **Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης**
12. **ΕΛ. ΣΤΑΤ.** «*Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατηγορία χρήσης*» 1993-2009
13. **Δρ Ζωγραφάκης Νίκος , Περιφέρεια Κρήτης – Ενεργειακό Κέντρο** «*Η κατάσταση των ΑΠΕ στην Κρήτη, δυνατότητες περιφερειακής οικονομίας*» 2011
14. **Δρ. Ε. Μαθιουλάκης Εργαστήριο Ηλιακών & άλλων Ενεργειακών Συστημάτων** «*Θερμική Ηλιακή Ενέργεια - Παρούσα κατάσταση και προοπτικές*»
15. **Ένωση βιομηχάνων Ηλιακής Ενέργειας** «*Η αγορά των ηλιοθερμικών συστημάτων – νέες τεχνολογίες, νέες προκλήσεις*»
16. **Κογχυλάκης Ιωάννης Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Τ.Ε.Ι. Κρήτης** «*Μελέτη, εγκατάσταση και αξιολόγηση ηλιακών συλλεκτών θέρμανσης νερού*»
17. **Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια**

18. **Intelligent Energy Europe** «*Energy efficiency Policies and measures in Greece 2006*»
19. Βικιπαίδεια
20. **Υ.Π.Ε.Κ.Α.** «*Σχετικά με την Προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005-2010*» 2009
21. **ΚΤΕΛ Χανίων-Ρεθύμνης**
22. **Google Earth**
23. **Βουρδουμπάς Ιωάννης** «*Νέες τεχνολογίες και περιφερειακή ανάπτυξη – Κείμενα στο Χανιώτικο Τύπο 2001-2003*» 2004
24. **Βεντούρης Νικόλαος, Τσακανίκας Άγγελος, ΙΟΒΕ** «*Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα του Πρωτογενούς Τομέα*» 2011
25. **Καρυδάς Χρήστος, Συλαιός Νικόλαος** «*Γεωργία Ακριβείας : Περιγραφή της Μεθόδου – Υφιστάμενη Κατάσταση και Προοπτικές*» 2000
26. **Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Σχολή Γεωπονικών Επιστημών** «*Ερευνα Πεδίου στη Διαχείριση Γεωργικού Εξοπλισμού*» 2008
27. **Χαρτζουλάκης, Μπερτάκη, ΕΘΙΑΓΕ** «*Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη*»
28. **Περιφέρεια Κρήτης, Πρόγραμμα «CRINNO»**
29. **Σκανδαλάκη Αναστασία** «*Βέλτιστες καινοτομικές πρακτικές χρήσης νερού για την αειφόρο διαχείριση των υδάτινων πόρων*»
30. <http://www.ledmania.gr/el/category-217/t8-t5-35w.html>
31. **Αθηνά Γαγλία, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών** «*Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας – Υπολογιστικές Μέθοδοι Ενεργειακών Επιθεωρήσεων στα Κτίρια*»
32. Ιστότοπος προγράμματος «**Χτίζοντας το Μέλλον**»
33. **ΚΑΠΕ** «*Double Glazing in Southern Countries*» 2000
34. **ΤΑ ΝΕΑ online** «*Τα τζάμια που σώζουν το περιβάλλον*»
35. [http://shope.gr/pals/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage.tp&product\\_id=3090&category\\_id=237&option=com\\_virtuemart&Itemid=53](http://shope.gr/pals/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tp&product_id=3090&category_id=237&option=com_virtuemart&Itemid=53)
36. **ENTECC Green Economy Consultants**
37. <http://www.buildnet.gr/> «*Επιλογή Αντλιών*»
38. **Wilco S.A**

39. **Διπλωματική Εργασία Κοκολάκης Εμμανουήλ** «Μελέτη εξοικονόμησης ενέργειας σε εγκαταστάσεις αστικού οδικού φωτισμού: Πιλοτική εφαρμογή στο Δήμο Βούλας Αττικής» 2009
40. **ΥΠ.ΑΝ.** Προκήρυξη προγράμματος «Εξοικονομώ»
41. Ανανεωμένο Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον»
42. **ΥΠ.ΑΝ., Κ.Α.Π.Ε.** «Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης» (στα πλαίσια της οδηγίας 2006/32/EK) 2008
43. **The Travel Foundation** «Greek Guidelines for Greener Accommodations»
44. **Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο Ελλάδος**
45. **International Energy Association** Πρόγραμμα «CADDET»
46. **Θερμοκοιτίδα Νέων Επιχειρήσεων Χανίων** «Sustainable Energies in tourism dominated communities»
47. <http://energysave.gr/>
48. **ΥΠΕΚΑ, ΚΑΠΕ** «Χτίζοντας το Μέλλον – Ένα πρόγραμμα για τα Βιώσιμα κτίρια και την Πράσινη Ανάπτυξη»
49. [http://en.wikipedia.org/wiki/Emission\\_standard](http://en.wikipedia.org/wiki/Emission_standard)
50. **Ζωγράφος Άρης, Ματσούκης Ευάγγελος** «Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και Οικολογική Οδήγηση – Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσα από την αλλαγή της οδηγητικής συμπεριφοράς» Άρη
51. **Παπαθανασίου Σταύρος** «ΑΠΕ Σημειώσεις Παραδόσεων» 2008