



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 Αποκορώνου**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Παναγιώτα Κωνστάντιου**

**Επιβλέπων:** Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Ιούλιος 2013





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 Αποκορώνου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παναγιώτα Κωνστάντιου

**Επιβλέπων:** Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 19<sup>η</sup> Ιουλίου 2013

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

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

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

.....  
ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ Ε. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΟΥ

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

Copyright © Παναγιώτα Ε. Κωνσταντίου, 2013

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 τη συγγραφέα.

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

## Πρόλογος

---

Η διπλωματική αυτή εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013 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, Διδάκτορα του Ε.Μ.Π., για το ενδιαφέρον και την άριστη καθοδήγηση της κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Γρηγόρη Μαρκάκη, Δήμαρχο του Δήμου Αποκορώνου και τον κύριο Θανάση Καραθανάση για την πολύτιμη στήριξη και βοήθεια τους.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υποστήριξη που μου παρέχει και τους φίλους μου για τη βοήθεια που μου προσέφεραν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών.

Παναγιώτα Ε. Κωνσταντίου



## Περίληψη

---

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια κίνηση που δίνει την ευκαιρία στις τοπικές αρχές να συμμετέχουν στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής. Ειδικότερα οι Δήμαρχοι που θα υπογράψουν δεσμεύονται να μειώσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> στα όρια του δήμου τους τουλάχιστον κατά 20% μέχρι το 2020, με την ενσωμάτωση τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕΝ). Είναι μια σημαντική πρωτοβουλία καθώς προωθεί τη μείωση των εκπομπών από ένα μικρότερο τοπικά πλαίσιο προκειμένου σταδιακά να εκπληρωθεί ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία, η οποία αποτελεί ένα Προσχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, πραγματοποιείται αναλυτική καταγραφή όλων των ενεργειακών καταναλώσεων στο Δήμο Αποκορώνου, για το έτος βάσης και γίνεται η απογραφή των εκπομπών CO<sub>2</sub> σύμφωνα με δείκτες καθορισμένους από τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων.

Στη συνέχεια, προτείνονται δράσεις για τη μείωση των εκπομπών ανά τομέα με βασικά τους στοιχεία την ενεργειακή αποδοτικότητα και την οικονομική βιωσιμότητα.

Αναπτύσσονται δύο σενάρια ενεργειακής πολιτικής με διαφορετική συμμετοχή των τομέων στην τελική μείωση των εκπομπών και κρίνεται ότι ο στόχος του 20% είναι εφικτός, με την υιοθέτηση των προτεινόμενων δράσεων.

### **Λέξεις κλειδιά:**

Σύμφωνο των Δημάρχων, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων, Απογραφή Εκπομπών, Μείωση Εκπομπών CO<sub>2</sub>, Ενεργειακή Αποδοτικότητα, Βιώσιμη Ενέργεια, Δήμος Αποκορώνου

### **Abstract**

---

The Covenant of Mayors is an European initiative that gives the opportunity for local authorities to participate in the fight against climate change. Specifically, the signatories commit themselves voluntarily to improve the energy efficiency and reduce by at least 20% greenhouse gas emissions within the limits by 2020, by the integration of technologies of Renewable Energy Sources (RES) and Energy Efficiency (RUE). It is an important initiative as it promotes the reduction of emissions from a smaller local context in order to gradually achieve the objective of the European Union.

This thesis, which is a Sustainable Energy Action Plan, embodies a detailed recording of the energy consumption within the Municipality of Apokoronas for the baseline year and determines a CO<sub>2</sub> emission inventory according to specific indicators set by the directives of the Covenant of Mayors.

In addition, actions, with the characteristics of energy efficiency and economic viability, are proposed to reduce emissions for every sector .

Two energy policy scenarios are developed, each with different involvement of sectors in the final emissions reduction and it is concluded that the target of 20% is feasible, through the adoption of the proposed actions.

#### **Keywords:**

Covenant of Mayors, Action Plan for Sustainable Energy, Final Consumption Inventory, Emission Inventory, Reduction of CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Efficiency, Sustainable Energy, Municipality of Apokoronas.



**Περιεχόμενα**

Πρόλογος.....	5
Περίληψη.....	7
Abstract.....	8
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	15
1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας.....	17
1.2 Φάσεις υλοποίησης της εργασίας.....	18
1.3 Δομή της εργασίας.....	20
Κεφάλαιο 2: .....	21
2.1 Παρακολούθηση και έλεγχος των ΣΔΑΕ.....	23
2.2 Επαρχία της Βαρκελώνης.....	25
2.3 Οδηγοί αναφοράς για τις πρωτεύουσες της Βαλτικής.....	27
2.4 Παραδείγματα παρακολούθησης από υποβληθέντα ΣΔΑΕ.....	27
2.4.1 Κοινότητα του Maranello, Ιταλία.....	27
2.4.2 Δήμος του Birmingham, Αγγλία.....	28
2.4.3 Δήμος Νέας Σμύρνης.....	29
2.4.4 Δήμος Αμυνταίου.....	29
2.4.5 Δήμος Μεγαρέων.....	32
2.4.6 Mulhouse Αλσατίας, Γαλλία.....	35
2.4.7 Περιφέρεια του Liverpool, Αγγλία.....	36
2.4.8 Κομητεία του Manchester, Αγγλία.....	36
2.5 Μεθοδολογίες και εργαλεία για την ανάπτυξη των ΣΔΑΕ.....	37
2.5.1 MUSEC (MUltiplying Sustainable Energy Communities).....	37
2.5.2 PEPESEC (Partnership Energy Planning as a tool for realising European Sustainable Energy Communities).....	38
Κεφάλαιο 3: Δήμος Αποκορώνου.....	39
3.1 Χαρακτηριστικά Δήμου Αποκορώνου.....	41
3.1.1 Δημογραφικά στοιχεία.....	41
3.1.2 Οικονομικά στοιχεία.....	43
3.2 Δημοτικά διαμερίσματα Δήμου Αποκορώνου.....	44

3.2.1 Δημοτικό διαμέρισμα Άσης Γωνιάς.....	44
3.2.2: Δημοτικό διαμέρισμα Αρμένων .....	45
3.2.3 Δημοτικό διαμέρισμα Βάμου.....	47
3.2.4: Δημοτικό διαμέρισμα Γεωργιούπολης.....	49
3.2.5 Δημοτικό διαμέρισμα Κρουονερίδας.....	51
3.2.6 Δημοτικό διαμέρισμα Φρε.....	53
3.3 Δυναμική για ΑΠΕ.....	55
3.3.1 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά.....	55
3.3.2 Συμπεράσματα.....	61
3.3.3 Υφιστάμενη κατάσταση.....	61
Κεφάλαιο 4: Απογραφή τελικών καταναλώσεων & εκπομπών αναφοράς Δήμου Αποκορώνου.....	63
4.1 Αρχικές παραδοχές.....	65
4.1.1 Έτος βάσης.....	65
4.1.2 Συντελεστές εκπομπών.....	65
4.2 Γεωργία.....	67
4.2.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.....	67
4.2.2 Κατανάλωση καυσίμων.....	67
4.3 Δημοτικά κτίρια/ εγκαταστάσεις και φωτισμός.....	69
4.3.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε δημοτικά κτίρια .....	69
4.3.2 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε δημοτικές εγκαταστάσεις.....	70
4.3.3 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία.....	70
4.3.4 Κατανάλωση καυσίμου στα δημοτικά κτίρια.....	71
4.3.5 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο δημοτικό δημόσιο φωτισμό.....	71
4.4 Οικιακός τομέας.....	73
4.5 Βιομηχανίες, κτίρια, εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα.....	81
4.5.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα .....	81
4.5.2 Κατανάλωση καυσίμου τον τριτογενή τομέα.....	82

4.6 Δημοτικές, δημόσιες, ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.....	82
4.6.1 Κατανάλωση καυσίμου στο δημοτικό στόλο.....	83
4.6.1.1 Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης.....	83
4.6.1.2 Κατανάλωση βενζίνης.....	84
4.6.2. Κατανάλωση καυσίμου στις δημόσιες μεταφορές .....	85
4.6.3 Κατανάλωση καυσίμου σε Εμπορικές και Ιδιωτικές μεταφορές.....	85
4.7 Τελική κατανάλωση ενέργειας.....	87
4.8 Υπολογισμός εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	90
4.9 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή.....	93
4.10: Συμπεράσματα.....	93
4.10.1: Ενεργειακή κατανάλωση.....	93
4.10.2: Εκπομπές CO <sub>2</sub> .....	97
Κεφάλαιο 5: Δράσεις για τη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> έως το 2020.....	99
5.1 Γεωργία.....	101
5.1.1 Ανανέωση αγροτικών ελκυστήρων.....	102
5.1.2 Αλλαγές στην άρδευση.....	103
5.1.2.1 Αναβάθμιση συλλογικών δικτύων άρδευση.....	104
5.1.2.2 Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία.....	104
5.1.2.3 Αλλαγές στα συστήματα άρδευσης.....	105
5.1.2.4 Ενημέρωση αγροτών.....	108
5.2 Δημοτικά κτίρια/ εγκαταστάσεις και φωτισμός.....	109
5.2.1 Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις.....	109
5.2.1.1 Ενεργειακές επιθεωρήσεις σε κτίρια του δήμου.....	109
5.2.1.2 Σχολικά κτίρια.....	110
5.2.1.3 Φωτισμός σχολείων και δημοτικών κτιρίων.....	113
5.2.1.4 Δημοτικές πράσινες προμήθειες-εξοπλισμός γραφείου.....	114
5.2.1.5. Αντλιοστάσια.....	115
5.2.2 Δημοτικός δημόσιος φωτισμός.....	116

5.2.2.1 Αντικατάσταση λαμπτήρων.....	116
5.2.2.2 Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου φωτισμού.....	120
5.3 Οικιακός τομέας.....	121
5.3.1 Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ ' οίκον».....	122
5.3.2 Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών .....	127
5.3.3 Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες».....	131
5.4 Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις Τριτογενούς τομέα.....	133
5.4.1 Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» .....	133
5.4.2 Εξοικονόμηση ενέργειας γραφεία, καταστήματα και ξενοδοχεία.....	134
5.4.3 Χτίζοντας το μέλλον.....	136
5.5 Δημοτικές, δημόσιες, ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.....	137
5.5.1 Δημοτικός στόλος.....	139
5.5.1.1 Eco driving.....	140
5.5.1.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	141
5.5.1.3 Αντικατάσταση ελαστικών οχημάτων με ελαστικά εξαιρετικά χαμηλής αντίστασης τριβής κύλισης .....	143
5.5.1.4 Αντικατάσταση των πιο ενεργοβόρων οχημάτων με υβριδικά.....	143
5.5.1.5 Βελτίωση ενεργειακής αποδοτικότητας.....	146
5.5.2 Δημόσιες μεταφορές .....	146
5.5.2.1 Eco driving.....	147
5.5.2.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	148
5.5.3 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές .....	148
5.5.3.1 Eco driving.....	148
5.5.3.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	149
5.5.3.3 Αντικατάσταση ελαστικών οχημάτων με ελαστικά εξαιρετικά χαμηλής αντίστασης τριβής κύλισης .....	149
5.5.3.4 Έργα οδοποιίας .....	150
5.5.3.5 Car-pooling, car-sharing και εναλλακτικοί τρόποι μετακίνησης .....	150
5.6 Οργάνωση γραφείου εξοικονόμησης ενέργειας.....	151
5.7 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή.....	151
5.7.1 Ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκά πάρκα.....	151
5.7.2 Ηλεκτρική ενέργεια από αιολικά πάρκα.....	152

<b>5.8 Σενάρια δράσης.....</b>	<b>152</b>
<b>5.8.1 1<sup>ο</sup> Σενάριο δράσης.....</b>	<b>153</b>
<b>5.8.2 2<sup>ο</sup> Σενάριο δράσης.....</b>	<b>155</b>
<b>5.9 Τελική απογραφή μειώσεων εκπομπών CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>157</b>
<b>Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα-Προοπτικές.....</b>	<b>163</b>
<b>6.1 Συμπεράσματα.....</b>	<b>165</b>
<b>6.2 Προοπτικές.....</b>	<b>166</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>167</b>



## *ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΕΙΣΑΓΩΓΗ*





### **1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται όλο και πιο έντονα τα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής στο περιβάλλον και το οικοσύστημα, από την αύξηση της θερμοκρασίας και την τήξη των πολικών παγετών έως τη συχνότερη εμφάνιση καταιγίδων και πλημμύρων. Η μέση θερμοκρασία της γης συγκεκριμένα έχει αυξηθεί κατά 0,8°C σε σχέση με τα επίπεδα της προβιομηχανικής περιόδου ενώ κύρια υπεύθυνη αυτής της αύξησης θεωρείται η ανθρώπινη δραστηριότητα. Η κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται συνέχεια με τις ενεργειακές ανάγκες του πληθυσμού να ακολουθούν αυξητική τάση. Η καύση στερεών καυσίμων για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών έχει ως αποτέλεσμα το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί σημαντικά από το 1750, το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) κατά 31%, το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) κατά 150% και το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O) κατά 16%, με μεγαλύτερη συνεισφορά στο φαινόμενο να έχει το διοξείδιο του άνθρακα. Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες της IPCC, η θερμοκρασία της Γης ενδέχεται να αυξηθεί κατά 1.4 -5.8 °C εντός της χρονικής περιόδου 1990 και 2100 και οι συνέπειες μιας τέτοιας αύξησης θα είναι ραγδαίες, καθώς προβλέπονται αύξηση της στάθμης της θάλασσας και ακραία καιρικά φαινόμενα όπως πλημμύρες, τυφώνες ή ακόμα και εξαφάνιση βιολογικών ειδών. Οι συνέπειες στα οικοσυστήματα, τους υδάτινους πόρους, τη δημόσια υγεία, την προσφορά τροφής, την βιομηχανία, τις γεωργικές καλλιέργειες, τις μεταφορές και τις υποδομές θα είναι σοβαρές, για αυτό κρίνεται πολύ σημαντικό να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα από τη διεθνή κοινότητα ούτως ώστε να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή. Γίνονται προσπάθειες σε παγκόσμιο και περιφερειακό επίπεδο να περιοριστούν οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και με την χρήση νέας τεχνολογίας να προωθηθεί το μοντέλο της πράσινης οικονομίας χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών άνθρακα. Αυτό μπορεί να συμβεί με κατάλληλες παρεμβάσεις σε πολλούς τομείς όπως στην βιομηχανία, την γεωργία, τον οικιακό και κτιριακό και άλλους τομείς αλλά και με την επένδυση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Με σκοπό την αντιμετώπιση του προβλήματος, στις αρχές του '90 η διεθνής κοινότητα ίδρυσε το Διακυβερνητικό Πάνελ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Τα συμπεράσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής ώθησαν τις κυβερνήσεις να δημιουργήσουν τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC) και το 2005 τα κράτη μέλη της διεθνούς κοινότητας υπέγραψαν το Πρωτόκολλο του Κιότο το οποίο περιλαμβάνει τα βήματα για τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Υπογράφοντας το πρωτόκολλο οι χώρες δεσμεύονταν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων (2008-2012) κατά ένα συγκεκριμένο ποσοστό, κατά μέσο όρο 8%. Το 2009 κατά τη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή οι χώρες που αντιπροσωπεύουν πάνω

από το 80% των εκπομπών υπέγραψαν τη «Συμφωνία της Κοπεγχάγης», στην οποία ουσιαστικά συμφωνούν ότι είναι απαραίτητο η υπερθέρμανση του πλανήτη να μην ξεπεράσει τους 2 °C για να μετριαστούν οι επικίνδυνες συνέπειες της αλλαγής του κλίματος.

Το 2007, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο προχώρησε στην μονομερή δέσμευση να μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά τουλάχιστον 20% μέχρι το 2020, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Στη συνέχεια υιοθετήθηκαν οι παρακάτω απαιτήσεις, γνωστές ως στόχοι 20-20-20, με στόχο την αύξηση της ανταγωνιστικότητας, την ενεργειακή ασφάλεια και τη μετατροπή της σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών.

- Να μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά τουλάχιστον 20% μέχρι το 2020, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.
- Το 20% της ενέργειας που καταναλώνεται να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Να μειωθεί η χρήση πρωτογενούς ενέργειας σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα επίπεδα μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Σε αυτό το πλαίσιο, το 2008 η Ευρωπαϊκή επιτροπή ανέπτυξε το Σύμφωνο των Δημάρχων με σκοπό να ενισχύσει τις προσπάθειες των τοπικών αρχών για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με την βιώσιμη ενέργεια. Δίνεται με αυτό τον τρόπο η ευκαιρία στις μικρότερες κοινωνίες να αναλάβουν ενεργό ρόλο στην αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος και με την κατάλληλη στήριξη να πάρουν πρωτοβουλίες για να μετατραπούν σε κοινωνίες χαμηλών εκπομπών. Δυνατότητα προσχώρησης στο Σύμφωνο έχουν ευρωπαϊκές τοπικές αρχές κάθε μεγέθους, που δεσμεύονται να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση και να επενδύσουν σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι υποχρεώσεις που αναλαμβάνουν οι τοπικές αρχές που υπογράφουν το Σύμφωνο είναι η σύνταξη Βασικής Απογραφής Εκπομπών για ένα έτος βάσης που θα επιλεγεί και η υποβολή ενός Σχεδίου Δράσης Βιώσιμης Ενέργειας εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου. Το Σχέδιο Δράσης περιέχει τις εφαρμόσιμες δράσεις που σκοπεύουν να εφαρμόσουν για να επιτύχουν τους στόχους που έχουν τεθεί.

## **1.2 ΦΑΣΕΙΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013 και υλοποιήθηκε στα παρακάτω στάδια:

1° στάδιο: Ανάλυση διπλωματικής και μελέτη του Συμφώνου των Δημάρχων.

Σε πρώτη φάση μετά την ανάληψη της διπλωματικής, αναζητήθηκαν πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή κατάσταση της Ευρώπης και τους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν τεθεί. Επίσης μελετήθηκε το Σύμφωνο των Δημάρχων, οι δυνατότητες και η στήριξη που προσφέρει η προσχώρηση ενός δήμου σε αυτό αλλά και οι προοπτικές της βιώσιμης ενέργειας κι ο τρόπος ανάπτυξης Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας.

2° στάδιο: Επικοινωνία με το δήμο Αποκορώνου.

Στη συνέχεια έγινε η επαφή με το δήμο Αποκορώνου, οι οποίοι εκδήλωσαν ενδιαφέρον για το Σύμφωνο και έδειξαν προθυμία να συνεργαστούν. Έγινε ενημέρωση σχετικά με τα Σύμφωνο και τα θετικά αποτελέσματα που θα έχει για την περιοχή μια πιθανή προσχώρηση σε αυτό, τα οποία θα αφορούν το περιβάλλον, την οικονομία, την ανάπτυξη αλλά και την ποιότητα ζωής των κατοίκων της περιοχής.

3° στάδιο : Αναζήτηση πληροφοριών για το δήμο Αποκορώνου

Σε αυτό το στάδιο, αναζητήθηκαν στοιχεία σχετικά με το δήμο Αποκορώνου αλλά και για κάθε επιμέρους δημοτικό διαμέρισμα. Τα στοιχεία αφορούν την γεωγραφία, ιστορία και οικονομία του τόπου, ούτως ώστε να δημιουργηθεί μια γενικότερη εικόνα για το δήμο, τα χαρακτηριστικά και τις πιθανές παρεμβάσεις που μπορεί να γίνουν στη συνέχεια σχετικά με το σχέδιο δράσης. Οι πληροφορίες αντλήθηκαν από το διαδίκτυο και την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία . Επίσης επιλέχθηκε ως έτος βάσης το 2011 καθώς ήταν το έτος για το οποίο ήταν ευκολότερο να βρεθούν τα επιθυμητά στοιχεία σχετικά με τις ενεργειακές καταναλώσεις.

4° στάδιο: Καταγραφή ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών CO<sub>2</sub>

Σε αυτή την φάση συγκεντρώθηκαν στοιχεία σχετικά με τις ενεργειακές καταναλώσεις του δήμου, που αφορούν την ηλεκτρική ενέργεια και τα καύσιμα, στους τομείς της γεωργίας, των μεταφορών, των κτιρίων και εγκαταστάσεων και τον τριτογενή τομέα και βιομηχανία. Οι πληροφορίες αντλήθηκαν από τη ΔΕΗ , την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, το ΚΤΕΛ Χανίων, αρχεία του δήμου, τη διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και από μελέτες που έχουν ήδη δημοσιευτεί. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε επίπεδο δήμου, χρησιμοποιώντας τους αντιστοιχούν συντελεστές εκπομπών.

### 5° στάδιο: Πρόταση δράσεων για την εξοικονόμηση ενέργειας και την αειφόρο ανάπτυξη

Σε αυτό το στάδιο προτείνονται παρεμβάσεις στους προαναφερθέντες τομείς για να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας, βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Δίνεται βαρύτητα στα χαρακτηριστικά, τις δυνατότητες και τις προοπτικές του δήμου ούτως ώστε οι δράσεις που προτείνονται να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα και να είναι πραγματοποιήσιμες και αποτελεσματικές. Επίσης αξιολογείται η ικανότητα του δήμου να ικανοποιήσει τις δεσμεύσεις του Συμφώνου.

### 6° στάδιο: Συμπεράσματα και προοπτικές

Στο τελικό αυτό στάδιο παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα εργασία και οι προοπτικές της περιοχής της περιοχής.

## **1.3 ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η εργασία απαρτίζεται από τα ακόλουθα κεφάλαια:

1° κεφάλαιο: Περιγράφεται το αντικείμενο της εργασίας, τα στάδια εκπόνησης της και τα κεφάλαια από τα οποία αποτελείται.

2° κεφάλαιο: Περιέχονται πληροφορίες για την αλλαγή του κλίματος, την αντιμετώπιση της από τη διεθνή κοινότητα, το Σύμφωνο των Δημάρχων και τις προτεινόμενες δράσεις για αειφόρο ανάπτυξη από υποβληθέντα σχέδια δράσης.

3° κεφάλαιο: Καταγράφονται γενικές πληροφορίες για το δήμο Αποκορώνου και τα δημοτικά διαμερίσματα του ,γεωγραφικά, οικονομικά, ιστορικά, δημογραφικά και κλιματολογικά στοιχεία δηλαδή.

4° κεφάλαιο: Έγινε καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων σε ηλεκτρική ενέργεια και καύσιμα σε όλες τις δραστηριότητες των κατοίκων και των αντίστοιχων εκπομπών CO<sub>2</sub> .

5° κεφάλαιο: Προτείνονται δράσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας, την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στόχος είναι η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά τουλάχιστον 20% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του έτους αναφοράς. Επίσης σε πολλές δράσεις εξετάζεται το κόστος τους και η οικονομική τους βιωσιμότητα.

6° κεφάλαιο: Παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας που προκύπτουν από την προσεκτική παρατήρηση των αποτελεσμάτων και οι προοπτικές του δήμου.

*ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ  
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΣΔΑΕ*



## **2.1 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΣΔΑΕ**

Η παρακολούθηση είναι ένα πολύ σημαντικό μέρος της διαδικασίας του Σχεδίου Δράσης για τη Αειφόρο Ενέργεια(ΣΔΑΕ). Η τακτική παρακολούθηση ακολουθείται από επαρκή προσαρμογές του σχεδίου η οποία επιτρέπει την έναρξη μιας συνεχούς βελτίωσης της διαδικασίας. Οι υπογράφωντες το Σύμφωνο των Δημάρχων δεσμεύονται να υποβάλουν μια «έκθεση εφαρμογής» κάθε δεύτερο έτος μετά την υποβολή της ΣΔΑΕ για την αξιολόγηση, παρακολούθηση και επαλήθευση. Ένας ειδικός οδηγός για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων θα δημοσιευτεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2013.[1]

Η έκθεση υλοποίησης πρέπει να περιλαμβάνει μια ενημερωμένη απογραφή των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Οι τοπικές αρχές ενθαρρύνονται να καταρτίζουν απογραφές των εκπομπών CO<sub>2</sub>σε ετήσια βάση. Ωστόσο, εάν η τοπική αρχή θεωρεί ότι η εν λόγω τακτική απαιτεί πολλούς ανθρώπινους ή οικονομικούς πόρους, μπορεί να αποφασίσει να πραγματοποιήσει την έκθεση ανά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα, με την απαίτηση οι τοπικές αρχές να συντάσσουν απογραφή εκπομπών τουλάχιστον κάθε τέσσερα χρόνια. Πρακτικά αυτό σημαίνει την υποβολή εναλλακτικά κάθε 2 χρόνια μιας Έκθεση δράσης χωρίς απογραφή εκπομπών και μια Έκθεση Εφαρμογής με απογραφή ανά 4 χρόνια. Η έκθεση εφαρμογής περιέχει ποσοτικές πληροφορίες σχετικά με τα μέτρα που υλοποιούνται, τις επιπτώσεις τους στην κατανάλωσης ενέργειας και τις εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς και μια ανάλυση της διαδικασίας εφαρμογής του ΣΔΑΕ, συμπεριλαμβανομένων των διορθωτικών και προληπτικών μέτρων όταν αυτό απαιτείται. Η Έκθεση Δράσης περιέχει ποιοτικές πληροφορίες σχετικά με την υλοποίηση του ΣΔΑΕ. Επίσης, περιλαμβάνει την ανάλυση της κατάστασης και των διορθωτικών και προληπτικών μέτρων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα παρέχει ένα συγκεκριμένο πρότυπο για κάθε τύπο της έκθεσης.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ορισμένοι δείκτες χρειάζονται προκειμένου να αξιολογήσει την πρόοδο και την απόδοση του ΣΔΑΕ. Το Κοινό Κέντρο Ερευνών προτείνει τη χρήση ορισμένων δεικτών για την παρακολούθηση της προόδου και της απόδοσης του ΣΔΑΕ. Σχετικός οδηγός από τον ίδιο φορέα θα εκδοθεί με σκοπό την καθοδήγηση σχετικά με τον τύπο των επιλεγμένων παραμέτρων.

Ο παρακάτω πίνακας περιέχει τους πιθανούς δείκτες για την εκτίμηση της προόδου ενός ΣΔΑΕ που προτείνονται από τις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων και τον τρόπο συλλογής των δεδομένων:

**Πίνακας 2.1:Πιθανοί δείκτες για την παρακολούθηση των ΣΔΑΕ**

<b>ΔΕΙΚΤΕΣ</b>	<b>ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>ΘΕΤΙΚΗ ΤΑΣΗ</b>
<b>ΤΟΜΕΑΣ:ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>			
Ετήσιος αριθμός επιβατών στα ΜΜΜ	1	Συμφωνία με τη εταιρία δημοσίων μεταφορών. Επιλογή αντιπροσωπευτικών γραμμών για παρακολούθηση.	Αύξηση
Χιλιόμετρα ποδηλατοδρόμων	1	Δημοτικό Συμβούλιο	Αύξηση
Χιλιόμετρα πεζόδρομων/Χιλιόμετρα δημοτικών οδών	1	Δημοτικό Συμβούλιο	Αύξηση
Αριθμός διερχόμενων οχημάτων από συγκεκριμένο αντιπροσωπευτικό σημείο	2	Εγκατάσταση μετρητή οχημάτων σε αντιπροσωπευτικές οδού	Μείωση
Συνολική ενεργειακή κατανάλωση δημοτικού στόλου	1	Λογαριασμοί προμηθευτών καυσίμων. Μετατροπή σε ενέργεια	Μείωση
Συνολική ενεργειακή κατανάλωση ανανεώσιμων καυσίμων δημοτικού στόλου	1	Λογαριασμοί προμηθευτών ανανεώσιμων καυσίμων. Μετατροπή σε ενέργεια. Πρόσθεση στον προηγούμενο δείκτη και σύγκριση	Μείωση
Ποσοστό πληθυσμού που ζει σε απόσταση <400m από στάση λεωφορείου	3	Έρευνες σε επιλεγμένες περιοχές του δήμου	Αύξηση
Μέση τιμή χιλιομέτρων σε κυκλοφοριακή συμφόρηση	2	Ανάλυση κυκλοφοριακής ροής σε επιλεγμένα σημεία	Μείωση
Τόνοι ορυκτών καυσίμων που πουλήθηκαν σε επιλεγμένους σταθμούς αερίων	2	Συμφωνία με επιλεγμένους σταθμούς αερίου του δήμου	Μείωση
<b>ΤΟΜΕΑΣ:ΚΤΙΡΙΑ</b>			
Ποσοστό νοικοκυριών	2	Δημοτικό Συμβούλιο,	Αύξηση



με πιστοποιητικό ενεργειακής αποδοτικότητας A/B/C		εθνικό/τοπικό γραφείο ενέργειας	
Συνολική ενεργειακή κατανάλωση δημοτικών κτιρίων	1	Δημοτικό Συμβούλιο	Μείωση
Συνολική επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών	3	Δημοτικό Συμβούλιο, εθνικοί/τοπικοί οργανισμοί και έρευνες	Αύξηση
Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση νοικοκυριών	2	Δημοτικό Συμβούλιο, εθνικοί/τοπικοί οργανισμοί και έρευνες	Μείωση
Συνολική κατανάλωση καυσίμου νοικοκυριών	2	Δημοτικό Συμβούλιο, εθνικοί/τοπικοί οργανισμοί και έρευνες	Μείωση
<b>ΤΟΜΕΑΣ:ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ</b>			
Παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τοπικές εγκαταστάσεις	2	Δημοτικό Συμβούλιο, εθνικοί/τοπικοί οργανισμοί και έρευνες	Αύξηση
<b>ΤΟΜΕΑΣ:ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ</b>			
Αριθμός εταιριών εμπλεκόμενων σε ενεργειακές υπηρεσίες	2	Δημοτικό Συμβούλιο, εθνικοί/τοπικοί οργανισμοί και έρευνες	Αύξηση
<b>ΤΟΜΕΑΣ:ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΠΟΛΙΤΩΝ</b>			
Αριθμός πολιτών που παρακολουθούν εκδηλώσεις για ΑΠΕ	1	Δημοτικό Συμβούλιο, εθνικοί/τοπικοί οργανισμοί και έρευνες	Αύξηση
<b>ΤΟΜΕΑΣ:ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ</b>			
Καθιέρωση ενός δείκτη για κάθε κατηγορία και σύγκριση με μια τυπική τιμή	2	Δημοτικό Συμβούλιο	Αύξηση

Να σημειωθεί ότι όσον αφορά τη δυσκολία συλλογής των δεδομένων ισχύει:

- 1: εύκολο
- 2:μέτριο
- 3:δύσκολο

## **2.2 ΕΠΑΡΧΙΑ ΤΗΣ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ**

Ήδη το 2012 190 τοπικές αρχές της Επαρχίας της Βαρκελώνης που βρίσκεται στην ανατολική Ισπανία, είχαν υπογράψει το Σύμφωνο, από τις οποίες οι 158 έχουν υποβάλλει σχέδιο δράσης. Η Επαρχία έχει υποβάλλει μοντέλο παρακολούθησης των σχεδίων δράσης, το οποίο έχει δοκιμαστεί από αρκετές τοπικές αρχές.[2]

Ο σχεδιασμός του μοντέλου βασίστηκε στα ακόλουθα κριτήρια:

- Την καταλληλότητα για όλους τους δήμους και κοινότητες της επαρχίας. Το Συμβούλιο της Βαρκελώνης απαρτίζεται από δήμους κάθε πληθυσμού, οι οποίοι διαχωρίζονται σε τουριστικούς, αστικούς και αγροτικούς.
- Την επάρκεια πληροφοριών για την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του σχεδίου.
- Την ευελιξία προκειμένου να καλύπτει τη μεγάλη ποικιλία των δήμων της περιοχής. Να σημειωθεί ότι δεν έχουν όλες οι αρχές τη δυνατότητα να καταγράψουν τα δεδομένα με ακρίβεια, επομένως το μοντέλο θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού των αποτελεσμάτων μέσω προσέγγισης.
- Το λογισμικό που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι ευρείας χρήσεως, ούτως ώστε να είναι εύχρηστο και να μην απαιτείται η εγκατάσταση και εκμάθηση νέου software.
- Την πρόβλεψη αλλαγών. Το μοντέλο πρέπει συνεχώς να προσαρμόζεται στις συνθήκες που διαμορφώνονται και να τροποποιεί τις δράσεις ή να προσθέτει νέες.
- Να υπάρχει τυποποιημένο μοντέλο. Κάθε δήμος μπορεί να διαμορφώνει τη δικιά του έκθεση παρακολούθησης αλλά είναι προτιμότερο να υπάρχει ένα κοινό μοντέλο.
- Την ομογενοποίηση. Είναι πολύ σημαντικό να δίνεται η δυνατότητα συγκέντρωσης των αποτελεσμάτων σε όλη την επαρχία για να πραγματοποιηθεί συγκριτική μελέτη.
- Να είναι εύκολο στην υιοθέτηση του για να απαιτεί την ελάχιστη δυνατή ενασχόληση των τοπικών αρχών.

Αρχικά το Συμβούλιο της Βαρκελώνης ανέπτυξε το μοντέλο βασιζόμενο στα παραπάνω κριτήρια και το εφάρμοσε σε κάποιες πόλεις για να εντοπίσει τις αδυναμίες του και να το βελτιώσει. Έτσι οι δημοτικές αρχές της περιοχής συμπληρώνουν συγκεκριμένους δείκτες στο excel και παρακολουθούν την εξέλιξη του σχεδίου δράσης και κατά πόσο καλύπτονται οι δεσμεύσεις που έχουν αναληφθεί.

Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι που βασίζονται στις παρακάτω κατηγορίες δεικτών:

- Δείκτες δράσης: αφορούν απευθείας την εκτέλεση του σχεδίου, επιτρέποντας την εκτίμηση της προόδου. Συγκεκριμένα η εκτίμηση θα βασιστεί σε αριθμητικά δεδομένα που συγκεντρώνονται από τις τοπικές υπηρεσίες. Οι δείκτες μπορεί να είναι για παράδειγμα ο αριθμός των οδηγών που θα υιοθετήσουν τις αρχές του eco-driving και η έκταση φωτοβολταϊκών πάνελ που θα εγκατασταθούν.

- Δείκτες αντίδρασης: απεικονίζουν την τάση που υπάρχει σε ενεργειακό και περιβαλλοντικό πλαίσιο. Είναι πολύ ευαίσθητες στις αλλαγές εξωτερικών παραγόντων. Παράδειγμα τέτοιου δείκτη είναι η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ σε σχέση με τη συνολική ενέργεια που καταναλώνεται.

### **2.3 ΟΔΗΓΟΙ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΕΣ ΤΗΣ ΒΑΛΤΙΚΗΣ**

Οι τέσσερις παραπάνω πόλεις της Βαλτικής οργάνωσαν το project με την ονομασία Covenant Of Mayors in the Central-Baltic Capitals (COMBAT) με ευρωπαϊκή χρηματοδότηση με σκοπό τη συνεργασία και την ανταλλαγή ιδεών και τεχνογνωσίας μεταξύ τους, προκειμένου να επιτύχουν τους στόχους που έθεσαν με την υπογραφή του Συμφώνου.[3] Επιπρόσθετα προτείνεται η χρήση κατάλληλων δεικτών για την παρακολούθηση των σχεδίων δράσης. Να σημειωθεί ότι λήφθηκαν οι διαφορές των πόλεων στο στάδιο δημιουργίας του σχεδίου, οι οποίες επηρέασαν και το στάδιο εφαρμογής τους. Στη συνέχεια είναι πολύ σημαντικό να εκτιμηθεί κατά πόσο κάθε δήμος καλύπτει το στόχο μέσω των προτεινόμενων μέτρων. Προτείνεται η πραγματοποίηση ετήσιας έκθεσης εκπομπών ώστε να παρακολουθούνται οι μειώσεις εκπομπών κάθε πόλης στο σύνολο της και ανά τομέα, προκειμένου να εντοπίζονται οι αδυναμίες του σχεδίου και να προτείνονται οι απαραίτητες αλλαγές.

Η παρακολούθηση των εκπομπών είναι χρονοβόρα και περίπλοκη διαδικασία ενώ πολλές φορές χρησιμοποιούνται προσεγγίσεις και παραδοχές καθώς είναι δύσκολο να βρεθούν τα ζητούμενα δεδομένα με ακρίβεια. Στη συνέχεια, είναι πολύ σημαντικό τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την αναφορά εκπομπών να γνωστοποιηθούν στο κοινό και στους ενδιαφερόμενους.

### **2.4 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΠΟ ΥΠΟΒΛΗΘΕΝΤΑ ΣΔΑΕ**

#### **2.4.1 Κοινότητα του Maranello, Ιταλία**

Στις 21/09/09 το συμβούλιο του Μαρανέλλο, το οποίο βρίσκεται στην Ιταλία, προσχώρησε στο Σύμφωνο των Δημάρχων, δεσμευόμενο έτσι να μειώσει τις αέριες εκπομπές CO<sub>2</sub> και την κατανάλωση ενέργειας κατά 20% και να αυξήσει την χρήση ΑΠΕ κατά 20%. [4]

Βασικό κομμάτι του ΣΔΑΕ είναι η παρακολούθηση του για έλεγχο της εξέλιξης του όσον αφορά την οικονομική και φυσική πρόοδο των προτεινόμενων δράσεων. Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης θα παρατεθούν σε μια έκθεση που θα εκδοθεί. Οι δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν ανήκουν στα δύο ακόλουθα είδη:

- Δείκτες αποτελεσμάτων και επιπτώσεων που αποσκοπούν στην μέτρηση της επίτευξης των στόχων.

- Δείκτες επιτεύγματος που απορρέουν από την φυσική και οικονομική παρακολούθηση των δράσεων του ΣΔΑΕ.

#### **2.4.2 Δήμος του Birmingham, Αγγλία**

Το 2009 ο δήμος του Μπέρμιγχαμ της Αγγλίας υπέγραψε το Σύμφωνο των Δημάρχων στο πλαίσιο της προσπάθειας για αειφόρο ανάπτυξη και υπέβαλε Σχέδιο Δράσης.[5] Με απώτερο στόχο τη συνέπεια στις δεσμεύσεις του σχεδίου, θεωρείται σκόπιμη η ετήσια παρακολούθηση της εφαρμογής των αναφερόμενων δράσεων. Κατά την πάροδο του χρόνου ενδέχεται να προταθούν επιπλέον παρεμβάσεις ή αλλαγές στις υπάρχουσες. Η παρακολούθηση απαρτίζεται από τα ακόλουθα στάδια:

- Ετήσια κριτική των στόχων που έχουν τεθεί και των δραστηριοτήτων που προτείνονται για την επίτευξη τους λαμβάνοντας υπόψη τις πολιτικές και οικονομικές αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στην πόλη.
- Παρακολούθηση των δράσεων. Σε αυτή την φάση γίνεται καταγραφή της ενέργειας που έχει εξοικονομηθεί, της μείωσης των εκπομπών ρύπων, των θέσεων εργασίας που δημιουργήθηκαν αλλά και των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν.
- Επανεξέταση της στρατηγικής που στηρίζει το σχέδιο δράσης. Στο μέλλον θα εξεταστεί η πιθανότητα να χρησιμοποιηθούν άλλα μοντέλα και εργαλεία το πλαίσιο των πολιτικών και οικονομικών αλλαγών.
- Ετήσια έκθεση για την απόδοση του ΣΔΑΕ. Περιλαμβάνει σχόλια και προσαρμογές για την πρόοδο του και βασίζεται σε ποσοτικές και ποιοτικές πληροφορίες.
- Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο. Συνιστάται η δημιουργία ιστοσελίδας στην οποία θα δημοσιοποιούνται δεδομένα που αφορούν το ΣΔΑΕ και την βιώσιμη ενέργεια από πολίτες και φορείς και θα παρακολουθείται η εξέλιξη των δραστηριοτήτων.
- Ικανοποίηση των υποχρεώσεων. Ο δήμος είναι υποχρεωμένος από το Σύμφωνο να υποβάλλει Αναφορά Παρακολούθηση Εκπομπών, Έκθεση Εφαρμογής και Έκθεση Δράσης. Πιο αναλυτικά, η αναφορά παρακολούθησης αφορά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η Έκθεση Εφαρμογής πραγματοποιείται κάθε δύο χρόνια και περιλαμβάνει ποσοτικά στοιχεία σχετικά με τα μέτρα που υλοποιούνται, τις επιπτώσεις τους στην κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα καθώς και μια ανάλυση της διαδικασίας εφαρμογής του ΣΔΑΕ, συμπεριλαμβανομένων των διορθωτικών και προληπτικών μέτρων, όπου είναι απαραίτητα. Η Έκθεση Δράσης, τέλος, περιλαμβάνει ποιοτικές πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή του ΣΔΑΕ, ανάλυση της κατάστασης και ποιοτικά, διαθρωπτικά και προληπτικά μέτρα.
- Προτεινόμενο χρονοδιάγραμμα εκθέσεων.

### **2.4.3 Δήμος Νέας Σμύρνης**

Τον Απρίλιο του 2011 ο δήμος Νέας Σμύρνης στην Αττική προσχώρησε στο Σύμφωνο των Δημάρχων με αντικειμενικό στόχο την προώθηση των αρχών της αειφόρου ανάπτυξης και της προστασίας του περιβάλλοντος μέσω μιας «πράσινης» στρατηγικής και αναπτυξιακής πολιτικής με κύριο άξονα την εξοικονόμηση ενέργειας.[6] Βασικό στάδιο εφαρμογής του υποβληθέντος σχεδίου δράσης είναι η παρακολούθηση του μέσω της χρήσης επιλεγμένων δεικτών απεικόνισης περιβαλλοντικών πιέσεων στο δήμο. Με την ποσοτική απεικόνιση των επιπτώσεων των μέτρων κρίνεται η αποτελεσματικότητα τους και η ύπαρξη προβλημάτων που αντιμετωπίζουν αλλά είναι δυνατή και η σύγκριση των δεικτών σε σχέση με άλλους δήμους στην Ελλάδα ή το εξωτερικό. Σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με την ένταση των μέτρων και τα αποτελέσματα των κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών που επικρατούν εξάγονται από την παρατήρηση της διαχρονικής εξέλιξης των τιμών των δεικτών. Επίσης, μέσω της δημοσίευσης των επιλεγμένων δεικτών ενημερώνονται οι τοπικοί φορείς και οι πολίτες για την πρόοδο του σχεδίου και τις αλλαγές που κρίνονται απαραίτητες.

Βασικό κριτήριο για την επιλογή των δεικτών είναι να μπορούν να ενημερώνονται σε τακτική βάση (κατά προτίμηση ετήσια) με αξιόπιστο τρόπο. Αυτό συνεπάγεται, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση στη Νέα Σμύρνη, την ανάπτυξη οργανωμένων διαδικασιών συλλογής επεξεργασίας στοιχείων και σχετικών ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων. Παρ' όλα αυτά, είναι γεγονός ότι είναι πολύ ευκολότερη η ενημέρωση δεικτών που αφορούν στις δημοτικές δραστηριότητες που συνεπάγονται ενεργειακές καταναλώσεις απ' ό,τι δραστηριότητες που αναφέρονται στον οικιακό τομέα, στον ιδιωτικό τριτογενή τομέα ή στις ιδιωτικές μεταφορές. Να σημειωθεί ότι χρησιμοποιούνται 14 δείκτες, για τον υπολογισμό των 8 από τους οποίους είναι απαραίτητα μόνο στοιχεία του δήμου και η καταγραφή τους είναι σχετικά απλή. Μερικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι για παράδειγμα η ειδική κατανάλωση ηλεκτρισμού στα δημοτικά κτίρια, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οδοφωτισμό και οι κατά κεφαλήν εκπομπές αερίων θερμοκηπίου.

### **2.4.4 Δήμος Αμυνταίου**

Ο Δήμος Αμυνταίου, που ανήκει στο Νομό Φλώρινας, προσχώρησε τον Απρίλιο του 2011 στο Σύμφωνο των Δημάρχων και κατέστρωσε σχέδιο δράσης με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> έως το 2020 σε σχέση με το έτος απογραφής 2009 κατά 21,8%.[7] Τελικό στάδιο εφαρμογής του ΣΔΑΕ είναι η παρακολούθηση του η οποία βασίζεται σε ποσοτικές πληροφορίες που αφορούν επιλεγμένους δείκτες. Έχουν επιλεγθεί δείκτες από κάθε τομέα στον οποίο εφαρμόζονται μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, δηλαδή για τους ακόλουθους τομείς: γεωργία, δημοτικά κτίρια, οικιακός

τομέας, τριτογενής τομέας, δημοτικός φωτισμός, μεταφορές, δημοτικές προμήθειες και τοπική ηλεκτροπαραγωγή. Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι επιλεγμένοι δείκτες που όρισε ο Δήμος Αμυνταίου για την παρακολούθηση του ΣΔΑΕ.

**Πίνακας 2.2: Δείκτες παρακολούθησης του ΣΔΑΕ του Δήμου Αμυνταίου**

ΤΟΜΕΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ
ΓΕΩΡΓΙΑ	Κατανάλωση ενέργειας στο αγροτικό τομέα	Δήμος Αμυνταίου ΕΛ.ΣΤΑΤ. ΔΕΗ Τοπικός Αγροτικός Συνεταιρισμός
	Αριθμός πολιτών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης	
	Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης	
	Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή	
	Ειδική ενεργειακή κατανάλωση για άρδευση	
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	Κατανάλωση ενέργειας δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων	Δήμος Αμυνταίου ΔΕΗ ΔΕΤΕΠΑ
	Ενεργειακή κατηγορία δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων	
	Αριθμός απασχολούμενων στο Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας	
	Θέσπιση του ρόλου του ενεργειακού υπευθύνου του Δήμου	
Οικιακός τομέας	Κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες	Δήμος Αμυνταίου ΔΕΗ ΔΕΤΕΠΑ ΕΛ.ΣΤΑΤ. Δείκτες από σχετικές μελέτες της βιβλιογραφίας
	Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης για τους πολίτες	
	Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή στους πολίτες	
	Αριθμός πολιτών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας	
Τριτογενής τομέας	Κατανάλωση ενέργειας στον τριτογενή τομέα	Δήμος Αμυνταίου ΔΕΗ ΔΕΤΕΠΑ ΕΛ.ΣΤΑΤ.
	Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης για τους	

	<p>επαγγελματίες</p> <p>Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή στους επαγγελματίες</p> <p>Αριθμός επαγγελματιών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας</p>	<p>Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής, ΥΠΕΚΑ</p> <p>Δείκτες από σχετικές μελέτες της βιβλιογραφίας</p>
<p>Δημοτικός φωτισμός</p>	<p>Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό</p> <p>Εκπόνηση μελέτης φωτισμού</p> <p>Αριθμός λαμπτήρων που αντικαταστάθηκαν από αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας</p> <p>Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού</p>	<p>Δήμος Αμυνταίου ΔΕΗ</p>
<p>Μεταφορές</p>	<p>Κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές</p> <p>Αριθμός δημοτικών οχημάτων με νέα αποδοτικότερα</p> <p>Αριθμός οδηγών του Δήμου που εκπαιδεύτηκαν το πλαίσιο του Eco Driving</p> <p>Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης για τους πολίτες</p> <p>Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή στους πολίτες</p> <p>Αριθμός πολιτών που εκπαιδεύτηκαν το πλαίσιο του Eco Driving</p> <p>Αριθμός επιβατών που χρησιμοποίησαν τις δημόσιες συγκοινωνίες</p> <p>Αριθμός δημοτικών δρομολογίων που δρομολογήθηκαν εκ νέου</p> <p>Συνολικά χιλιόμετρα πεζοδρομίων και ποδηλατοδρόμων</p>	<p>Δήμος Αμυνταίου</p> <p>Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής, ΥΠΕΚΑ</p> <p>Διεύθυνση Οργάνωσης και Πληροφορικής του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων</p> <p>ΕΛ.ΣΤΑΤ.</p> <p>Δείκτες από σχετικές μελέτες της βιβλιογραφίας</p>
<p>Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή</p>	<p>Συνολική παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ εντός της περιοχής του Δήμου</p> <p>Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στις</p>	<p>Δήμος Αμυνταίου ΔΕΗ</p>

	<p>στέγες δημοτικών κτιρίων</p> <p>Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών</p> <p>Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα</p> <p>Αριθμός φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο σε δρόμους και πλατείες</p> <p>Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών σε αγροτικές εκτάσεις</p> <p>Συνολική εγκατεστημένη ισχύς μικρών φραγμάτων και υδροηλεκτρικών σταθμών</p>	
<p>Τοπικά Παραγόμενη Θέρμανση</p>	<p>Παραγόμενη ενέργεια για θέρμανση από την επέκταση εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης</p> <p>Παραγόμενη ενέργεια για θέρμανση από την εγκατάσταση συστημάτων τηλεθέρμανσης με βιομάζα σε τοπικές κοινότητες</p> <p>Παραγόμενη ενέργεια από τις υποδομές παραγωγής βιοαερίου</p> <p>Μείωση απωλειών θερμότητας στο δίκτυο τηλεθέρμανσης</p>	<p>Δήμος Αμυνταίου ΔΕΤΕΠΑ</p>

#### **2.4.5 Δήμος Μεγαρέων**

Ο Δήμος Μεγαρέων, σε συνέχεια των αποφάσεων και δράσεων που έχει υιοθετήσει για την εξοικονόμηση ενέργειας και αειφόρο ανάπτυξη υπέγραψε το Σύμφωνο των Δημάρχων στις 24 Ιανουαρίου 2011 και ξεκίνησε να υλοποιεί τις δεσμεύσεις που απορρέουν από αυτό.[8] Η παρακολούθηση της προόδου υλοποίησης αποτελεί μία σημαντική διαδικασία του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια. Η τακτική παρακολούθηση και η επικαιροποίηση του Σχεδίου Δράσης έχει σαν στόχο την βελτίωσή και προσαρμογή του στα εκάστοτε πραγματικά δεδομένα. Όπως έχει προαναφερθεί στις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, ο Δήμος υποχρεούται να υποβάλει μία «Αναφορά Υλοποίησης» κάθε 2 χρόνια μετά την υποβολή του αρχικού



Σχεδίου Δράσης. Στην αναφορά θα περιέχεται ένας αναθεωρημένος υπολογισμός των εκπομπών CO<sub>2</sub> εντός του Δήμου και πληροφορίες για τα μέτρα που υλοποιήθηκαν και τα αποτελέσματά τους στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα. Έμφαση θα δοθεί στο να περιέχονται ποσοτικά στοιχεία για την κάθε δράση/ μέτρο που υλοποιήθηκε. Πιο συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν οι εξής δείκτες:

**Πίνακας 2.3: Δείκτες παρακολούθησης του ΣΔΑΕ του Δήμου Μεγαρέων**

ΤΟΜΕΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
Εμπλεκόμενοι φορείς	Αριθμός πολιτών/εμπλεκόμενων φορέων που παρακολουθούν γεγονότα που οργανώνονται στο Δήμο	Υπηρεσίες Δήμου
	Αριθμός φυλλαδίων που τυπώνονται και διανέμονται	Υπηρεσίες Δήμου
	Αριθμός και μέγεθος εταιρειών που δραστηριοποιούνται στο χώρο της ενέργειας / ΑΠΕ / εξοικονόμησης ενέργειας	Εμπλεκόμενοι φορείς
Δημοτικές προμήθειες	Ποσοστό προμηθειών προϊόντων και υπηρεσιών που περιλαμβάνουν όρους πράσινων προμηθειών	Υπηρεσίες Δήμου
	Ένας κοινός δείκτης για όλες τις προμήθειες, π.χ. kWh/ώρα λειτουργίας για προϊόν ίδιας χρήσης και απόδοσης με παλαιότερο. Η αναγωγή σε kWh θα γίνεται με τους του Σχεδίου Δράσης για ηλεκτρική ενέργεια / πετρέλαιο /συντελεστές βενζίνη ή άλλο καύσιμο	Υπηρεσίες Δήμου
Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις	Συνολική κατανάλωση ενέργειας από δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις	Υπηρεσίες Δήμου
	Κατανομή ενεργειακής κλάσης κτιρίων	Υπηρεσίες Δήμου
Δημοτικά οχήματα	Συνολική κατανάλωση καυσίμων	Υπηρεσίες Δήμου
	Κατανάλωση ανά χιλιόμετρο	Υπηρεσίες Δήμου
Δημοτικός φωτισμός	Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό	Υπηρεσίες Δήμου
	Ποσοστό αντικατάστασης λαμπτήρων από εξοικονόμησης ενέργειας	Υπηρεσίες Δήμου

Οικιακός τομέας	Συνολική κατανάλωση ενέργειας από κτίρια	Στοιχεία από παρόχους ενέργειας, ερωτηματολόγια προς τους πολίτες και συμφωνία με πρατήρια εντός του Δήμου για παροχή στοιχείων
	Κατανομή ενεργειακής κλάσης κτιρίων εντός του Δήμου	Εθνικές στατιστικές και ερωτηματολόγια προς τους πολίτες
	Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ σε κτίρια (π.χ. ποσοστό χρήσης ηλιακών)	Ερωτηματολόγια προς τους πολίτες
Τριτογενής τομέας	Συνολική κατανάλωση ενέργειας από κτίρια	Στοιχεία από παρόχους ενέργειας, ερωτηματολόγια προς τους πολίτες και συμφωνία με πρατήρια εντός του Δήμου για παροχή στοιχείων
	Κατανομή ενεργειακής κλάσης κτιρίων εντός του Δήμου	Εθνικές στατιστικές και ερωτηματολόγια προς τους πολίτες
	Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ σε κτίρια (π.χ. ποσοστό χρήσης ηλιακών)	Ερωτηματολόγια προς τους πολίτες
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	Εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ στα όρια του Δήμου	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
	Συνολική παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ στα όρια του Δήμου	Παραγωγοί εντός του Δήμου
Ιδιωτικές μεταφορές	Αριθμός οχημάτων εντός του Δήμου	Δημόσιες υπηρεσίες
	Αριθμός χιλιομέτρων που διανύονται εντός του Δήμου / Αριθμός οχημάτων που διέρχονται κεντρικά σημεία της πόλης	Κυκλοφοριακή μελέτη και εθνικές στατιστικές
	Συνολική κατανάλωση καυσίμων από ιδιωτικές και δημόσιες μεταφορές	Κυκλοφοριακή μελέτη, εθνικές στατιστικές και συμφωνία με παρόχους συγκοινωνιών για παροχή στοιχείων
	Όγκος καυσίμων κίνησης που διακινήθηκαν από πρατήρια εντός του Δήμου	Συμφωνία με πρατήρια εντός του Δήμου για παροχή στοιχείων
	Αριθμός επιβατών στις δημόσιες συγκοινωνίες	Συμφωνία με παρόχους συγκοινωνιών για παροχή στοιχείων

Χιλιόμετρα πεζοδρομίων & ποδηλατοδρόμων / Χρήση πεζοδρομίων & ποδηλατοδρόμων	Υπηρεσίες Δήμου και κυκλοφοριακή μελέτη
--	---

#### **2.4.6 Mulhouse Αλσατίας, Γαλλία**

Στις 11 Ιουλίου του 2007 το Mulhouse της Αλσατίας, που βρίσκεται στην Γαλλία, υπέβαλλε Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια στο οποίο τίθεται στόχος η μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 2003.[9]

Για τη διαδικασία αξιολόγησης του Σχεδίου Δράσης για το Κλίμα είναι απαραίτητη μια κοινή μεθοδολογία σχετικά με τα εργαλεία και τις συσκευές που χρησιμοποιούνται. Η παρακολούθηση γίνεται μέσω της καταγραφής ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων ανά τακτά διαστήματα. Η παρατήρηση του σχεδίου βασίζεται στα ακόλουθα σημεία:

- Η ετήσια ανασκόπηση των προσπαθειών που καταβάλλονται από τη χώρα όσον αφορά τον περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου
- Οι προσπάθειες ποιοτικής αξιολόγησης σχετικά με την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου όσον αφορά την ευαισθητοποίηση και επικοινωνία
- Η προοπτική από εκλεγμένους αξιωματούχους και εμπειρογνώμονες, τα αποτελέσματα και πρόταση καθοδήγησης σχετικά με τις προτεραιότητες για την ανάληψη δράσης.
- Συνέχιση της ενεργού συμμετοχής των εταίρων που συμμετέχουν διευρύνοντας τον κύκλο εταίρους και τις δράσεις στο έδαφος.
- Προτεραιότητα για την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων, συμπεριλαμβανομένου του ευρύτερου κοινού.

Το περιφερειακό παρατηρητήριο είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση και καταγράφει την εξέλιξη των επιλεγμένων δεικτών, οι οποίοι είναι:

- Ποσοτικοί: υπολογισμός συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub>.
- Ποιοτικοί: παραδείγματος χάρη ένας τέτοιος δείκτης είναι ο αριθμός των ευαισθητοποιημένων πολιτών.

Πέρα από τα μέλη της Συντονιστικής Επιτροπής για το σχέδιο δράσης κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη ανταποκριτών σε κάθε οργανισμό-εταίρο που θα είναι υπεύθυνα για τη συλλογή και αξιολόγηση πληροφοριών. Προβλέπεται η ετήσια έκθεση εκπομπών CO<sub>2</sub> και η δημιουργία ιστοσελίδας στην οποία θα εισάγονται τα δεδομένα για να διευκολύνεται η παρακολούθηση τους από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Σκοπός είναι η εκτίμηση της προόδου της εφαρμογής του σχεδίου σε περιβαλλοντικό και οικονομικό επίπεδο ο υπολογισμός της μείωσης των εκπομπών από έτος σε έτος. Για αυτό το σκοπό έχει δημιουργηθεί μια διαδραστική πλατφόρμα

η οποία περιέχει τα αρχεία που αφορούν τις δράσεις και παρέχει τη δυνατότητα στα μέλη-εταίρους να εισάγουν στοιχεία με τρόπο εξατομικευμένο και εύκολο. Παράλληλα έχουν εκδοθεί οδηγοί για παροχή συμβουλών ώστε να διευκολύνεται η χρήση της πλατφόρμας. Επίσης χρησιμοποιείται η οπτικοποίηση του GIS (Geographic Information System) για την παρατήρηση των εξελίξεων στην έκταση του δήμου. Το περιφερειακό παρατηρητήριο είναι υπεύθυνο για την αξιολόγηση της προόδου του σχεδίου μέσω των δεικτών και της εφαρμογής των δράσεων, καθώς και για τη διοργάνωση ημερών ενέργειας για την ενημέρωση κοινού και εταίρων και την ανταλλαγή εμπειριών με άτομα από άλλες περιοχές.

#### **2.4.7 Περιφέρεια του Liverpool, Αγγλία**

Η Περιφέρεια του Λίβερπουλ, το οποίο βρίσκεται την Αγγλία, υπέβαλε το 2012 το ΣΔΑΕ με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. [10] Για την παρακολούθηση και τον έλεγχο του σχεδίου προτείνονται ορισμένοι δείκτες, εκ των οποίων μερικοί είναι οι εξής:

- Κατανάλωση ενέργειας (GWh) και εγκατεστημένη ισχύς (GW)
- Οι μειώσεις εκπομπών CO<sub>2</sub> μετρημένες ως ισοδύναμες εκπομπές CO<sub>2</sub>.
- Αριθμός έργων και αριθμός προσφορών για χρηματοδότηση.
- Απασχόληση, μετρημένη σε αριθμό θέσεων εργασίας που δημιουργούνται στον τομέα της ενέργειας.
- Οικονομική ανάπτυξη, μετρημένη σε Ακαθάριστη Προστιθέμενη αξία.

Προτεινόμενες κινήσεις για ο ΣΔΑΕ είναι οι παρακάτω:

- Προετοιμασία και αναβάθμιση του ΣΔΑΕ: Ανάπτυξη επιλογών και λεπτομερής πρόβλεψη της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών.
- Συλλογή δεδομένων και δεικτών: Μέτρηση των δράσεων
- Προετοιμασία/ Συγκριτική αξιολόγηση με τα δεδομένα του έτους αναφοράς: Έρευνα και συλλογή δεδομένων για την βελτίωση της ποιότητας και ακρίβειας των στοιχείων που αφορούν την ενεργειακή κατανάλωση.
- Ανάλυση δεδομένων και τάσεων: Κριτική των στόχων.

#### **2.4.8 Κομητεία του Manchester, Αγγλία**

Η Κομητεία του Μάντσεστερ βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα της Αγγλίας και περιλαμβάνει 10 δήμους. Όσον αφορά το σημαντικό στάδιο της παρακολούθησης του ΣΔΑΕ σχεδιάστηκαν, μετά από διαβούλευση με τα ενδιαφερόμενα μέρη, δύο στάδια ενημέρωσης, η ετήσια παρακολούθηση και η επανάληψη του ΣΔΑΕ. [11]

Σε αρχικό στάδιο η ετήσια παρακολούθηση εξετάζει τα ακόλουθα βασικά σημεία:

- Ποιες δράσεις έχουν αναληφθεί.

- Ποίες δράσεις παρουσιάζουν προβλήματα.
- Πως αποδίδει η Κομητεία σε σχέση με τους κυριότερους δείκτες παρακολούθησης.

Σε δεύτερο στάδιο, προτείνεται η πραγματοποίηση έκθεσης αναφοράς ανά τριετία, χρονικό περιθώριο που δίνει τη δυνατότητα για την αλλαγή στρατηγικής όποτε είναι αναγκαία.

Στην έκθεση αναφοράς θα εξεταστούν τα παρακάτω θέματα:

- Οι αλλαγές σε εθνικό, περιφερειακό και υποπεριφερειακό πλαίσιο σε σχέση με την τελευταία δημοσίευση.
- Οι δράσεις που έχουν προκύψει σε εθνικό επίπεδο και οδηγούν στη αλλαγή των στόχων της Κομητείας.
- Αν οι προτεινόμενες δράσεις κινούνται προς τη σωστή κατεύθυνση και αν η ανάπτυξη νέων δράσεων οδηγεί σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.
- Τα «μαθήματα» που διδάχθηκαν από την εκτίμηση των δράσεων.
- Αν οι στόχοι και οι δείκτες παρακολούθησης παραμένουν σωστοί.

Πολύ σημαντικό κομμάτι της παρακολούθησης αποτελεί η επιλογή δεικτών. Η Κομητεία επέλεξε τους ακόλουθους δείκτες:

1. Συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> στην Κομητεία.
2. Συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά κεφαλήν.
3. Εγχώριες εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά κεφαλήν.
4. Εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά λίρα Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία.
5. Παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση στην Κομητεία (μετρημένη σε GWh ανά έτος) από ΑΠΕ και πηγές χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα.
6. Ποσοστό παραγόμενης ενέργειας από όλες τις πηγές καυσίμων στην Κομητεία.

## **2.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΣΔΑΕ**

Σε αυτό το στάδιο παρουσιάζονται ορισμένες μεθοδολογίες για την υλοποίηση των ΣΔΑΕ σε ευρωπαϊκές πόλεις, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί οργανισμούς και εταιρείες που συμμετέχουν στη διαδικασία.

### **2.5.1 MUSEC (MUltiplying Sustainable Energy Communities)**

Σε αυτό το έργο εμπλέκονται αρκετές χώρες είναι η Ιταλία, η Ολλανδία, η Γερμανία, η Δανία και η Βουλγαρία και έχει ως στόχο την βελτίωση του ενεργειακού συστήματος μέσω της εφαρμογής βιώσιμων ενεργειακά στρατηγικών.[12]

Ενεργειακά Βιώσιμες Κοινότητες (SEC) είναι τοπικές κοινότητες στις οποίες οι πολιτικοί, οι αρμόδιοι για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη, οι παράγοντες της αγοράς και οι πολίτες συνεργάζονται ενεργά για να αναπτύξουν ενεργειακό εφοδιασμό υψηλού βαθμού αποκέντρωσης, που ευνοεί τις ανανεώσιμες πηγές

ενέργειας και την εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τομείς τελικής χρήσης.

Ειδικές επιτροπές που συγκροτούνται από ειδικούς σε θέματα ενέργειας θα προτείνουν τις καλύτερες πρακτικές, οι οποίες θα είναι εύκολο να υιοθετηθούν και να εφαρμοστούν στις κοινωνίες του project.

Τα κυριότερα αποτελέσματα θα είναι:

- Το προσχέδιο της αειφόρου ενέργειας.
- Η δημιουργία Εθνικής Συμβουλευτικής Ομάδας για κάθε χώρα που συμμετέχει.
- Η ανάπτυξη 7 SEC στρατηγικών.
- Η ανάπτυξη ενός ΣΔΑΕ.

Να σημειωθεί ότι το βασικό αποτέλεσμα του έργου θα είναι η δημιουργία ενός αειφόρου Προσχεδίου για την Ενεργειακή Κοινότητα που θα παρέχει μια περιγραφή της διαδικασίας σχετικά με το πώς να αναπτύξει μια στρατηγική SEC.

Η έννοια Προσχέδιο θα βασίζεται κυρίως σε μια βήμα προς βήμα ανάλυση και σύγκριση των SEC στρατηγικών που αναπτύσσονται από κάθε MUSEC κοινότητα.

Το προσχέδιο θα είναι μια πολύ πρακτική κατευθυντήρια γραμμή, καθώς και τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων που έχουν επιτευχθεί για τις ομάδες-στόχους και τις κοινότητες στην Ευρώπη που ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη της διαδικασίας SEC και επιθυμούν να ξεκινήσουν τη δική τους στρατηγική SEC.

### **2.5.2 PEPESEC (Partnership Energy Planning as a tool for realising European Sustainable Energy Communities)**

Το έργο "Ενεργειακός Σχεδιασμός εταιρικής σχέσης ως ένα εργαλείο για την υλοποίηση των Ευρωπαϊκών Ενεργειακά Βιώσιμων Κοινοτήτων" (PEPESEC) διήρκεσε από τον Ιανουάριο του 2008 μέχρι τον Ιούνιο του 2010 για 30 μήνες.[13] Το έργο υποστήριξε την ανάδειξη των ευρωπαϊκών κοινοτήτων βιώσιμης ενέργειας μέσω της αύξησης του τοπικού σχεδιασμού των κοινοτήτων για την αποτελεσματική παροχή, διανομή και χρήση των ΑΠΕ (Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) και συμβατικών πηγών ενέργειας και τη διαχείριση της ζήτησης. Για την εκπλήρωση των στόχων του το έργο PEPESEC προχώρησε στη διεύρυνση της χρήσης των υφιστάμενων βέλτιστων πρακτικών μεθοδολογιών σχεδιασμού ενέργειας και την περαιτέρω ανάπτυξη αυτών με την προσθήκη των καινοτόμων τεχνικών για τη διευκόλυνση της συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων.

Η καινοτομία του PEPESEC είναι ο συνδυασμός των καλύτερων στοιχείων της LA21/Sustainable Κοινοτικής Στρατηγικής με σύγχρονα εργαλεία και τεχνικές για ένα πολυμερές στρατηγικό σχέδιο ανάπτυξης.

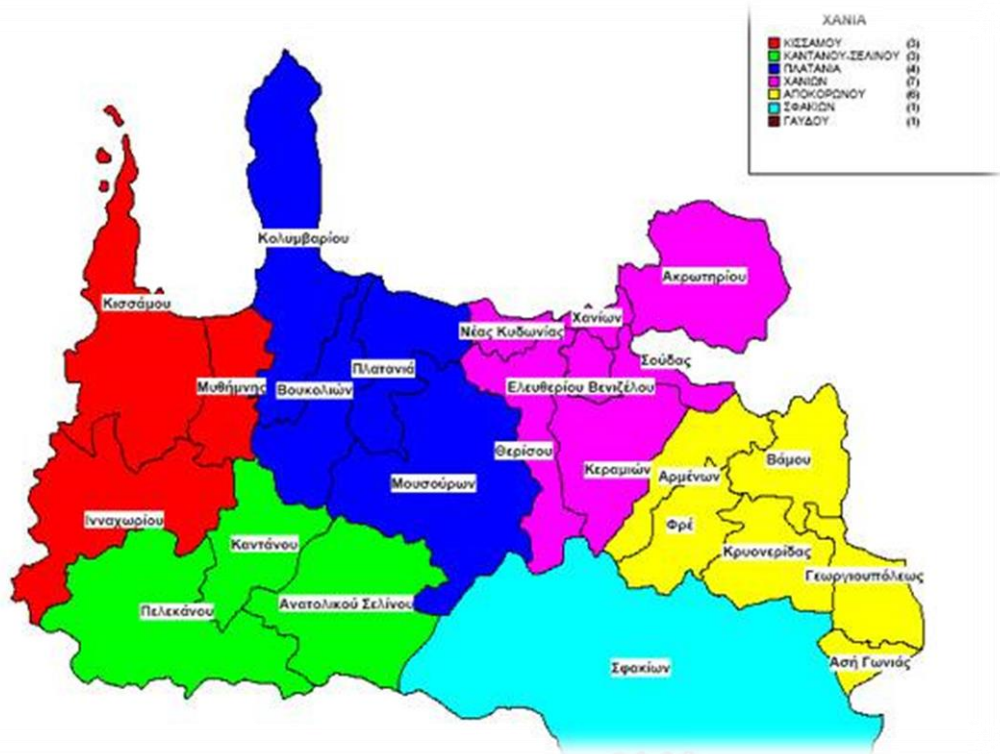
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΔΗΜΟΣ ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ





### 3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ

Ο Δήμος Αποκορώνου είναι δήμος της Περιφέρειας Κρήτης που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Άρμενων, Φρε, Βάμου, Κρουονερίδας, Γεωργιούπολης και της κοινότητας Άσης Γωνιάς. Έδρα του δήμου ορίστηκαν οι Βρύσες και ιστορική έδρα ο Βάμος. [14]



**Σχήμα 3.1: Σύνορα Καλλικρατικού Δήμου Αποκορώνου**

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω σχήμα, ο Δήμος συνορεύει με του καλλικρατικούς Δήμους Σφακίων και Χανίων ενώ ανατολικά συνορεύει με το νομό Ρεθύμνου. Η έκταση του είναι 313 km<sup>2</sup> από τα οποία τα 98 είναι πεδινά, τα 103 ημιορεινά και τα 112 ημιορεινά. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 έχει 12.860 κατοίκους.

#### 3.1.1. Δημογραφικά στοιχεία

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός του Δήμου είναι 12.860 από τους οποίους οι 6.460 είναι άρρενες και οι 6.400 θήλυς, η πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού είναι 308,1 άτομα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο. Το 2001 ήταν 12.703 ενώ το 1991 ήταν 11.827. Άρα τη δεκαετία 1991-2001 ο συνολικός πληθυσμός αυξήθηκε κατά 876 άτομα δηλαδή κατά 7,41%.τη δεκαετία 2001-2011 ο πληθυσμός αυξήθηκε κατά 157 άτομα δηλαδή κατά 1,26%. [15]

Ακολουθεί η κατανομή σε ηλικιακές ομάδες σύμφωνα με την απογραφή του 2001:

**Πίνακας 3.1: Ηλικιακή κατανομή κατοίκων Δήμου Αποκορώνου**

Ηλικιακή ομάδα	Απογραφή 2001
0-4	716
5-9	709
10-14	746
15-19	883
20-24	999
25-29	1.035
30-34	1.043
35-39	892
40-44	855
45-49	755
50-54	745
55-59	593
60-64	654
65-69	643
70-74	588
75-79	392
80-84	254
85-89	147
90-94	44
95-99	8
99+	2

Παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη πληθυσμιακά κατηγορία είναι η 30-34. Αυτό είναι αισιόδοξο για την περιοχή γιατί είναι μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της περιοχής.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει για την περιοχή το επίπεδο εκπαίδευσης των κατοίκων της και πως αυτό έχει εξελιχθεί στο χρονικό διάστημα 1991-2001[15], σύμφωνα με τις απογραφές αυτών των ετών. Παρατίθεται πίνακας με τα σχετικά στοιχεία:

**Πίνακας 3.2: Κατανομή πληθυσμού Δήμου Αποκορώνου με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης**

Επίπεδο Εκπαίδευσης	1991	2001
Διδακτορικό	0	8
Μάστερ	7	25
Πτυχίο ΑΕΙ	207	389
Πτυχίο ΤΕΙ, ΚΑΤΕ, ΚΑΤΕΕ, Ανώτερης Σχολής και Εκκλησιαστικής εκπ/σης	96	164

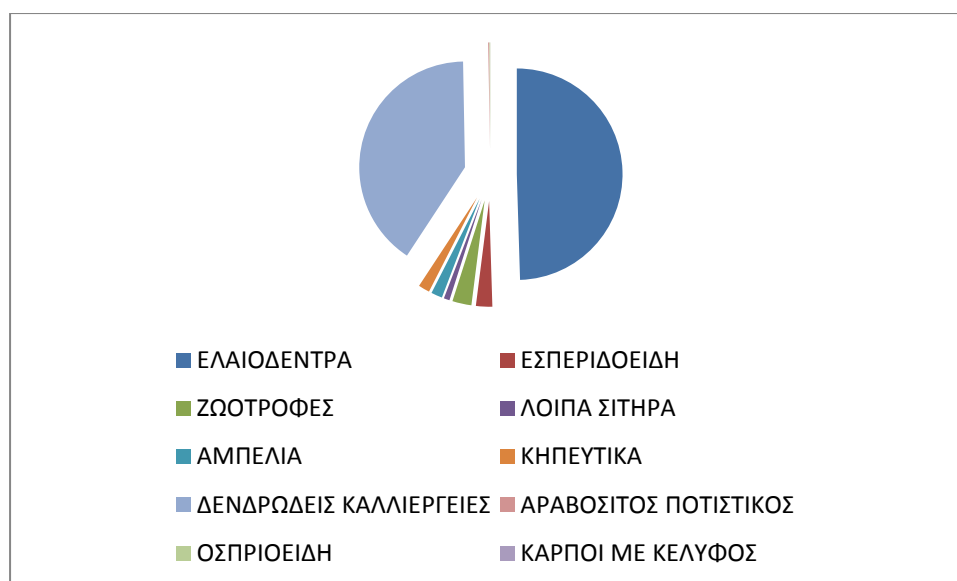
Πτυχίο Μεταδευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΙΕΚ, Κολέγια κλπ)	0	266
Απολυτήριο Γεν. Λυκείου ή 6τάξιου Γυμνασίου ή ΕΠΛ	1.053	2.013
Πτυχίο ΤΕΛ	59	170
Πτυχίο ΤΕΣ	132	163
Απολ. 3τάξιου Γυμνασίου	988	1.369
Απολυτήριο Δημοτικού	5.178	4.746
Φοιτά στο Δημοτικό	152	763
Εγκατέλειψε το Δημοτικό, αλλά γνωρίζει γραφή και ανάγνωση	0	921
Δεν γνωρίζει γραφή και ανάγνωση	2.031	1.115

Παρατηρείται ότι αυξήθηκαν οι πτυχιούχοι ΑΕΙ και οι κάτοχοι μάστερ και διδακτορικού. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η μείωση του ποσοστού αυτών που δεν γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση από 20,5 % το 1991, σε 9,2% το 2001.

### **3.1.2 Οικονομικά στοιχεία**

Οι κύριες επαγγελματικές ασχολίες των κατοίκων του Δήμου Αποκορώνου είναι η γεωργία, καθώς η περιοχή είναι εύφορη και παράγει μεγάλες ποσότητες εξαιρετικής ποιότητας ελαιολάδου και άλλων αγροτικών προϊόντων και ο τουρισμός. Επίσης ασχολούνται με την κτηνοτροφία, την παραγωγή τυροκομικών, μελιού και παξιμαδιών.

Παρατίθεται το παρακάτω σχήμα με τις εκτάσεις των διαφόρων αγροτικών καλλιεργειών του Δήμου[15]:



**Σχήμα 3.2: Καλλιεργήσιμες εκτάσεις με βάση το είδος καλλιέργειας**

Παρατηρείται ότι οι περισσότερες καλλιεργήσιμες εκτάσεις καταλαμβάνονται από ελαιόδεντρα και δενδρώδεις καλλιέργειες.

### **3.2 ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ**

Ο Δήμος αποτελείται από πέντε πρώην καποδιστριακούς και μια κοινότητα. Προκειμένου να διαμορφωθεί ολοκληρωμένη εικόνα για το Δήμο Αποκορώνου, θεωρείται σκόπιμη η εκτενέστερη μελέτη κάθε δημοτικού διαμερίσματος ξεχωριστά.

#### **3.2.1 Δημοτικό διαμέρισμα Άσης Γωνιάς**

Το δημοτικό διαμέρισμα Άσης Γωνιάς είναι ορεινή κοινότητα στα ανατολικά του Νομού Χανίων με πληθυσμό 586 κατοίκους και έκταση 18,27 km<sup>2</sup>. Βρίσκεται σε υψόμετρο 585 μ. στην ανατολική πλευρά του όρους Αγκάθες σε απρόσιτη γεωγραφική θέση.[14]



**Σχήμα 3.3: Δημοτικό διαμέρισμα Άσης Γωνιάς**

#### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Η Άση Γωνιά αποτέλεσε κέντρο επαναστατών λόγω της απρόσιτης γεωγραφικής θέσης της. Αξιοσημείωτη είναι και η προέλευση του ονόματος της καθώς asi είναι τούρκικη λέξη που σημαίνει λεβέντης, επομένως Άση Γωνιά σημαίνει άντρο επαναστατών. Κοντά στην κοινότητα βρίσκεται το Χαϊνόσπηλιο στο οποίο κατέφυγαν τα διωκόμενα μέλη της Επαναστατικής Συνέλευσης το 1866 ενώ το

1867 πραγματοποιήθηκε μάχη μεταξύ του τούρκικου στρατού και κρητών επαναστατών κοντά στο χωριό. Μια ακόμα σημαντική μάχη έλαβε χώρα στην Άση τον Οκτώβριο του 1895 μεταξύ του οθωμανικού στρατού και των εξεγερθέντων Κρητών κατά την έναρξη της τελευταίας Κρητικής Επανάστασης του 1895-1898.

### **Οικονομικά στοιχεία**

Οι κάτοικοι της κοινότητας ασχολούνται κατά κύριο λόγο με την κτηνοτροφία και την γεωργία. Βασικά γεωργικά προϊόντα της περιοχής είναι το ελαιόλαδο, οι ζωοτροφές και τα φρούτα. Ενδεικτικά ακολουθεί πίνακας με τις αγροτικές καλλιέργειες του δημοτικού διαμερίσματος, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ.[15]

**Πίνακας 3.3: Είδη αγροτικών καλλιεργειών Άσης Γωνιάς**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
<b>ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΑ</b>	2.573
<b>ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ</b>	70
<b>ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ</b>	235
<b>ΑΜΠΕΛΙΑ</b>	80
<b>ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ</b>	31
<b>ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ</b>	1500
<b>ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ</b>	6
<b>ΜΕΛΙ</b>	51

### **3.2.2: Δημοτικό διαμέρισμα Αρμένων**

Το δημοτικό διαμέρισμα Αρμένων αποτέλεσε καποδιστριακό δήμο την περίοδο 1999-2010, ενώ το 2011 εντάχθηκε στον καλλικρατικό δήμο Αποκορώνου. Βρίσκεται στα βόρεια και ανατολικά του νομού Χανίων και βρέχεται βόρεια από τα θάλασσα. Οι Αρμένιοι έχουν συνολική έκταση 55,29 km<sup>2</sup> και σύμφωνα με την απογραφή του 2001 έχει συνολικό πληθυσμό 3.250 κατοίκους. Το δημοτικό διαμέρισμα των Αρμένων αποτελείται από τα διαμερίσματα Καλύβες, Αρμένιοι, Νέο Χωριό, Ράμνη, Καρές, Μαχαιροί και Στύλο και έδρα του έχει οριστεί το χωριό Καλύβες.[14]



**Σχήμα 3.4: Δημοτικό διαμέρισμα Αρμένων**

#### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Η περιοχή διαθέτει πολλά ιστορικά αξιοθέατα, όπως το αρχαίο Ιπποκορώνιον που βρίσκεται στις Καλύβες και έδωσε το όνομα στην επαρχία. Αρχαία ευρήματα έχουν βρεθεί και στο Στύλο ενώ στο λόφο Αζωγυρές βρέθηκε σημαντικός μινωικός τάφος και ένα αρχαίο νεκροταφείο. Αξιομνημόνευτο είναι και το φρούριο του Αγίου Νικολάου που έχτισε ο κόμης της Μάλτας Ερίκο Πεσκαντόρι στον οικισμό Κυριακοσέλλια. Επίσης, στην ομώνυμη εκκλησία που χτίστηκε μεταξύ 11<sup>ο</sup> και 12<sup>ο</sup> αιώνα, υπάρχουν τοιχογραφίες και χαράγματα του 1362, 1382, 1388 και 1397 μΧ. Αξίζει ακόμη να αναφερθεί ο ιστορικός πλάτανος που βρίσκεται στους Αρμένους, όπου οι αρχηγοί της Κρήτης υπέγραψαν το Σύνταγμα της Επιδάουρου το Μάιο του 1822.[16]

#### **Οικονομικά στοιχεία**

Οι κάτοικοι της περιοχής ασχολούνται με την γεωργία και την κτηνοτροφία καθώς η μεγαλύτερη επιφάνεια (55%) καλύπτεται από βοσκοτόπια και το 36 % από καλλιεργούμενες εκτάσεις. Παράγουν ποιοτικό λάδι ενώ στο Στύλο γίνεται εμφιάλωση του νερού Σαμαριά. Επίσης σε ανάπτυξη βρίσκεται ο τουρισμός λόγω των βραβευμένων παραλιών που διαθέτει η περιοχή.

Στον ακόλουθο πίνακα απεικονίζονται τα είδη αγροτικών καλλιεργειών των Αρμένων, σύμφωνα με στοιχεία που δόθηκαν από την ΕΛ.ΣΤΑΤ.[15]:

**Πίνακας 3.4: Είδη Αγροτικών καλλιεργειών Αρμένων**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
<b>ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΑ</b>	14.804
<b>ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ</b>	2752
<b>ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ</b>	700
<b>ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ</b>	276
<b>ΑΜΠΕΛΙΑ</b>	575
<b>ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ</b>	947
<b>ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ</b>	15.751
<b>ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ</b>	97
<b>ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΣ</b>	
<b>ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ</b>	30
<b>ΜΕΛΙ</b>	264

### **3.2.3 Δημοτικό διαμέρισμα Βάμου**

Ο Βάμος αποτέλεσε καποδιστριακό δήμο μέχρι το 2011 που εντάχθηκε στον καλλικρατικό δήμο Αποκορώνου. Βρίσκεται βόρεια και ανατολικά στο νομό Χανίων και βρέχεται από το Κρητικό Πέλαγος. Η έκταση του είναι 67,035 km<sup>2</sup> και έχει πληθυσμό 2.932 σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Αποτελείται από τα εξής διαμερίσματα: Βάμος, Γαβαλοχώρι, Καίνα, Καλαμίτσι Αλεξάνδρου, Κεφαλάς, Κόκκινο Χωρίο, Ξηροστέρνι, Πλάκα και Σέλλια.[14]



**Σχήμα 3.5: Δημοτικό διαμέρισμα Βάμου**

#### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Ο Βάμος είναι γνωστός για την Γενική Επαναστατική Συνέλευση των Κρητών που έλαβε χώρα εκεί το 1866, μετά την πολιορκία του από τους Τούρκους όπου και υποχώρησαν. Η περιοχή διαθέτει ιστορικά αξιοθέατα, όπως είναι το δίκλινο θολωτό ελαιοτριβείο, το συγκρότημα από ενετικά πηγάδια, το ρωμαϊκό νεκροταφείο και ο ναός του Αγίου Παύλου. Αξιοσημείωτος είναι ο χαρακτηρισμός του Γαβαλοχωρίου και των γύρω μικρών οικισμών ως προστατευόμενους.[17]

#### **Οικονομικά στοιχεία**

Κύριες ασχολίες των κατοίκων της περιοχής είναι η γεωργία, η κτηνοτροφία και το ψάρεμα, ενώ παράγουν εξαιρετικό λάδι και τσικουδιά. Το είδος των αγροτικών καλλιεργειών φαίνεται τον παρακάτω πίνακα[15]:



**Πίνακας 3.5:Είδος γεωργικών καλλιεργειών Βάμου**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
<b>ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΑ</b>	18.057
<b>ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ</b>	127
<b>ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ</b>	672
<b>ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ</b>	637
<b>ΑΜΠΕΛΙΑ</b>	664
<b>ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ</b>	635
<b>ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ</b>	14.230
<b>ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΣ</b>	10
<b>ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ</b>	37
<b>ΜΕΛΙ</b>	292

Σημαντική είναι η τουριστική ανάπτυξη που γνωρίζει η περιοχή του Βάμου τα τελευταία χρόνια, ειδικότερα μετά τον χαρακτηρισμό της παραλιακής ζώνης ως προστατευόμενη από το πρόγραμμα Natura 2000. Επίσης σε άνθηση είναι ο κτηματομεσιτικός κλάδος καθώς ξένοι επενδυτές δείχνουν ενδιαφέρον για τα ακίνητα της περιοχής. Το ιδρυθέν Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του νομού Χανίων στο παλιό σχολείο του Κεφαλά παρέχει ευκαιρίες για ανάπτυξη στην περιοχή.

#### **3.2.4: Δημοτικό διαμέρισμα Γεωργιούπολης**

Η Γεωργιούπολη είναι παραθαλάσσιο δημοτικό διαμέρισμα του νομού Χανίων που αποτελούσε καποδιστριακό δήμο μέχρι το 2011 , όταν εντάχθηκε στον καλλικρατικό δήμο Αποκορώνου. Είναι χτισμένη στον κόλπο του Αλμυρού και συνορεύει με το νομό Ρεθύμνου από τα ανατολικά. Έχει έκταση 53,498 km<sup>2</sup> και πληθυσμό 2.483 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Επίσης αποτελείται από τα διαμερίσματα Κουρνά, Γεωργιούπολη, Καλαμίτσι Αμυγδαλίου, Κάστελλο και Φυλακή. [14]



**Σχήμα 3.6: Δημοτικό διαμέρισμα Γεωργιούπολης**

#### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Η περιοχή κατοικείται από τα αρχαία χρόνια καθώς έχουν βρεθεί ευρήματα λατρευτικών χώρων, ένας τάφος μινωικού τύπου και αρχαίες τοποθεσίες κοντά στην Γεωργιούπολη. Στη σύγχρονη ιστορία το δημοτικό διαμέρισμα παρουσιάζει ιστορικό ενδιαφέρον καθώς σε αυτήν έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μάχες. Πιο συγκεκριμένα, στο φρούριο του ποταμού Αλμυρού έχουν λάβει χώρα αρκετές μάχες μέχρι την καταστροφή του το 1821 από τους Κρητικούς επαναστάτες, ενώ μεγάλη μάχη συνέβη το 1835 στον Κάστελλο εναντίων των Τούρκων, οι οποίοι ηττήθηκαν. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο Κουρνάς υπήρξε έδρα της Επαναστατικής Κυβέρνησης το 1866 και Έδρα της Γενικής Εθνοσυνέλευσης των Κρητών το 1897.[14]

#### **Οικονομικά στοιχεία**

Λόγω της φυσικής ομορφιάς που διαθέτει το δημοτικό διαμέρισμα της Γεωργιούπολης, ο τουριστικός κλάδος αναπτύσσεται και απασχολεί πολλούς εργαζομένους. Πόλοι έλξης για τους τουρίστες αποτελούν η παραλία της Γεωργιούπολης μήκους 1,5 χλμ., ο ποταμός Αλμυρός που φιλοξενεί πολλά είδη πουλιών και ζώων και το σπήλαιο και λίμνη Κουρνά. Η Λίμνη Κουρνά είναι άξια αναφοράς καθώς είναι η μοναδική λίμνη γλυκού νερού στην Κρήτη.[18]

Προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες των τουριστών και των μόνιμων κατοίκων, στην περιοχή λειτουργούν πολλές επιχειρήσεις και καταστήματα. Επίσης, όπως και στα υπόλοιπα διαμερίσματα του δήμου Αποκορώνου, αρκετοί κάτοικοι απασχολούνται στους τομείς γεωργίας και κτηνοτροφίας με κύρια προϊόντα το ελαιόλαδο, τα φρούτα και τις ζωοτροφές. Παρατίθεται πίνακας με το είδος των γεωργικών καλλιεργειών του δημοτικού διαμερίσματος της Γεωργιούπολης, σύμφωνα με στοιχεία που δόθηκαν από την ΕΛ.ΣΤΑΤ.[15]:

**Πίνακας 3.6:Είδος γεωργικών καλλιεργειών Γεωργιούπολης**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
<b>ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΑ</b>	10.026
<b>ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ</b>	77
<b>ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ</b>	1.777
<b>ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ</b>	110
<b>ΑΜΠΕΛΙΑ</b>	376
<b>ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ</b>	379
<b>ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ</b>	10.527
<b>ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΣ</b>	103
<b>ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ</b>	46
<b>ΚΑΡΠΟΙ ΜΕ ΚΕΛΥΦΟΣ</b>	11
<b>ΜΕΛΙ</b>	74

### **3.2.5 Δημοτικό διαμέρισμα Κρυονερίδας**

Το δημοτικό διαμέρισμα Κρυονερίδας αποτελούσε καποδιστριακό δήμο μέχρι το 2011, οπότε εντάχθηκε στο δήμο Αποκορώνου. Είναι ημιορεινός και βρίσκεται στα ανατολικά του νομού Χανίων. Η έκταση του είναι 67,56 km<sup>2</sup> και ο πληθυσμός του είναι 2.330 , σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Επίσης περιλαμβάνει τα εξής διαμερίσματα: Βρύσες, Αλίκαμπο, Βαφέ, Εμπροσνερό, Μάζα και Νίππος και έδρα του έχουν οριστεί οι Βρύσες.[14]



**Σχήμα 3.7: Δημοτικό διαμέρισμα Κρουονερίδας**

#### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Γενικά η περιοχή παρουσιάζει και ιστορικό ενδιαφέρον καθώς έχει οικισμούς που έχουν πολλά χρόνια ύπαρξης και έχουν υπάρξει θέατρο μαχών κατά την τουρκοκρατία και τη Μάχη της Κρήτης. Ιστορικό και καλλιτεχνικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι βυζαντινές εκκλησίες με παλιές τοιχογραφίες. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η Ελληνική Καμάρα που βρίσκεται στις Βρύσες, η οποία χτίστηκε την Ελληνιστική περίοδο. Επίσης την ίδια περίοδο πιθανότητα χτίστηκε και ο αρχαίος οικισμός Φιλίππου στις Βρύσες, στον οποίο έχουν βρεθεί Μινωικά και Ρωμαϊκά όστρακα.[14]

#### **Οικονομικά στοιχεία**

Δεδομένου ότι οι Βρύσες είναι η έδρα του δήμου Αποκορώνου, στην περιοχή λειτουργούν αρκετές υπηρεσίες του δήμου αλλά και πολλές εμπορικές επιχειρήσεις. Οι κάτοικοι της Κρουονερίδας ασχολούνται επίσης με την γεωργία και την κτηνοτροφία και παράγουν ελαιόλαδο, ελιές, κρασί και σουλτανίνα. Ακολουθεί πίνακας με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. με τα είδη αγροτικών καλλιεργειών της Κρουονερίδας.[15]

**Πίνακας 3.7:Είδος γεωργικών καλλιεργειών Κρουονερίδας**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΑ	8.935
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	825
ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ	363
ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ	385
ΑΜΠΕΛΙΑ	543
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	498
ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	10.938
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΣ	3
ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ	49
ΜΕΛΙ	204

### **3.2.6 Δημοτικό διαμέρισμα Φρε**

Το δημοτικό διαμέρισμα του Φρε ήταν δήμος που συστάθηκε το 1880 και το 2011 εντάχθηκε στον καλλικρατικό δήμο του Αποκορώνου. Είναι μεσόγειος δήμος, χτισμένος τους πρόποδες των Λευκών Ορέων σε υψόμετρο 220 μ. Η έκταση του είναι 53,82 km<sup>2</sup> και έχει πληθυσμό 1.122 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Περιλαμβάνει τα εξής διαμερίσματα: Φρε, Μελιδόνι, Παϊδοχώρι, Πεμόνια και Τζιτζιφες.[14]



**Σχήμα 3.8: Δημοτικό διαμέρισμα Φρε**

#### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Το όνομα του δήμου εικάζεται ότι προέρχεται από τη λατινική λέξη frège που σημαίνει αδελφός μοναχός επειδή υπήρχε σχολή στην οποία δίδασκαν Φραγκοπαπάδες. Όπως προαναφέρθηκε συστάθηκε το 1880 και είχε 14 χωριά και 4.329 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 1881. Επίσης ενδιαφέρον παρουσιάζει το χωριό Τζίτζιφες καθώς είναι πολύ παλιό, με αναφορές από το 960 μ.Χ. , ενώ πολλές φορές πραγματοποιήσαν εκεί συνέλευση οι ηγέτες των Κρητικών Επαναστάσεων του 1866,1878 και 1895-97.[19]

#### **Οικονομικά στοιχεία**

Πέραν των συνηθισμένων ασχολιών των κατοίκων της περιοχής σε γεωργία και κτηνοτροφία, στο διαμέρισμα του Φρε λειτουργούν παραδοσιακές βιοτεχνίες που αξίζουν την προσοχή καθώς διατηρούν την τοπική παράδοση. Αναλυτικότερα λειτουργούν τυροκομεία, βιοτεχνίες παραδοσιακών επίπλων που αξιοποιούν τα κυπαρίσσια της περιοχής και ελαιουργεία που παράγουν άφθονο και άριστης ποιότητας ελαιόλαδο χαμηλής οξύτητας. Επίσης αξιοποιείται η τοπική παραγωγή χαρουπιού από το μύλο της περιοχής για την παραγωγή ζωοτροφών. Πρόσφατα, άρχισαν να γίνονται προσπάθειες για τη δημιουργία παραδοσιακών καταλυμάτων για να γίνει τουριστική εκμετάλλευση της θέσης του διαμερίσματος, κάτω από τον ορεινό όγκο των Λευκών Ορέων.

Παρατίθεται πίνακας με τα είδη γεωργικών καλλιεργειών του Φρε, βασισμένος σε στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ.[15]

**Πίνακας 3.8:Είδος γεωργικών καλλιεργειών Φρε**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΑ	6.757
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	55
ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ	223
ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ	65
ΑΜΠΕΛΙΑ	419
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	143
ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	7.938
ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ	16
ΜΕΛΙ	29

### **3.3 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΙΑ ΑΠΕ**

Προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για τις δυνατότητες ανάπτυξης των ΑΠΕ στην περιοχή, θεωρείται σκόπιμο να μελετηθούν τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της, με στοιχεία που δίνονται από την ηλεκτρονική σελίδα της ΕΜΥ για το Νομό Χανίων.[20]

#### **3.3.1 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά**

Ο νομός Χανίων ανήκει στην Α κλιματική ζώνη. Επομένως ο δήμος Αποκορώνου υπάγεται στην Α κλιματική ζώνη. Στην Ελλάδα υπάρχουν συνολικά τέσσερις κλιματικές ζώνες. Οι νομοί που υπάγονται σε κάθε ζώνη φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 3.9: Κατανομή νομών ανά κλιματική ζώνη**

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

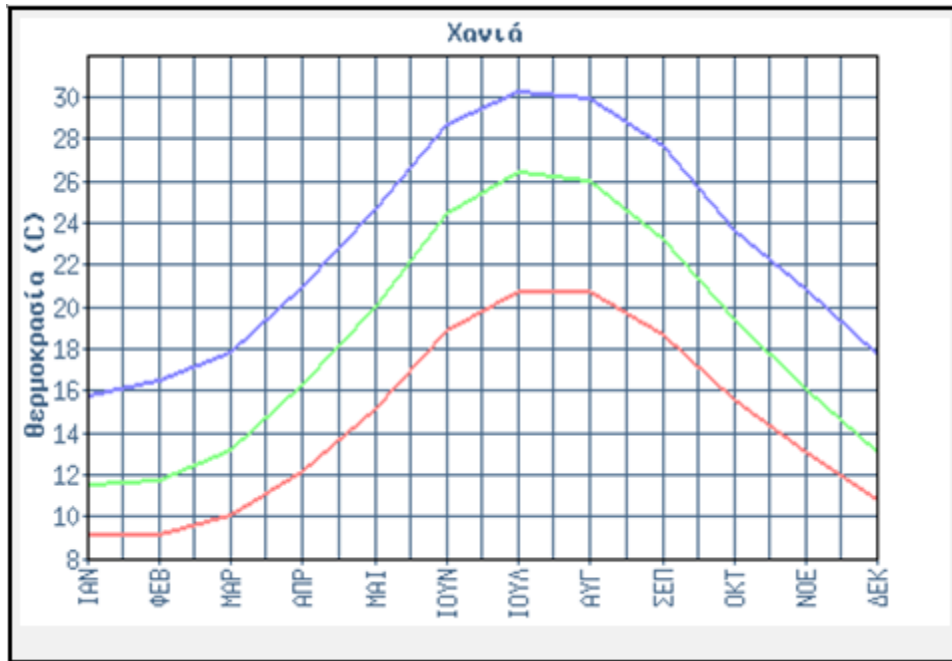
Ουσιαστικά η αρίθμηση των κλιματικών ζωνών ξεκινά από τις θερμότερες προς τις ψυχρότερες. Άρα ο Δήμος ανήκει στη θερμότερη ζώνη. Να σημειωθεί ότι σε κάθε νομό αν το κτίριο βρίσκεται σε υψόμετρο άνω των 500μ τότε αυτόματα εντάσσεται στην επόμενη ψυχρότερη ζώνη από αυτή που ανήκει ενώ για τη ζώνη Δ όλες οι περιοχές της ανήκουν σε αυτήν ανεξάρτητα υψομέτρου.

Από την ηλεκτρονική σελίδα της ΕΜΥ λήφθηκαν τα ακόλουθα κλιματικά δεδομένα για το νομό Χανίων, τα οποία ισχύουν και για το Δήμο Αποκορώνου. Μελετήθηκαν, συγκεκριμένα, τα επίπεδα θερμοκρασίας, υγρασίας, βροχόπτωσης και ανέμων.

### 1.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία το νομό Χανίων μετρήθηκε 42,5 °C και η απόλυτη ελάχιστη 0°C. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν την περίοδο 1958-1997, χρησιμοποιήθηκαν για το ακόλουθο πίνακα και το διάγραμμα με την ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία.



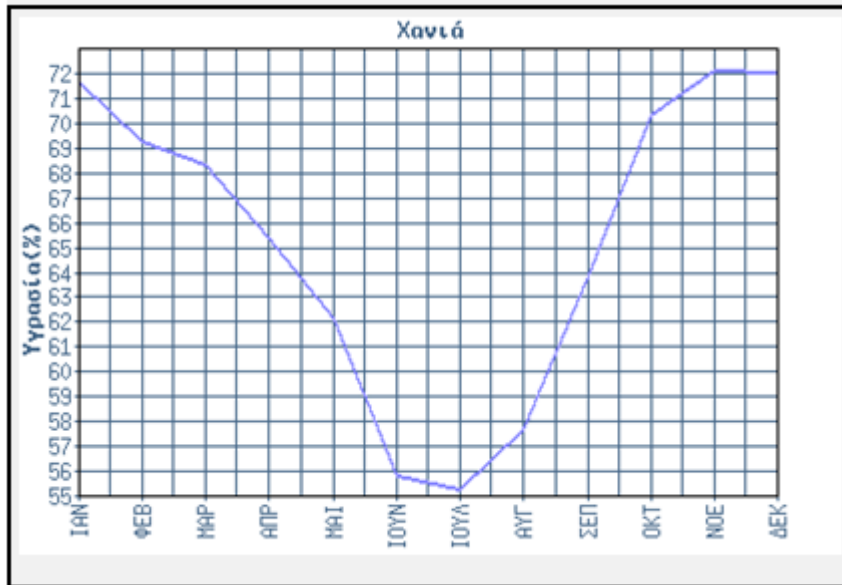


Σχήμα 3.9: Διάγραμμα ελάχιστης, μέσης και μέγιστης μηνιαίας θερμοκρασίας

Πίνακας 3.10: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία

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

## 2.ΥΓΡΑΣΙΑ

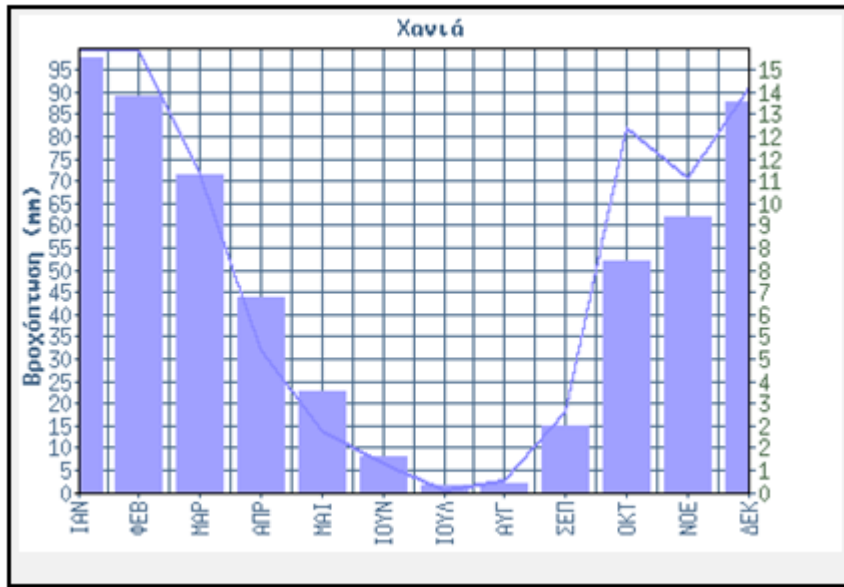


Σχήμα 3.10: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας υγρασίας

Πίνακας 3.11: Μέση μηνιαία υγρασία

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

### 3.ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ

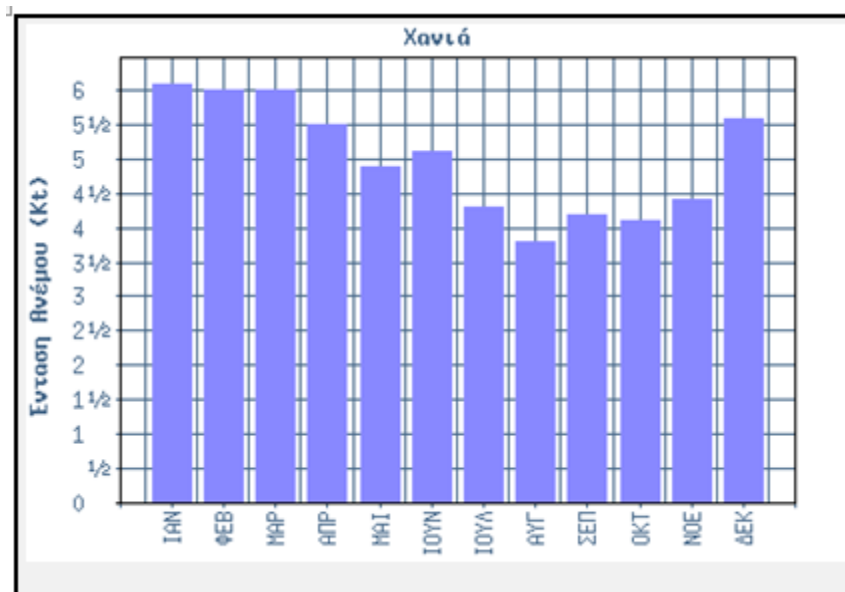


Σχήμα 3.11: Διάγραμμα βροχοπτώσεων και ιστόγραμμα συνολικών ημερών βροχής

Πίνακας 3.12: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και συνολικές ημέρες βροχής

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

#### 4.ΑΝΕΜΟΙ



Σχήμα 3.12 : Μέση μηνιαία ένταση του ανέμου

Πίνακας 3.13: Μέση μηνιαία ένταση και διεύθυνση ανέμων

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

## 5.ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

**Πίνακας 3.14: Μέση μηνιαία ένταση ακτινοβολίας**

ΧΑΝΙΑ: Μέση Ακτινοβολία (kWh/m <sup>2</sup> )											
Μήνες	Οριζόντιο επίπεδο	Για κλίση επιφάνειας 90°					Για κλίση επιφάνειας 45°				
		B	BA/BA	A/Δ	NA/NA	N	B	BA/BA	A/Δ	NA/NA	N
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	26	51	84	105	27	38	71	104	120
ΔΕΚ	59	18	20	40	70	89	23	28	54	83	97

### 3.3.2 Συμπεράσματα

Μετά από προσεκτική μελέτη των κλιματολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα σχετικά με τις δυνατότητες ανάπτυξης στον τομέα των ΑΠΕ:

- Η περιοχή χαρακτηρίζεται από υψηλή μέση θερμοκρασία και μέση ακτινοβολία, χαρακτηριστικά που ευνοούν τις επενδύσεις στα φωτοβολταϊκά, καθώς έχουν υψηλή απόδοση.
- Το επίπεδο της μέσης έντασης των ανέμων είναι καλό, για αυτό ενδείκνυται η εγκατάσταση αιολικών σταθμών.
- Τα επίπεδα βροχόπτωσης της περιοχής μπορούν να αξιοποιηθούν από υδροηλεκτρικούς σταθμούς.

### 3.3.3 Υφιστάμενη κατάσταση

Στην παρούσα φάση ο τομέας των ΑΠΕ δεν έχει αναπτυχθεί στο έπακρο και υπάρχουν δυνατότητες για περαιτέρω ανάπτυξη. Συγκεκριμένα σύμφωνα με στοιχεία της ΡΑΕ και ΔΕΗ λειτουργούν οι ακόλουθες μονάδες[21],[22]:

- Αιολικό πάρκο εγκατεστημένης ισχύος 30 MW στη θέση Βορεινά των δήμων Αποκορώνου και Σφακίων.
- Η εγκατεστημένη ισχύς των φωτοβολταϊκών στην περιοχή Αποκορώνου είναι 921,04 kW<sub>p</sub>.
- Υδροηλεκτρικός σταθμός της ΔΕΗ στο δημοτικό διαμέρισμα της Γεωργιούπολης ισχύος 0,30 MW ο οποίος λειτουργεί από το 1954.

Το 2011 εγκρίθηκε η μελλοντική εγκατάσταση των εξής μονάδων:

- Αιολικό πάρκο στην Άση Γωνιά εγκατεστημένης ισχύος 2,40 MW.
- Αιολικό πάρκο εγκατεστημένης ισχύος 45 MW στη θέση Ανεμοκέφαλα που ανήκει στους δήμους Αποκορώνου και Σφακίων.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΤΕΛΙΚΩΝ  
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ & ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ  
ΔΗΜΟΥ ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ**





## **4.1 ΑΡΧΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ**

### **4.1.1 Έτος βάσης**

Σύμφωνα με την μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων, το συνιστώμενο έτος αναφοράς της απογραφής των εκπομπών είναι το 1990. Ωστόσο, αν δεν είναι δυνατή η εύρεση αξιόπιστων δεδομένων για το συγκεκριμένο έτος, θεωρείται ως έτος αναφοράς το παλαιότερο έτος για το οποίο διατίθενται πλήρη και αξιόπιστα στοιχεία. Στην περίπτωση του Δήμου Αποκορώνου, η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε για το έτος 2011, το οποίο ορίσθηκε ως έτος αναφοράς.

### **4.1.2 Συντελεστές εκπομπών**

Για την απογραφή εκπομπών, χρησιμοποιήθηκαν οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή). Πρόκειται για εκπομπές που προκαλούνται από την κατανάλωση ενέργειας εντός των ορίων του Δήμου, είτε άμεσα, με την καύση καυσίμων εντός του Δήμου, είτε έμμεσα, με την κατανάλωση ηλεκτρισμού που παράγεται εκτός του Δήμου. Οι συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου, ακολουθώντας την μεθοδολογία υπολογισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα πλαίσια της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Με βάση τα παραπάνω, το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου θεωρείται το CO<sub>2</sub>, και γι αυτό το λόγο οι εκπομπές των CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O δεν χρειάζεται να συνυπολογιστούν. Επίσης, να σημειωθεί ότι οι εκπομπές από χρήση βιοκαυσίμων και χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θεωρούνται μηδενικές.

Ένας άλλος τρόπος υπολογισμού των εκπομπών χρησιμοποιεί τους συντελεστές Ανάλυσης Κύκλου Ζωής, οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τον συνολικό κύκλο ζωής του ενεργειακού φορέα. Απαιτείται δηλαδή, ο υπολογισμός όλων των εκπομπών της αλυσίδας εφοδιασμού. Κάτι τέτοιο όμως οδηγεί σε μεγαλύτερη απόκλιση από τις πραγματικές εκπομπές και γι' αυτό το λόγο ο συγκεκριμένος τρόπος αποφεύγεται.

Στο παρόν σχέδιο δράσης ακολουθείται η εξής μεθοδολογία απογραφής των βασικών εκπομπών. Το πρώτο βήμα αφορά την συλλογή δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση κάθε μορφής ενέργειας στα όρια του Δήμου Αποκορώνου. Φυσικά αυτό πραγματοποιείται σε συνεργασία με τον οργανισμό τοπικής αυτοδιοίκησης. Στα σημεία που δεν εντοπίζονται άμεσα οι καταναλώσεις, γίνονται προσεγγίσεις, όπως στατιστικές αναγωγές με βάση τον πληθυσμό. Στη συνέχεια, εκφράζονται οι καταναλώσεις σε μια κοινή μονάδα μέτρησης, τις kWh. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας τους συντελεστές μετασχηματισμού, οι

οποίοι σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων στις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC 2006[23], είναι:

**Πίνακας 4.1 : Θερμογόνος δύναμη κυριότερων καυσίμων**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝ/ΘΕΡΜ (kWh/lt)	<b>10</b>
ΒΕΝΖΙΝΗ ΑΜΟΛ/ΣΟΥΠΕΡ (kWh/lt)	<b>9,2</b>
ΞΥΛΟ(kWh/kg)	<b>2,9</b>

Η επόμενη κίνηση είναι ο υπολογισμός των εκπομπών των ρύπων σε τόνους διοξειδίου του άνθρακα, η μετατροπή δηλαδή των kWh σε tn CO<sub>2</sub>. Απαραίτητοι σε αυτό το βήμα είναι οι συντελεστές εκπομπών, ορισμένοι εκ των οποίων είναι πρότυποι σύμφωνα με τις Οδηγίες IPCC 2006 [24] και άλλοι υπολογίζονται ακολουθώντας συγκεκριμένους κανόνες από τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων.

Συγκεκριμένα, για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης χρησιμοποιείται διορθωμένος συντελεστής, καθώς το βιοντίζελ αναμιγνύεται με το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 5% κατ' όγκο. [26] Έτσι ο υπολογισμός του πραγματικού συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> για το πετρέλαιο κίνησης γίνεται ως εξής:

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

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

Οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα .

**Πίνακας 4.2: Συντελεστές εκπομπών CO<sub>2</sub>**

ΚΑΥΣΙΜΗ ΥΛΗ	ΤΥΠΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ(tn CO <sub>2</sub> /MWh)
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	<b>0,819</b>
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	<b>0,254</b>
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	<b>0,267</b>
ΒΕΝΖΙΝΗ	<b>0,249</b>
ΞΥΛΟ	<b>0</b>

Να σημειωθεί ότι επιλέχθηκε ο τοπικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρισμού για την Κρήτη. Επίσης θεωρείται ότι το ξύλο είναι ανανεώσιμο στις αγροτικές περιοχές του Δήμου. Έτσι ο αντίστοιχος συντελεστής παίρνει μηδενική τιμή.

## **4.2 ΓΕΩΡΓΙΑ**

### **4.2.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας**

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. το 2011 στο Νομό Χανίων καταναλώθηκαν 27.399 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Με αναγωγή με κριτήριο της καλλιεργούμενη έκταση προκύπτει ότι στο Δήμο Αποκορώνου καταναλώθηκαν 3.335,35 MWh ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς οι καλλιεργούμενες εκτάσεις του Νομού Χανίων ανέρχονται στα 1.019.890 στρέμματα και στο δήμο σε 124.153,84 στρέμματα.[15] Οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> είναι 2.731,65 tn.

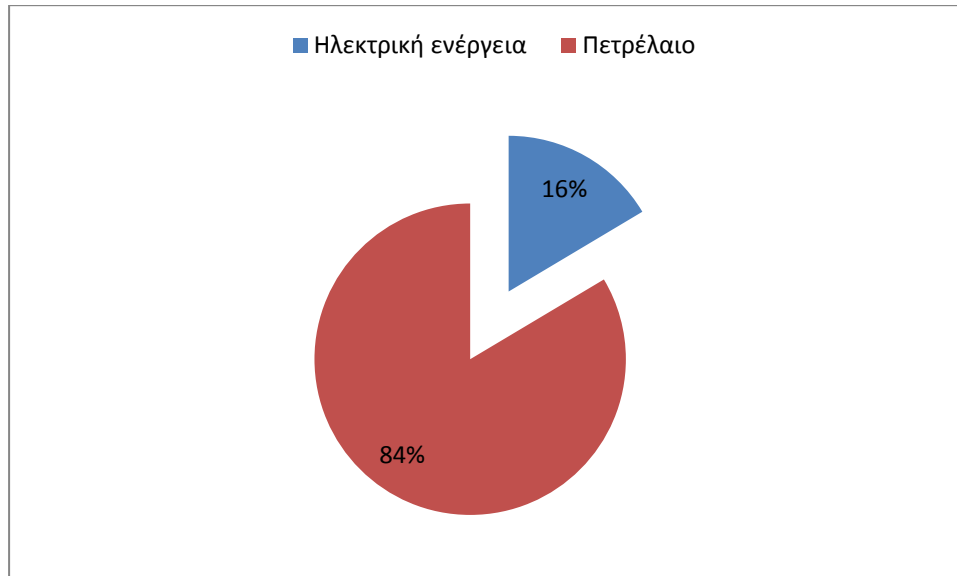
### **4.2.2 Κατανάλωση καυσίμων**

Εκτός από την ηλεκτρική ενέργεια στην γεωργία απαραίτητη είναι και η κατανάλωση πετρελαίου κίνησης για τη λειτουργία των γεωργικών μηχανημάτων. Για να υπολογιστεί η κατανάλωση πετρελαίου χρησιμοποιούνται οι δείκτες κατανάλωσης πετρελαίου (lt/ στρέμμα) που δημοσίευσε η Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ.[15] έγινε καταγραφή της έκτασης κάθε είδους καλλιέργειας του δήμου. Οι εκτάσεις καθώς και οι καταναλώσεις πετρελαίου κίνησης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 4.3: Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στην αγροτική παραγωγή δήμου Αποκορώνου**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)	ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (lt/στρ)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (lt)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (kWh)
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΑ	61.116,00	10,00	611.160,00	6.111.600,00
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	3.081,00	19,20	59.155,20	591.552,00
ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ	3.607,00	16,80	60.597,60	605.976,00
ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ	1.088,00	16,65	18.115,20	181.152,00
ΑΜΠΕΛΙΑ	2.114,00	13,20	27.904,80	279.048,00
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	2.135,00	12,00	25.620,00	256.200,00
ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	49.946,00	21,60	1.078.833,60	10.788.336,00
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΣ	210,00	30,00	6.300,00	63.000,00
ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ	135,00	7,20	972,00	9.720,00
ΚΑΡΠΟΙ ΜΕ ΚΕΛΥΦΟΣ	11,00	3,60	39,60	396,00

ΜΕΛΙ	710,84	7,20	5.118,05	51.180,48
ΣΥΝΟΛΟ			1.893.816,05	18.938.160,50

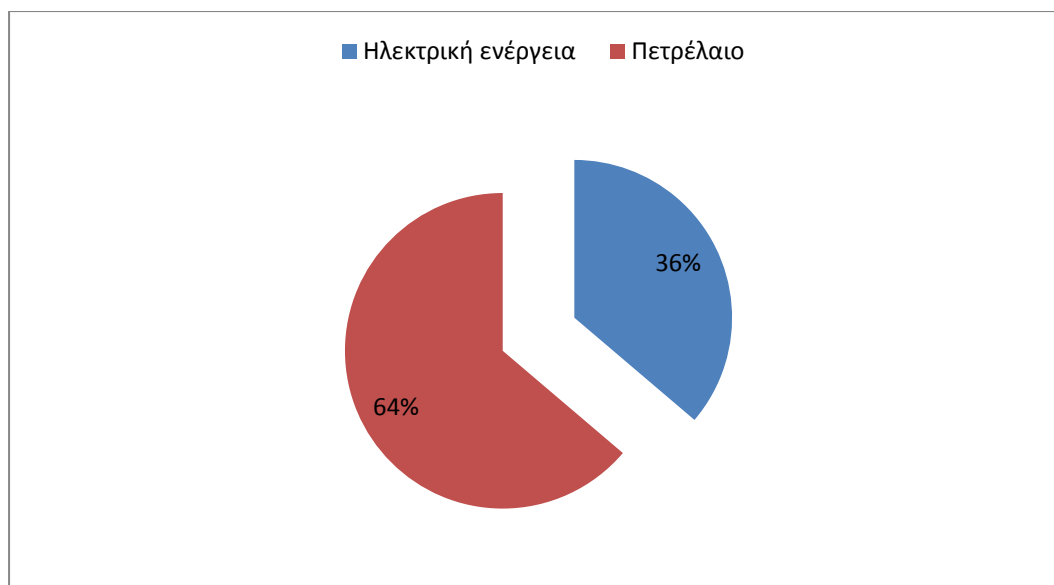


**Σχήμα 4.1: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα**

Όπως γίνεται αντιληπτό από το παραπάνω γράφημα η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας συμμετέχει με ποσοστό 16% στις ενεργειακές καταναλώσεις του αγροτικού τομέα και η καύση πετρελαίου κίνησης με ποσοστό 84%. Παρατηρείται ότι το ποσοστό πετρελαίου είναι πολύ μεγαλύτερο, καθώς το πετρέλαιο κινεί τους γεωργικούς ελκυστήρες και άλλα αγροτικά οχήματα.

Στον τομέα της γεωργίας καταναλώνεται ενέργεια λόγω πετρελαίου ίση με 18.938.160,5 kWh. Με χρήση του συντελεστή εκπομπών για το πετρέλαιο κίνησης, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> προκύπτουν ίσες με 4.810,29 tn.

Μετά από παρατήρηση του παρακάτω γραφήματος προκύπτει ότι οι εκπομπές CO<sub>2</sub> που αντιστοιχούν στην κατανάλωση πετρελαίου στον αγροτικό τομέα είναι σχεδόν διπλάσιες από τις εκπομπές λόγω της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας, παρότι ο συντελεστής εκπομπών για το πετρέλαιο είναι αρκετά μικρότερος του συντελεστή της ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχήμα 4.2: Εκπομπές CO<sub>2</sub> στον αγροτικό τομέα

#### **4.3 ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

##### **4.3.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε δημοτικά κτίρια**

Στο δήμο Αποκορώνου υπάρχουν κτίρια διοίκησης και υπηρεσίες για τη λειτουργία των οποίων υπεύθυνος είναι ο Δήμος. Αναλυτικότερα στα δημοτικά κτίρια περιλαμβάνονται κοινοτικά και δημοτικά γραφεία στα δημοτικά διαμερίσματα του δήμου, σύνδεσμοι κοινοτήτων σε Βάμο και Φρε, το λιμενικό ταμείο, το πολιτιστικό κέντρο και τα κοιμητήρια. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το διάστημα Μάιος 2011-Ιανουάριος 2011 φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα και προέκυψε από τα τιμολόγια της ΔΕΗ για το αντίστοιχο διάστημα.[27]

Πίνακας 4.4: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (kWh)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO <sub>2</sub>
ΑΣΗ	31.891,50	26,12
ΑΡΜΕΝΟΙ	780.505,50	639,23
ΒΑΜΟΣ	677.046,00	554,51
ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗ	953.146,50	780,63
ΚΡΥΟΝΕΡΙΔΑ	578.124,00	473,48
ΦΡΕ	168.508,50	138,01
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.189.222,00</b>	<b>2.611,98</b>

#### **4.3.2 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε δημοτικές εγκαταστάσεις**

Αυτές οι καταναλώσεις αφορούν εγκαταστάσεις σχετικές με άρδευση και ύδρευση όπως αντλιοστάσια και γεωτρήσεις και μετριοούνται σε kWh. Ακολουθεί πίνακας με τις καταναλώσεις αυτού του τομέα για το έτος 2011.[27]

**Πίνακας 4.5: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> στις δημοτικές εγκαταστάσεις**

<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ</b>	<b>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</b>	<b>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΔΡΕΥΣΗΣ</b>
<b>ΑΣΗ</b>	514,50	5.355,00
<b>ΑΡΜΕΝΟΙ</b>	55.470,00	69.561,00
<b>ΒΑΜΟΣ</b>	15.172,50	0,00
<b>ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗ</b>	72.385,50	0,00
<b>ΚΡΥΟΝΕΡΙΔΑ</b>	48,00	6.213,00
<b>ΦΡΕ</b>	18.562,50	0,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	162.153,00	81.127,50
<b>ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub> (tn)</b>	132,81	66,44

#### **4.3.3 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία**

Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στα σχολεία προέκυψαν από τα τιμολόγια της ΔΕΗ και οι καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης από στοιχεία που παρείχε ο Δήμος[27],[28]:

**Πίνακας 4.6: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία**

<b>ΣΧΟΛΕΙΟ</b>	<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Η.Ε. (KWh)</b>	<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ( LT)</b>	<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (KWh)</b>
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΒΡΟΥ</b>	1.028,25	1.000	10.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΟΥΡΝΑ</b>	47,25	1.500	15.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ</b>	8.451,00	3.000	30.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΡΥΣΩΝ</b>	1.705,50	5.000	50.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΛΥΒΩΝ</b>	16.652,25	1.500	15.000
<b>ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΛΥΒΩΝ</b>	10.091,25	1.000	10.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ</b>	1.093,50	1.500	15.000

<b>ΕΜΠΡΟΣΝΕΡΟΥ</b>			
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΤΥΛΟΥ</b>	19,50	1.000	10.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΟΥ ΧΩΡΙΟΥ</b>	6.414,00	2.000	20.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΡΕ</b>	4.083,00	2.000	20.000
<b>ΕΠΑΛ ΒΡΥΣΩΝ</b>	20.473,50	4.500	45.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΑΒΑΛΟΧΩΡΙΟΥ</b>	4.324,50	1.000	10.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΑΜΟΥ</b>	2.725,50	3.000	30.000
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΣΗΣ ΓΩΝΙΑΣ</b>	466,50	3.000	30.000
<b>ΓΥΜΝΑΣΙΟ/ΛΥΚΕΙΟ ΒΑΜΟΥ</b>	8.031,00	4.000	40.000
<b>ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΛΑΚΑΣ</b>	1.543,50	1.000	10.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>74.692,50</b>	<b>36.000</b>	<b>360.000</b>

Γνωρίζοντας τους συντελεστές εκπομπών για ηλεκτρισμό και πετρέλαιο θέρμανσης προκύπτει ότι συνολικά οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα είναι 156,77 tn.

#### **4.3.4 Κατανάλωση καυσίμου στα δημοτικά κτίρια**

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης σε δημοτικά κτίρια ανά δημοτικό διαμέρισμα σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου για το 2011. [28]

**Πίνακας 4.7: Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα δημοτικά κτίρια**

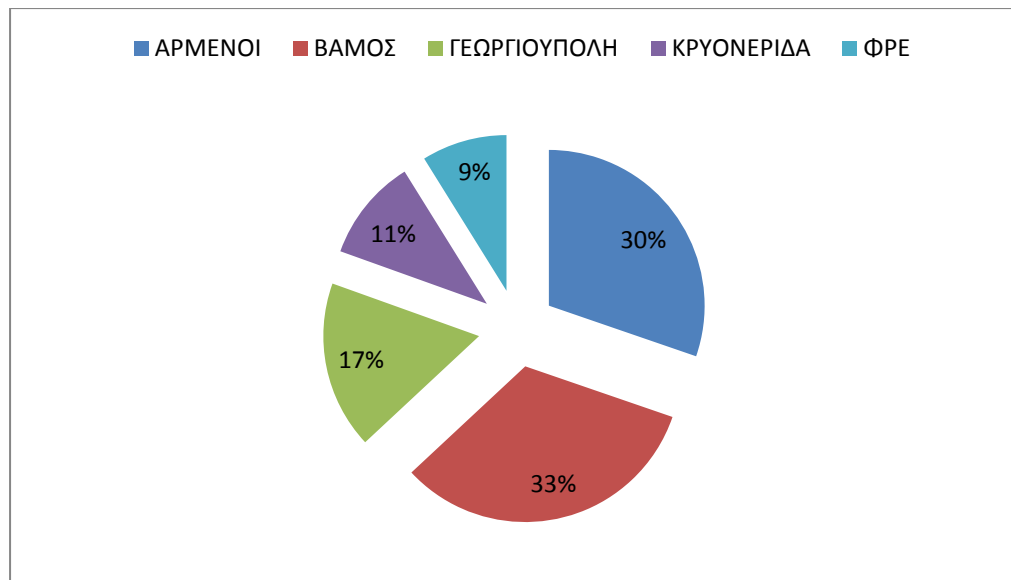
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ</b>	<b>ΚΑΥΣΙΜΟ (lt)</b>	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ( kWh)</b>	<b>ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub></b>
<b>ΚΡΥΟΝΕΡΙΔΑ</b>	5.846,000	58.460,000	15,609
<b>ΒΑΜΟΣ</b>	5.200,000	52.000,000	13,884
<b>ΑΡΜΕΝΟΙ</b>	2.274,000	22.740,000	6,072
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>13.320,000</b>	<b>133.200,000</b>	<b>35,564</b>

#### **4.3.5 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο δημοτικό δημόσιο φωτισμό**

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό του Δήμου σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΗ φαίνεται στον παρακάτω πίνακα .[27]

**Πίνακας 4.8: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό**

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (Kwh)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO <sub>2</sub> (tn)
ΑΣΗ	-	-
ΑΡΜΕΝΟΙ	568.042,50	465,23
ΒΑΜΟΣ	615.195,00	503,84
ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗ	326.877,00	267,71
ΚΡΥΟΝΕΡΙΔΑ	199.960,50	163,77
ΦΡΕ	166.332,00	136,23
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.876.407,00</b>	<b>1.536,77</b>



**Σχήμα 4.3: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό ανά δημοτικό διαμέρισμα**

Όπως είναι φανερό από το παραπάνω γράφημα, τη μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό έχουν τα δημοτικά διαμερίσματα του Βάμου και των Αρμένων, ενώ για την Άση δεν υπήρχαν στοιχεία για τον τομέα αυτό.

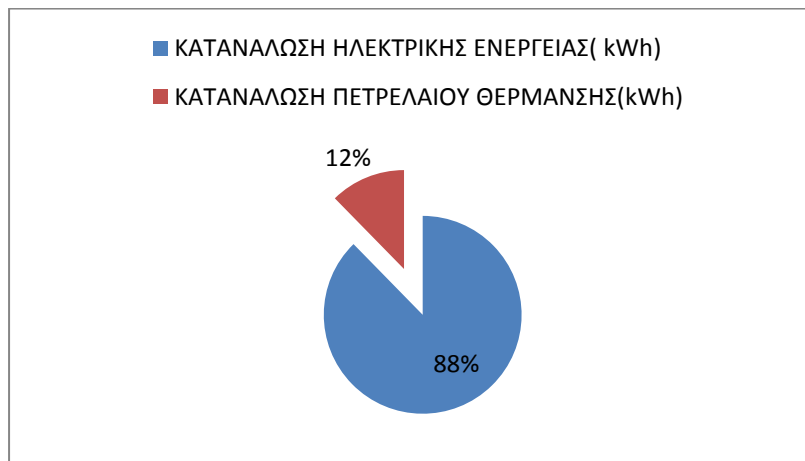
Παρατίθεται συγκεντρωτικός πίνακας που απεικονίζει τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης στα δημοτικά κτίρια και τις δημοτικές εγκαταστάσεις.



**Πίνακας 4.9: Κατανάλωση ενέργειας στα δημοτικά κτίρια, σχολεία και εγκαταστάσεις**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ( kWh)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ(kWh)
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	3.189.222,00	133.200
ΣΧΟΛΕΙΑ	74.692,50	360.000
ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	243.280,50	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.507.195,00</b>	<b>493.200</b>

Όπως είναι φανερό, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολύ μεγαλύτερη της κατανάλωσης πετρελαίου. Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνεται και από το παρακάτω σχήμα:



**Σχήμα 4.4: Κατανάλωση ενέργειας τα δημοτικά κτίρια, σχολεία και εγκαταστάσεις**

#### **4.4 ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ**

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. στο νομό Χανίων καταναλώθηκαν 245.709 MWh για οικιακή χρήση το 2011.[15] Εφαρμόζοντας αναγωγή με πληθυσμιακά κριτήρια υπολογίζεται ότι στο Δήμο Αποκορώνου καταναλώθηκαν 20.226,7 MWh που αντιστοιχούν σε 16.565,68 tn CO<sub>2</sub>, χρησιμοποιώντας τον τοπικό συντελεστή εκπομπών του ηλεκτρισμού για την Κρήτη. Το επόμενο βήμα είναι να βρεθεί η κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση στις οικίες του Δήμου.

Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή που αντλήθηκαν από την απογραφή του 2001 προκειμένου να γίνει διάκριση των

κατοικιών του Δήμου σε κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο της κατοικίας, την χρονική περίοδο κατασκευής της και την επιφάνεια της. Στη συνέχεια συλλέχθηκαν πληροφορίες από μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» του Ινστιτούτου Μελετών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οικίας εκτός της ενέργειας θέρμανσης. Στην Ελληνική πιλοτική εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε το 2007 περιλαμβάνονται 118 πολυκατοικίες και 58 μονοκατοικίες με μεγάλο εύρος τιμών σχετικά με το έτος κατασκευής και το συνολικό εμβαδόν τους. Η μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις πολυκατοικίες ήταν  $44 \text{ kWh/m}^2$  και στις μονοκατοικίες  $51 \text{ kWh/m}^2$ . Η μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» βασίζεται στη μέθοδο των βαθμομερών μεταβλητής βάσης και δίνει μια εκτίμηση των εποχιακών αναγκών σε ενέργεια. Οι προϋποθέσεις για να είναι αυτή η εκτίμηση ακριβής είναι η εσωτερική θερμοκρασία και οι εσωτερικές πηγές ενέργειας του κτιρίου να είναι σταθερές και το σύστημα θέρμανσης να έχει σταθερό βαθμό απόδοσης όλο το χειμώνα. Στη μελέτη αυτή εκτιμώνται οι ενεργειακές απαιτήσεις και η κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση σε κτίρια-μοντέλα μονοκατοικιών και πολυκατοικιών στα οποία χρησιμοποιούνται συμβατικά συστήματα θέρμανσης (κεντρική θέρμανση θερμού νερού με λέβητα πετρελαίου). Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή λοιπόν στα Χανιά που έχει ίδιο κλίμα με το δήμο Αποκορώνου η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας είναι για τις μονοκατοικίες  $123,8 \text{ kWh/m}^2$  χωρίς θερμική μόνωση και  $38 \text{ kWh/m}^2$  με θερμική μόνωση. Για τις πολυκατοικίες είναι  $93,1 \text{ kWh/m}^2$  χωρίς θερμική μόνωση και  $26,0 \text{ kWh/m}^2$  με θερμική μόνωση.

Ακολουθούν πίνακες με τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή όπου διαχωρίζονται οι κατοικίες ανάλογα με την επιφάνεια τους, τον τύπο του κτιρίου, την ύπαρξη θερμομόνωσης και αν διαθέτουν κεντρική θέρμανση ή όχι. Να σημειωθεί ότι θεωρείται ότι τα κτίρια που κατασκευάστηκαν πριν το 1980 δεν διαθέτουν θερμομόνωση ενώ αυτά που κατασκευάστηκαν μετά από το 1980 διαθέτουν. [30]

**Πίνακας 4.10: Αριθμός κατοικιών με κεντρική θέρμανση**

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ			
	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	
	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.
<b>&lt;49</b>	375	206	19	20
<b>50-74</b>	408	224	17	18
<b>75-99</b>	333	184	17	18

<b>100-124</b>	130	72	3	3
<b>124-149</b>	40	22	2	2
<b>150-174</b>	14	8	1	1
<b>175-199</b>	8	5	0	0
<b>200-224</b>	5	3	0	0
<b>225-249</b>	1	1	0	0
<b>250-274</b>	0	0	0	0
<b>275-299</b>	2	1	0	0
<b>300+</b>	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	1.316	726	59	62

**Πίνακας 4.11: Αριθμός κατοικιών με άλλου είδους θέρμανση**

<b>ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ</b>	<b>ΑΛΛΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ</b>			
	<b>ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ</b>		<b>ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ</b>	
	<b>ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.</b>	<b>ΜΕ Θ.Μ.</b>	<b>ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.</b>	<b>ΜΕ Θ.Μ.</b>
	<b>&lt;49</b>	949	523	48
<b>50-74</b>	1.033	568	42	44
<b>75-99</b>	845	465	42	44
<b>100-124</b>	329	181	8	8
<b>124-149</b>	102	56	4	4
<b>150-174</b>	36	20	1	2
<b>175-199</b>	21	11	0	0
<b>200-224</b>	14	8	0	0
<b>225-249</b>	3	2	0	0
<b>250-274</b>	1	1	0	0
<b>275-299</b>	5	3	0	0
<b>300+</b>	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	3.338	1.838	145	153

Προκειμένου να υπολογισθεί η κατανάλωση θερμικής ενέργειας χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τύποι:

- **ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ**

Κατ. Μον. Χ.Θ.Μ.= Αρ. Μον. Χ.Θ.Μ. \* Μ.Ο. Επιφ. \* Ειδ. Κατ. Μον. Χ.Θ.Μ.

Κατ. Μον. Μ.Θ.Μ.= Αρ. Μον. Μ.Θ.Μ. \* Μ.Ο. Επιφ. \* Ειδ. Κατ. Μον. Μ.Θ.Μ.

- ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Κατ. Πολ. Χ.Θ.Μ.= Αρ. Πολ. Χ.Θ.Μ. \* Μ.Ο. Επιφ. \* Ειδ. Κατ. Πολ. Χ.Θ.Μ.

Κατ. Πολ. Μ.Θ.Μ.= Αρ. Πολ. Μ.Θ.Μ. \* Μ.Ο. Επιφ. \* Ειδ. Κατ. Πολ. Μ.Θ.Μ.

Όπου :

Κατ. Μον. Χ.Θ.Μ (kWh): κατανάλωση μονοκατοικιών χωρίς θερμομόνωση

Κατ. Μον. Μ.Θ.Μ (kWh): κατανάλωση μονοκατοικιών με θερμομόνωση

Κατ. Πολ. Χ.Θ.Μ (kWh): κατανάλωση πολυκατοικιών χωρίς θερμομόνωση

Κατ. Πολ. Μ.Θ.Μ (kWh): κατανάλωση πολυκατοικιών με θερμομόνωση

Αρ. Μον. Χ.Θ.Μ.: αριθμός μονοκατοικιών χωρίς θερμομόνωση

Αρ. Μον. Μ.Θ.Μ.: αριθμός μονοκατοικιών με θερμομόνωση

Αρ. Πολ. Χ.Θ.Μ.: αριθμός πολυκατοικιών χωρίς θερμομόνωση

Αρ. Πολ. Μ.Θ.Μ.: αριθμός πολυκατοικιών με θερμομόνωση

Μ.Ο. Επιφ. ( $m^2$ ): μέσος όρος επιφάνειας κατοικίας

Ειδ. Κατ. Μον. Χ.Θ.Μ.: ειδική κατανάλωση μονοκατοικιών χωρίς θερμομόνωση

Ειδ. Κατ. Μον. Μ.Θ.Μ.: ειδική κατανάλωση μονοκατοικιών με θερμομόνωση

Ειδ. Κατ. Πολ. Χ.Θ.Μ.: ειδική κατανάλωση πολυκατοικιών χωρίς θερμομόνωση

Ειδ. Κατ. Πολ. Μ.Θ.Μ.: ειδική κατανάλωση πολυκατοικιών με θερμομόνωση

Αυτοί οι τύποι σε συνδυασμό με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. δίνουν τους ακόλουθους πίνακες:

### ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

**Πίνακας 4.12: Εκτιμώμενη κατανάλωση θερμικής ενέργειας από πετρέλαιο κατοικιών με κεντρική θέρμανση**

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)					
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	Μ.Ο. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ			
		ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	
		ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.
<49	24,5	1.137.413,0	191.786,0	43.338,0	12.740,0
50-74	62	3.131.645,0	527.744,0	98.127,4	29.016,0
75-99	87	3.586.610,0	608.304,0	137.694,9	40.716,0
100-124	112	1.802.528,0	306.432,0	31.281,6	8.736,0
124-149	137	678.424,0	114.532,0	25.509,4	7.124,0
150-174	162	280.778,4	49.248,0	15.082,2	4.212,0
175-199	187	185.204,0	35.530,0	0,0	0,0

<b>200-224</b>	212	131.228,0	24.168,0	0,0	0,0
<b>225-249</b>	237	29.341,0	9.006,0	0,0	0,0
<b>250-274</b>	262	0	0,0	0,0	0,0
<b>275-299</b>	287	71.061,0	10.906,0	0,0	0,0
<b>300+</b>	400	0	0,0	0,0	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		11.034.232,4	1.877.656,0	351.033,5	102.544,0

Συνολικά η εκτιμώμενη κατανάλωση θερμικής ενέργειας των κατοικιών με κεντρική θέρμανση το 2011 ήταν 13.365.465,9 kWh.

#### ΑΛΛΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

**Πίνακας 4.13: Εκτιμώμενη κατανάλωση θερμικής ενέργειας κατοικιών με άλλου είδους θέρμανσης**

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ					
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	Μ.Ο. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΑΛΛΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ			
		ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	
		ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.
<b>&lt;49</b>	24,5	1.878.412,0	486.913,0	109.485,6	32.487,0
<b>50-74</b>	62	7.928.895,0	1.338.208,0	242.432,4	70.928,0
<b>75-99</b>	87	9.101.157,0	1.537.290,0	340.187,4	99.528,0
<b>100-124</b>	112	4.561.782,0	770.336,0	83.417,6	23.296,0
<b>124-149</b>	137	1.729.981,0	291.536,0	51.018,8	14.248,0
<b>150-174</b>	162	722.001,6	123.120,0	15.082,2	8.428,0
<b>175-199</b>	187	486.162,6	78.166,0	0,0	0,0
<b>200-224</b>	212	367.438,4	64.448,0	0,0	0,0
<b>225-249</b>	237	88.021,8	18.012,0	0,0	0,0
<b>250-274</b>	262	32.435,0	9.956,0	0,0	0,0
<b>275-299</b>	287	177.653,0	32.718,0	0,0	0,0
<b>300+</b>	400	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		27.073.939,4	4.750.703,0	841.624,0	248.915,0

Συνολικά η εκτιμώμενη κατανάλωση θερμικής ενέργειας των κατοικιών με άλλου είδους θέρμανση το 2011 ήταν 32.915.181,4 kWh.

Σκόπιμο θεωρείται να εξετασθεί η έμμεση οικιακή χρήση της ενέργειας του ήλιου για τη θέρμανση του νερού. Με την βοήθεια της μελέτης «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές Περιγραφή και Απεικόνιση» [31] μπορεί να υπολογισθεί η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της χρήσης ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού.

Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των ηλιακών συλλεκτών το 2008 στην Ελλάδα ήταν  $3.868.200 m^2$  ενώ η μέση αύξηση της από το 2004 και μετά είναι  $251.000 m^2$  τη διετία. Άρα το 2011 προσεγγιστικά η εγκατεστημένη επιφάνεια ήταν  $4.244.700 m^2$ . Μετά από αναγωγή με βάση πληθυσμιακά κριτήρια η εγκατεστημένη ισχύς στο Δήμο Αποκορώνου υπολογίζεται  $5.060,1 m^2$  για το 2011.

Στη συνέχεια με βάση τη μελέτη « Ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα» [32] υπολογίζεται η μέση επιφάνεια εγκατεστημένης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών ανά κατοικία. Το 2005 αντιστοιχούσαν  $2.645.000 m^2$  σε  $1.000.000$  ελληνικές κατοικίες δηλαδή  $2,645 m^2$  ανά κατοικία.

Επιπρόσθετα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στοιχεία της μελέτης «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες» [33] όπου εξετάζεται το θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας από την χρήση ηλιακών συλλεκτών σε σχέση με τις κλιματικές ζώνες. Ακολουθεί ο σχετικός πίνακας:

**Πίνακας 4.14: Εξοικονόμηση ενέργειας από χρήση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη**

Κλιματική ζώνη	Ελάχιστη (kWh/m <sup>2</sup> )	Μέγιστη (kWh/m <sup>2</sup> )	Μ.Ο. (kWh/m <sup>2</sup> )
A	8,6	18	13,5
B	7,4	29,9	16,4
Γ	6,6	30,1	14,9

Για τον προσδιορισμό της εξοικονομούμενης ενέργειας, θεωρείται ένας μέσος όρος εξοικονόμησης ίσος με  $13,5 kWh/m^2$ , σύμφωνα με τον πίνακα 4.14.

Τελικά ο αριθμός των κατοικιών με ηλιακούς συλλέκτες είναι:  $\frac{5.060,1}{2,645}=1913$ , καθώς είναι γνωστά τα ακόλουθα στοιχεία:

- Η εγκατεστημένη ισχύς στο δήμο είναι  $5.060,1 m^2$ .
- Σε κάθε ελληνική κατοικία αντιστοιχεί μέση επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών  $2,645 m^2$ .

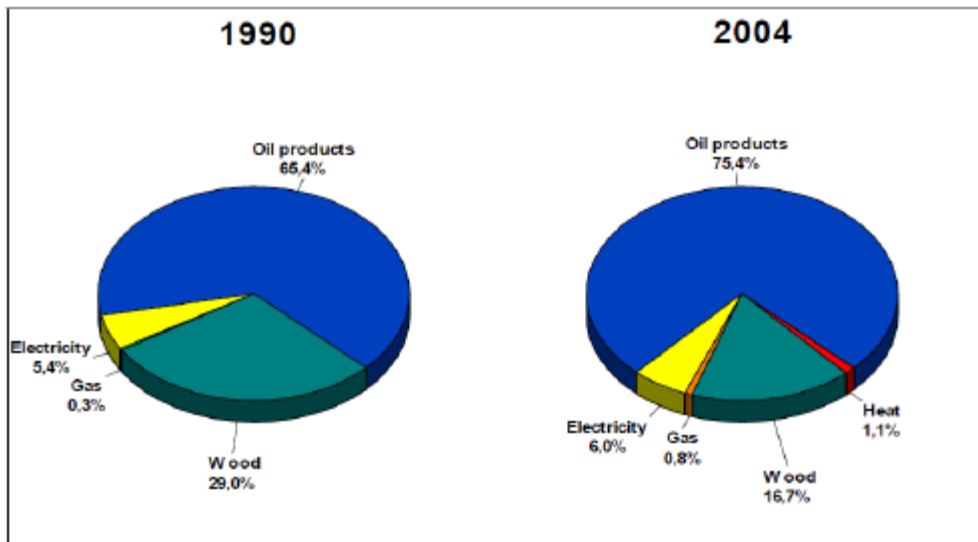
Συμπεραίνεται ότι το 25,05 % των κατοικιών διαθέτουν συλλέκτες. Η εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει ίση με αριθμό κατοικιών \*ποσοστό κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη \*συντελεστή εξοικονόμησης ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών\* μέσο όρο επιφάνειας κατοικιών. Έτσι προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

**Πίνακας 4.16: Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών**

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ (Kwh)	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΜΕ ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΛΛΕΚΤΗ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)
<49	24,5	549	181.581,75
50-74	62	590	493.830,00
75-99	87	488	573.156,00
100-124	112	184	278.208,00
124-149	137	58	107.271,00
150-174	162	21	45.927,00
175-199	187	11	27.769,50
200-224	212	7	20.034,00
225-249	237	2	6.399,00
250-274	262	0	0,00
275-299	287	3	11.623,50
300+	400	0	0,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		1.913	1.745.799,8

Από τα στοιχεία που παρέχει η Ελληνική Στατιστική υπηρεσία λαμβάνονται πληροφορίες για το αν οι κατοικίες έχουν κεντρική θέρμανση ή όχι αλλά δεν υπάρχουν πληροφορίες για τα υπόλοιπα είδη θέρμανσης. Άλλοι τρόποι θέρμανσης είναι η χρήση ηλεκτρισμού, πυρηνόξυλου και ξυλείας.

Για τον υπολογισμό των καταναλώσεων διαφόρων καυσίμων αντλήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Energy efficiency Policies and measures in Greece 2006» [35] από την οποία λαμβάνεται την αναλογία ηλεκτρισμού και ξυλείας για θέρμανση όπως ήταν το 2004 και είναι ίση με:  $\frac{\text{χρήση ξυλείας}}{\text{χρήση ηλεκτρισμού}} = 2,78$  ενώ από τη μελέτη «Έρευνα για την κοινωνική διάσταση της ενεργειακής ζήτησης στην Κρήτη» προκύπτει ότι η ενεργειακή φτώχεια στην Κρήτη κυμαίνεται στο 30% [36]. Επομένως προκύπτει ότι η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης για τις κατοικίες με κεντρική θέρμανση θα είναι ίση με 9.355.826,13 kWh ενώ η κατανάλωση ενέργειας για κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση είναι ίση με 23.040626,98 kWh.



**Σχήμα 4.5: Κατανομή τελικής κατανάλωσης ενέργειας στις ελληνικές κατοικίες**

Από το TABULA προκύπτει ότι για τις κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση στην Α κλιματική ζώνη, οι ανάγκες για θέρμανση καλύπτονται κατά 25% από καύση βιομάζας, κατά 40% από σόμπες πετρελαίου και κατά 35% από ηλεκτρισμό. Με βάση τα στοιχεία του TABULA υπολογίζονται οι καταναλώσεις ενέργειας για κάθε τύπο καυσίμου για τη θέρμανση κατοικιών με άλλου είδους θέρμανση το 2011[37]:

- Καύση βιομάζας: 5.760.156,75 kWh
- Σόμπες πετρελαίου: 9.216.250,79 kWh
- Ηλεκτρισμός: 8.264.219,44 kWh

Δεν υπολογίζονται σε αυτό το σημείο οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας γιατί εμπεριέχονται στην κατανάλωση για οικιακή χρήση. Ο συντελεστής εκπομπών της βιομάζας είναι μηδενικός άρα δεν υπολογίζονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

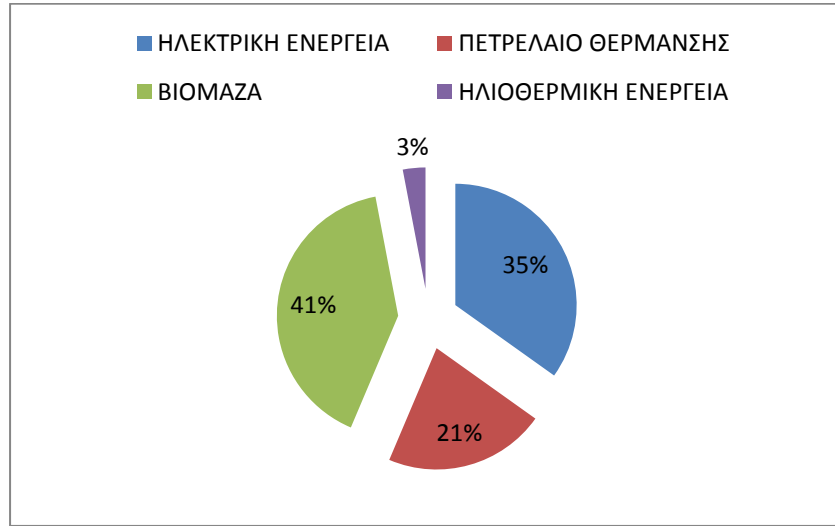
Οι καταναλώσεις ενέργειας για οικιακή χρήση το 2011 απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 4.17: Καταναλώσεις ενέργειας για οικιακή χρήση στο δήμο Αποκορώνου**

ΤΥΠΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ(kWh)
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	20.226.700,00
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	18.572.076,92



<b>ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ</b>	
<b>ΒΙΟΜΑΖΑ</b>	5.760.156,75
<b>ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>	1.745.799,80
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	46.304.733,47



**Σχήμα 4.6: Καταναλώσεις ενέργειας για οικιακή χρήση στο δήμο Αποκορώνου**

Όπως είναι φανερό από τον πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα, το 41% των ενεργειακών αναγκών τον οικιακό τομέα στο Δήμο Αποκορώνου καλύπτεται από την καύση βιομάζας, δηλαδή ξυλείας, με το ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας να ακολουθεί με 32%. Στη συνέχεια έπεται η καύση πετρελαίου θέρμανσης με 21% και η ηλιοθερμική ενέργεια με 4%. Είναι θετικό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ανήκει στην καύση ξυλείας καθώς έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> αλλά δεν είναι ιδιαίτερα αισιόδοξο το ποσοστό της ηλιοθερμικής ενέργειας που δεδομένου και της ηλιοφάνειας που επικρατεί στην Κρήτη θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερο.

#### **4.5, ΚΤΙΡΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ**

##### **4.5.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα**

Η ηλεκτρική ενέργεια που κατανάλωσε ο τριτογενής τομέας του δήμου το 2011 δεν είναι γνωστή αλλά μπορεί να υπολογιστεί από την κατανάλωση σε όλο το νομό με αναγωγή με βάση τον πληθυσμό. Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο νομό Χανίων το 2011 στον τριτογενή τομέα, ο οποίος περιλαμβάνει βιοτεχνίες, κατασκευαστικές εργασίες και εμπορικές επιχειρήσεις, είναι 323.669 MWh. Επομένως γνωρίζοντας τον πληθυσμό του Νομού Χανίων και του Δήμου Αποκορώνου , με αναγωγή η

κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του τριτογενή τομέα στο δήμο υπολογίστηκε 26.644,35 MWh[15]. Οι αντίστοιχες εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα είναι 21.821,72 tn με χρήση του κατάλληλου συντελεστή εκπομπών.

#### **4.5.2 Κατανάλωση καυσίμου τον τριτογενή τομέα**

Το 2011 η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στο νομό Χανίων ήταν 25.634 tn σύμφωνα με την Έκθεση πετρελαιοειδών του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής[38]. Με αναγωγή με βάση πληθυσμιακά κριτήρια εκτιμάται ότι η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης του δήμου είναι ίση με 2.629.121,62 lt. Αυτή η ποσότητα πετρελαίου θέρμανσης διατίθεται για τις ανάγκες θέρμανσης στον οικιακό τομέα, στα σχολεία και δημοτικά κτίρια και στον τριτογενή τομέα. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης στον τριτογενή τομέα λαμβάνονται υπόψη τα εξής δεδομένα:

- Στον οικιακό τομέα καταναλώθηκαν 18.572.076,92 kWh πετρελαίου θέρμανσης που αντιστοιχούν σε 1.857.207,7 lt.
- Στα σχολεία καταναλώθηκαν 36.000 lt πετρελαίου θέρμανσης.
- Στα δημοτικά κτίρια καταναλώθηκαν 13.320 lt πετρελαίου θέρμανσης.

Συνεπώς υπολογίζεται ότι στον τριτογενή τομέα καταναλώνονται 722.593,92 lt, που μεταφράζονται σε 7.225.939,2 kWh και αντιστοιχούν σε 1.929,33 tn CO<sub>2</sub> μετά από χρήση του συντελεστή εκπομπών για το πετρέλαιο θέρμανσης.

#### **4.6 ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ, ΔΗΜΟΣΙΕΣ, ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται η κατανάλωση καυσίμου στον τομέα μεταφορών ο οποίος διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες: δημόσιες μεταφορές, δημοτικός στόλος και εμπορικές και ιδιωτικές μεταφορές. Οι δημόσιες μεταφορές αφορούν τις μετακινήσεις των λεωφορείων του ΚΤΕΛ που εξυπηρετούν πολλούς κατοίκους της περιοχής. Ο δημοτικός στόλος περιλαμβάνει φορτηγά, λεωφορεία, επιβατικά και απορριμματοφόρα, που καλύπτουν τις ανάγκες του δήμου στις μεταφορές και την καθαριότητα. Στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές περιλαμβάνονται μετακινήσεις ιδιωτών για προσωπικούς και επαγγελματικούς λόγους.

Στις ακόλουθες ενότητες παρουσιάζονται τα δεδομένα για κάθε κατηγορία.

#### **4.6.1 Κατανάλωση καυσίμου στο δημοτικό στόλο**

Από στοιχεία του Δήμου το 2011 καταγράφηκαν οι παρακάτω καταναλώσεις του δημοτικού στόλου σε καύσιμα[28]:

##### **4.6.1.1 Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης**

**Πίνακας 4.18: Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στο δημοτικό στόλο**

ΟΧΗΜΑ	ΜΑΡΚΑ	ΕΙΔΟΣ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ(It)
<b>ΚΗΥ- 7714</b>	MAN	ΦΟΡΤΗΓΟ	3.434,24
<b>ΚΗΥ- 4894</b>	IVEGO MAGIRUS	ΦΟΡΤΗΓΟ	4.656,54
<b>ΚΗΥ- 7756</b>	NISSAN MOTOR	ΦΟΡΤΗΓΟ	1.014,51
<b>ΚΗΥ- 4885</b>	TOYOTA	ΦΟΡΤΗΓΟ	829,90
<b>ΚΗΥ- 7713</b>	MERCEDES	ΦΟΡΤΗΓΟ	1.504,04
<b>ΚΗΙ- 2450</b>	IVECO	ΦΟΡΤΗΓΟ	9.316,00
<b>ΚΗΙ- 2451</b>	IVECO	ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	10.903,00
<b>ΚΗΙ- 2428</b>	DAIMLER CHRYSL	ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	2.603,63
<b>ΚΗΥ- 4867</b>	MERCEDES	ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	4.321,46
<b>ΚΗΙ- 2459</b>	MERCEDES	ΦΟΡΤΗΓΟ	2.271,21
<b>ΚΗΙ- 2407</b>	MERCEDES	ΦΟΡΤΗΓΟ	6.664,04
<b>ΚΗΥ- 7733</b>	TOYOTA	ΦΟΡΤΗΓΟ	1.239,57
<b>ΚΗΥ- 4863</b>	MERCEDES	ΦΟΡΤΗΓΟ	422,11
<b>ΚΗΙ- 2469</b>	NISSAN EUROPE	ΦΟΡΤΗΓΟ	478,00
<b>ΚΗΥ- 4869</b>	FIAT IVECO	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	2.810,65

ΚΗΥ-7764	MERCEDES	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	1.028,63
ΚΗΥ-4893	MERCEDES	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	1.244,71
ΚΗΥ-4890	MERCEDES	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	695,07
ΚΗΙ-2463	MERCEDES	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	0,00
ΚΗΥ-7752	DAIMLER CHRYSL	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	1.029,10
ΚΗΥ-7799	MERCEDES	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	1.317,47
ΚΗΥ-7710	MERCEDES	ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	1.499,96
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>59.283,84</b>

#### **4.6.1.2 Κατανάλωση βενζίνης**

**Πίνακας 4.19: Κατανάλωση βενζίνης στο δημοτικό στόλο**

ΟΧΗΜΑ	ΜΑΡΚΑ	ΕΙΔΟΣ	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΒΕΝΖΙΝΗ(It)
ΚΗΥ-7819	VOLKSWAGEN	ΦΟΡΤΗΓΟ	454,00
ΚΗΥ-4870	MAZDA	ΦΟΡΤΗΓΟ	1.443,96
ΚΗΥ-4887	MAZDA	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	2.130,35
ΚΗΥ-7802	ΤΟΥΟΤΑ	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	726,82
ΚΗΥ-7843	HYUNDAI MOTOR	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	855,00
ΚΗΥ-7844	HYUNDAI MOTOR	ΦΟΡΤΗΓΟ	773,31
ΚΗΥ-4865	MAZDA	ΦΟΡΤΗΓΟ	863,00
ΚΗΥ-7814	SUZUKI	ΦΟΡΤΗΓΟ	720,28
ΚΗΥ-7797	VOLKSWAGEN	ΦΟΡΤΗΓΟ	358,45

<b>ΚΗΥ-4868</b>	MAZDA	ΦΟΡΤΗΓΟ	1.234,00
<b>ΚΗΙ-2403</b>	HYUNDAI MOTOR	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	642,14
		ΧΛΟΟΚΟΠΤΙΚΟ	1.041,85
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			11.243,16

Επομένως συνολικά καταναλώθηκαν 59.283,84 lt πετρελαίου κίνησης και 11.243,16lt βενζίνης. Σχετικά με το πετρέλαιο κίνησης σε κοινή βάση kWh καταναλώθηκαν 592.838,4 kWh και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> ήταν 150,580 tn. Όσο αφορά την βενζίνη καταναλώθηκαν 103.437 kWh και οι εκπέμφθηκαν 25,755 tn CO<sub>2</sub>. Άρα συνολικά οι εκπομπές ήταν 176,34 tn.

#### **4.6.2. Κατανάλωση καυσίμου στις δημόσιες μεταφορές**

Το ΚΤΕΛ Χανίων Ρεθύμνου εκτελεί καθημερινά δρομολόγια προς το Δήμο Αποκορώνου και συγκεκριμένα προς τις Βρύσες και την Γεωργιούπολη. Δεδομένου ότι στο δρόμο προς την Γεωργιούπολη βρίσκονται ο Βρύσες χρειαζόμαστε την απόσταση Χανιά Γεωργιούπολη που είναι 38 χιλιόμετρα. Καθημερινά πραγματοποιούνται 33 δρομολόγια από Χανιά για Γεωργιούπολη και το αντίστροφο. Άρα συνολικά καλύπτονται 1.254 χιλιόμετρα την ημέρα. Επομένως 457.710 το έτος. Σύμφωνα με υπεύθυνους του ΚΤΕΛ τα οχήματα καταναλώνουν 40lt ανά 100 km[39]. Συμπερασματικά καταναλώνονται 183.084 lt πετρελαίου κίνησης τον χρόνο που αντιστοιχούν σε 1.830.840 kWh και σε 465,03 tn CO<sub>2</sub>.

#### **4.6.3 Κατανάλωση καυσίμου σε Εμπορικές και Ιδιωτικές μεταφορές**

Οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές αφορούν τις μετακινήσεις ιδιωτικών οχημάτων στο Δήμο Αποκορώνου για επαγγελματικούς και προσωπικούς λόγους. Για να βρεθεί η κατανάλωση καυσίμου σε αυτό τον τομέα χρησιμοποιήθηκε η καταγραφή των παραδόσεων πετρελαίου κίνησης και βενζίνης στο Νομό Χανίων που πραγματοποιήθηκε για το 2011 από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής[38]. Στη συνέχεια έγινε αναγωγή με πληθυσμιακά κριτήρια για το Δήμο Αποκορώνου και αφαιρέθηκαν οι καταναλώσεις καυσίμου στις δημοτικές και δημόσιες μεταφορές. [15]

**Πίνακας 4.20: Κατανάλωση καυσίμου στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές του Δ. Αποκορώνου**

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ Ν. ΧΑΝΙΩΝ(tn)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ Δ. ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ(tn)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ Δ. ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ(kWh)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ Δ. ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ(kWh)
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	43.033	3.710,74	44.600.644,66	42.176.966,26
ΒΕΝΖΙΝΗ	2.933	252,91	3.144.317,77	67.574.993,10
ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΒΕΝΖΙΝΗ	60.197	5.190,79	64.534.112,33	
ΣΥΝΟΛΟ	106.163	9.154,44	112.279.074,80	109.751.959,36

Συνεπώς προκύπτει ότι η κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ήταν 42.176.966,26 kWh που αντιστοιχούν στην εκπομπή 10.712,95 tn CO<sub>2</sub> μέσω του συντελεστή εκπομπών για το πετρέλαιο κίνησης. Επίσης η κατανάλωση βενζίνης ανήλθε σε 67.474.993,10 kWh. Μέσω του συντελεστή εκπομπών για την βενζίνη οι 67.474.993,10 kWh μεταφράζονται σε 16.826,17 tn CO<sub>2</sub>.

#### **4.7 ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Συνοπτικά η κατανάλωση ενέργειας στους διάφορους τομείς για το Δήμο Αποκορώνου το έτος 2011 παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.21: Τελική κατανάλωση ενέργειας στο Δήμο Αποκορώνου το 2011

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ			ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>							
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	3.507,195	493,20					4.000,395
Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	26.644,35	7.225,94					33.870,29
Κατοικίες	20.226,70	18.572,08			5.760,16	1.745,80	46.304,73
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	1876,407						1.876,41
<b>Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	<b>52.254,652</b>	<b>26.291,217</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>5.760,157</b>	<b>1.745,800</b>	<b>86.051,83</b>
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>							
Δημοτικός στόλος			592,84	103,44			696,28
Δημόσιες μεταφορές			1.830,84				1.830,84
Ιδιωτικές και εμπορικές			42.176,966	67474,99			109.651,96



μεταφορές							
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>	0	0	44.600,64	67.578,43	0	0	112.179,07
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ</b>							
Γεωργία	3.335,35		18.938,161				22.273,51
<b>Σύνολο</b>	<b>55.590,00</b>	<b>26.291,22</b>	<b>63.538,80</b>	<b>67.578,43</b>	<b>5.760,16</b>	<b>1.745,80</b>	<b>220.504,41</b>

#### **4.8 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>**

Στις προηγούμενες ενότητες προσδιορίστηκε η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων στα όρια του δήμου. Οι καταναλισκόμενες ποσότητες καυσίμων μετατράπηκαν σε kWh σύμφωνα με τους συντελεστές IPCC.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών θα χρησιμοποιηθούν οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών CO<sub>2</sub> για το πετρέλαιο θέρμανσης, τη βενζίνη και την ηλιοθερμική ενέργεια, όπως προκύπτουν από τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων. Για τα υπόλοιπα καύσιμα, οι συντελεστές εκπομπών προσδιορίζονται ακολούθως.

##### **Ηλεκτρική ενέργεια**

Χρησιμοποιείται ο τοπικός συντελεστής της Κρήτης που ισούται με 0,819 tn/MWh

##### **Πετρέλαιο κίνησης**

Ο συντελεστής εκπομπών για το πετρέλαιο κίνησης προκύπτει συνυπολογιζόμενου του ποσοστού βιοντήζελ, σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$F_{diesel\ new} = PCD \times F_{diesel} + PBD \times F_{biodiesel}$$

Όπου *F<sub>diesel new</sub>*: Ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών για το ντήζελ κίνησης στο έτος αναφοράς.

*F<sub>diesel</sub>*: Ο τυπικός συντελεστής εκπομπών για το ντήζελ κίνησης (t/MWh).

*F<sub>biodiesel</sub>*: Ο τυπικός συντελεστής εκπομπών για το βιοντήζελ (t/MWh).

PCD: Ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης.

PBD: Ποσοστό βιοντήζελ.

Το ποσοστό συμμετοχής του βιοντήζελ στο ντήζελ κίνησης το 2011 ήταν 5%, άρα ο διορθωμένος συντελεστής του πετρελαίου κίνησης είναι:

$$F_{diesel\ new} = 0,95 \times 0,267 + 0,05 \times 0 = 0,2588 = 0,254\ tnCO_2/MWh.$$

##### **Βιομάζα**

Ο συντελεστής εκπομπών της ξυλείας επιλέχθηκε μηδενικός, καθώς η περιοχή είναι αγροτική και γίνονται προσπάθειες για βιώσιμη διαχείριση των δασών.

Με χρήση των συντελεστών εκπομπών και τα καταγεγραμμένης κατανάλωσης ενέργειας, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος παρουσιάζει τις τελικές εκπομπές CO<sub>2</sub> στο Δήμο Αποκορώνου το 2011.

Πίνακας 4.22: Τελικές εκπομπές CO<sub>2</sub> στο Δήμο Αποκορώνου το 2011

Κατηγορία	Εκπομπές CO <sub>2</sub> [t]/ ισοδύναμες εκπομπές CO <sub>2</sub> [t]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ			ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>							
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	2.872,39	131,68					3.004,08
Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	21.821,72	1.929,33					23.751,05
Κατοικίες	16.565,67	4.958,74			0,00	0	21.524,41
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	1.536,78						1.536,78
<b>Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	<b>42.796,56</b>	<b>7.019,75</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>49.816,31</b>
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>							
Δημοτικός στόλος			150,58	25,76			176,34
Δημόσιες μεταφορές			465,03				465,03
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			10.712,95	16.801,27			27.514,22
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>11.328,56</b>	<b>16.827,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>28.155,59</b>

<b>ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ</b>							
Γεωργία	2.731,65		4.810,29				7.541,94
<b>Σύνολο</b>	<b>45.528,21</b>	<b>7.019,75</b>	<b>16.138,86</b>	<b>16.827,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>85.513,85</b>

#### **4.9 ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ**

Η μελέτη της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής θα περιοριστεί στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς δεν λειτουργεί θερμικός σταθμός στα όρια του δήμου παρά μόνο αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα.

Προς το παρόν σύμφωνα με τη ρυθμιστική αρχή ενέργειας λειτουργούν:

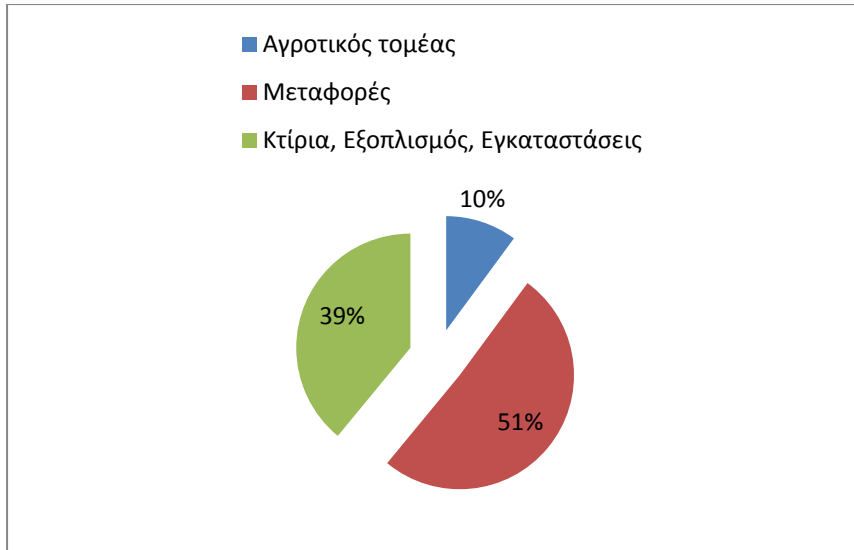
- αιολικό πάρκο στην Άση Γωνιά ισχύος 2,40 MW
- αιολικό πάρκο 45 MW στη θέση Ανεμοκέφαλα, που ανήκει στους Δήμους Αποκορώνου και Σφακίων.
- αιολικό πάρκο στη θέση Βορεινά των δήμων Αποκορώνου και Σφακίων
- Φωτοβολταϊκά συστήματα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 921,04 kW<sub>p</sub>.
- Υδροηλεκτρικός σταθμός της ΔΕΗ στο δημοτικό διαμέρισμα της Γεωργιούπολης ισχύος 0,30 MW ο οποίος λειτουργεί από 1954 και σύμφωνα με την ηλεκτρονική σελίδα της ΔΕΗ έχει μέση ετήσια παραγωγή ίση με 1,25 GWh και συμβάλλει στην ετήσια αποφυγή εκπομπών ρύπων CO<sub>2</sub> κατά 1.250 tn.

#### **4.10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Σε αυτή την ενότητα τα αποτελέσματα για την ενεργειακή κατανάλωση και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> για το Δ. Αποκορώνου το 2011 παρουσιάζονται και αναλύονται μέσω διαγραμμάτων.

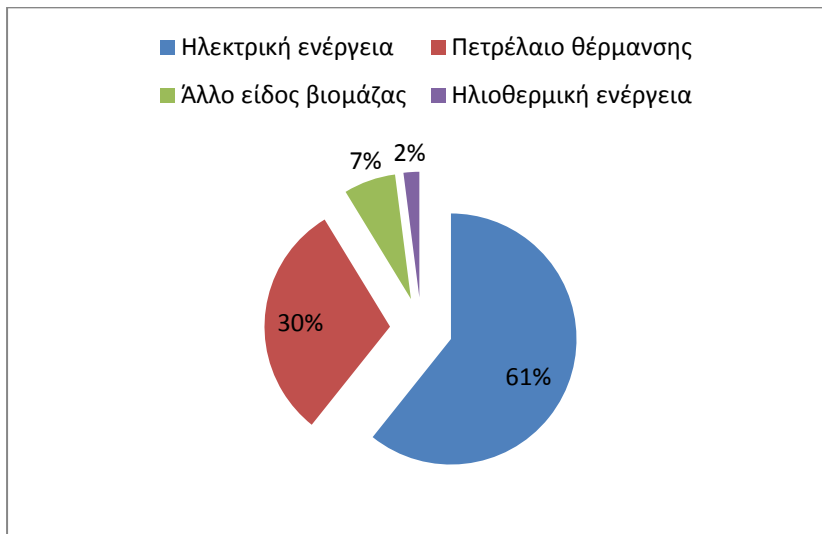
##### **4.10.1 Ενεργειακή κατανάλωση**

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η συνολική ενεργειακή κατανάλωση ανά τομέα.



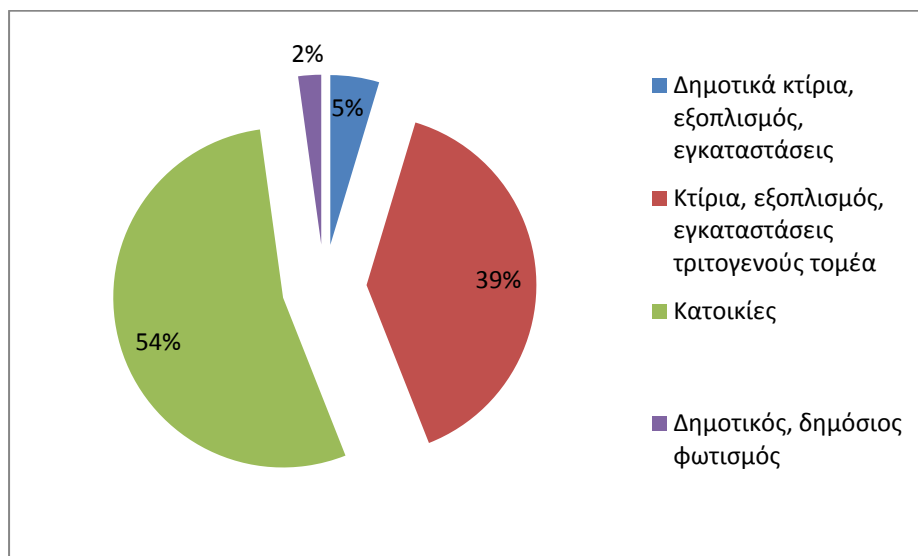
**Σχήμα 4.7: Κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης στους τομείς μεταφορών, κτιρίων και αγροτικού τομέα**

Παρατηρείται ότι οι μεγαλύτερες ενεργειακές καταναλώσεις εμφανίζονται στους τομείς των μεταφορών και των κτιρίων. Στην πρώτη θέση με ποσοστό 50% βρίσκονται οι μεταφορές και στην τελευταία ο αγροτικός τομέας με ποσοστό 10%.



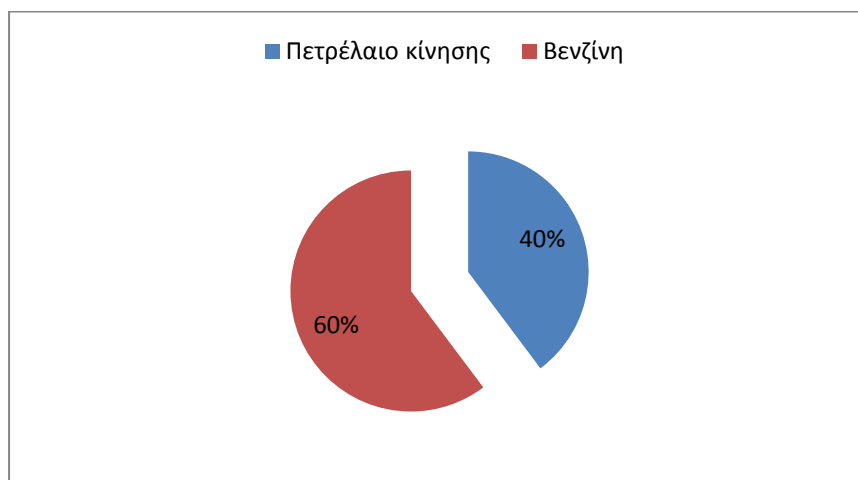
**Σχήμα 4.8: Ενεργειακή κατανάλωση ανά τύπο καυσίμου στον κτιριακό τομέα**

Στον κτιριακό τομέα, το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης κατέχει η ηλεκτρική ενέργεια και το χαμηλότερο η ηλιοθερμική ενέργεια με ποσοστά 61% και 2% αντίστοιχα. Θετικό είναι το γεγονός ότι η βιομάζα κατέχει μεγάλο ποσοστό καθώς έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών. Αυτό το ποσοστό αναμένεται να αυξηθεί λόγω της αύξησης της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης.



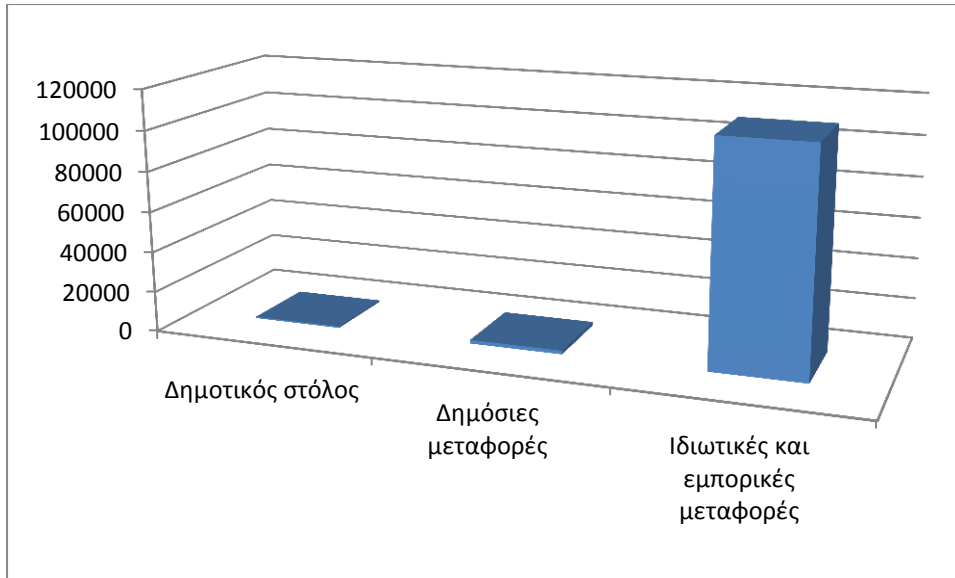
**Σχήμα 4.9: Ενεργειακή κατανάλωση στον κτιριακό τομέα ανά κατηγορία**

Από το παραπάνω διάγραμμα συμπεραίνεται ότι στον κτιριακό τομέα τη μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας κατέχουν οι κατοικίες με 54% και ακολουθεί ο τριτογενής τομέας με 39%. Τα δημοτικά κτίρια και ο δημοτικός φωτισμός έχουν ελάχιστες ενεργειακές καταναλώσεις.



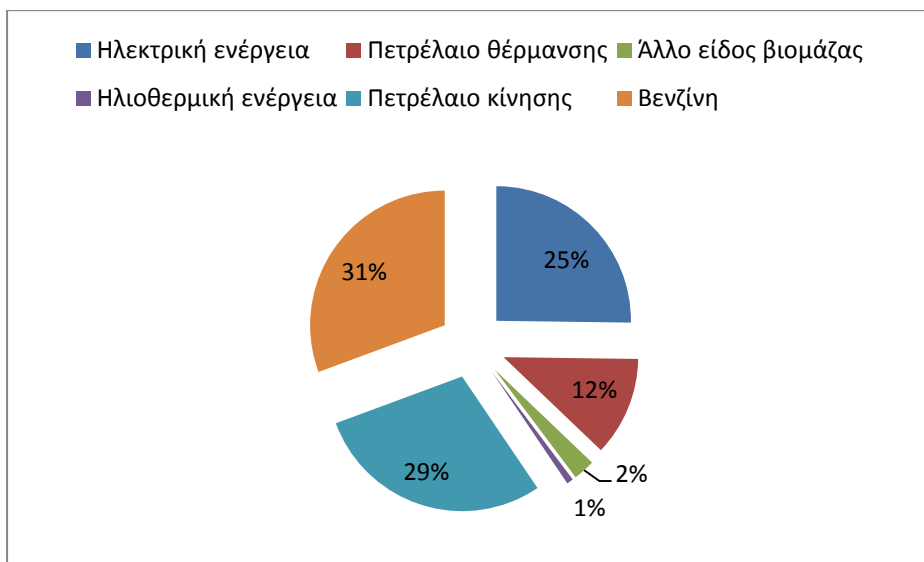
**Σχήμα 4.10: Ενεργειακή κατανάλωση ανά τύπο καυσίμου στον τομέα των μεταφορών**

Στον τομέα των μεταφορών κυρίαρχο καύσιμο είναι το πετρέλαιο κίνησης με ποσοστό 40% και ακολουθεί η βενζίνη με 60%.



**Σχήμα 4.11: Κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης στον τομέα των μεταφορών**

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω σχήμα οι καταναλώσεις καυσίμου των δημόσιων και δημοτικών μεταφορών είναι ελάχιστες σε σχέση με την κατανάλωση καυσίμου στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.



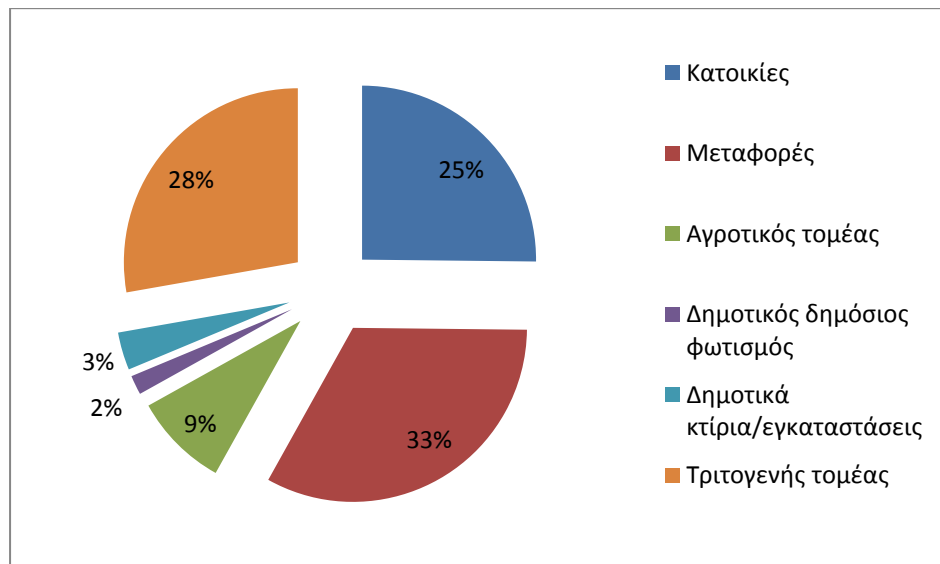
**Σχήμα 4.12: Συνολική κατανάλωση ανά καύσιμο**

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η κυριαρχία των προϊόντων πετρελαίου στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, αυτό αποδίδεται στην εκτεταμένη χρήση της βενζίνης και του πετρελαίου κίνησης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές και του πετρελαίου θέρμανσης τον οικιακό τομέα.



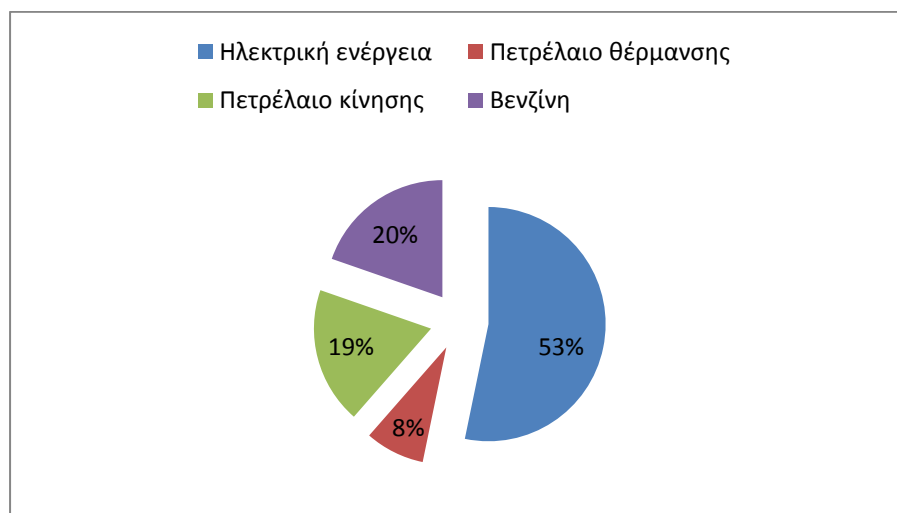
#### 4.10.2 Εκπομπές CO<sub>2</sub>

Παρατίθεται το διάγραμμα των εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά κατηγορία για το Δ. Αποκορώνου το 2011 προκειμένου να σχηματιστεί ολοκληρωμένη εικόνα για την εκπομπή ρύπων.



**Σχήμα 4.13: Συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά κατηγορία**

Συνεπώς για το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπομπών ρύπων είναι, με αρκετά μεγάλη διαφορά από τους υπόλοιπους, ο τομέας των μεταφορών και ο τριτογενής τομέας. Ο ηλεκτρισμός έχει το μεγαλύτερο συντελεστή εκπομπών, για αυτό το λόγο στους τομείς που υπάρχει μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, οι εκπομπές είναι αντίστοιχα μεγάλες. Να σημειωθεί ότι στον οικιακό τομέα η χρήση βιομάζας είναι εκτεταμένη και λόγω του μηδενικού συντελεστή εκπομπών, οι εκπομπές είναι σχετικά περιορισμένες. Αυτά επιβεβαιώνονται και από το παρακάτω διάγραμμα.



**Σχήμα 4.14: Κατανομή εκπομπών ανά τύπο καυσίμου**

Αξιοσημείωτο είναι ότι πάνω από το 50% των εκπομπών αφορούν την ηλεκτρική ενέργεια, το οποίο αποτελεί ένα πολύ μεγάλο ποσοστό και αποδίδεται στο μεγάλο συντελεστή εκπομπών όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

## *ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>0</sup>: ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> ΕΩΣ ΤΟ 2020*



## 5.1 ΓΕΩΡΓΙΑ

Ο τομέας της γεωργίας είναι πολύ σημαντικός για την Ελλάδα καθώς το ποσοστό συμμετοχής της στη συνολική απασχόληση είναι 11,3% ,που είναι αρκετά υψηλό ειδικά σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, ενώ οι εξαγωγές αγροτικών προϊόντων αποτελούν το 28% των συνολικών εξαγωγών της χώρας[40]. Αξιοσημείωτο είναι ότι στο Δήμο Αποκορώνου οι αγροτικές εκτάσεις καταλαμβάνουν το 39,67% της συνολικής έκτασης. Ο τομέας αυτός αντιμετωπίζει προβλήματα καθώς το αγροτικό εισόδημα συρρικνώνεται συνεχώς ενώ τα αγροτικά μηχανήματα είναι παλαιά σε μεγάλο ποσοστό, γεγονός που μειώνει την απόδοση τους αλλά επιβαρύνει και το περιβάλλον. Έτσι η αντικατάσταση των αγροτικών μηχανημάτων προσφέρει οικονομικά οφέλη, αύξηση της απόδοσης και μείωση των αέριων ρύπων.

Ο Δήμος έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει και να παρακινήσει τους αγρότες να υιοθετήσουν τις προτεινόμενες αλλαγές αλλά είναι προφανές ότι δεν έχει δυνατότητα να παρέμβει. Προβλέπεται η δημιουργία γραφείου εξοικονόμησης ενέργειας το οποίο θα στηρίζει και θα πληροφορεί τους πολίτες για την εξοικονόμηση σε όλους τους τομείς, τα διαθέσιμα προγράμματα που υπάρχουν και τις ευκαιρίες χρηματοδότησης που παρουσιάζονται. Η ενημέρωση μπορεί να γίνει μέσω φυλλαδίων και άρθρων σε τοπικές εφημερίδες.

Όσον αφορά τον αγροτικό τομέα οι προτεινόμενες δράσεις είναι οι εξής:

**Πίνακας 5.1:Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στον αγροτικό τομέα**

ΔΡΑΣΗ	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/ έτος)
ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	405,82	103,08
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΛΛΟΓΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	300,18	245,85
ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ	333,54	273,17
ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	133,41	109,27
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΑΓΡΟΤΩΝ	668,21	226,26
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.841,16</b>	<b>957,63</b>

### **5.1.1 Ανανέωση αγροτικών ελκυστήρων**

Σύμφωνα με μελέτη του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE)[40] η αγορά ενός καινούριου γεωργικού ελκυστήρα νεότερης τεχνολογίας έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των εσόδων ενός παραγωγού κατά 10%, μείωση του κόστους παραγωγής κατά 32% και αύξηση του κέρδους κατά 21%. Επίσης η κατανάλωση καυσίμων μειώνεται άρα και οι εκπομπές ρύπων. Πιο συγκεκριμένα η κατανάλωση πετρελαίου μειώνεται κατά 37,5 %.

Έτσι, γενικά η αντικατάσταση ελκυστήρων ωφελεί αφού αυξάνονται η αποδοτικότητα, οι εξαγωγές και η ανταγωνιστικότητα ενώ μειώνεται ο απαιτούμενος χρόνος εργασίας.

Στο Δήμο Αποκορώνου συγκεκριμένα, σύμφωνα με στοιχεία, ο στόλος των γεωργικών ελκυστήρων χαρακτηρίζεται γερασμένος καθώς οι περισσότεροι έχουν ηλικία 10-15 ετών, οπότε η ανανέωση τους κρίνεται αποτελεσματική.

Μια πρόταση είναι η ανανέωση περίπου του 40% του στόλου μέχρι το 2020 προβλέπεται μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με αρχή το 2013.

Άρα η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας είναι:  $0,40 \cdot \frac{1}{7} \cdot 0,375 \cdot 18.938,16 = 405,82$  MWh /έτος, αφού η κατανάλωση ενέργειας ήταν 18.938,16 MWh το έτος.

Αντίστοιχα η ετήσια μείωση εκπομπών θα είναι:  $405,82 \cdot 0,254 = 103,08$  tn CO<sub>2</sub>

Είναι προφανές ότι πρέπει να γίνει ενημέρωση των αγροτών σχετικά με τα πλεονεκτήματα των νέων ελκυστήρων και το κέρδους που θα έχουν από την χρήση τους. Εκδηλώσεις και σεμινάρια μπορούν να οργανωθούν για να ενημερωθούν και να παρακινηθούν οι αγρότες να αντικαταστήσουν τους ελκυστήρες. Στη μελέτη του IOBE αναφέρονται η επιβολή φορολογίας στους παλαιούς ελκυστήρες αλλά και η χορήγηση κονδυλίων για τους νέους, κινήσεις που θα προωθήσουν τη δράση αυτή. Για την οικονομική αξιολόγηση της αντικατάστασης των ελκυστήρων λαμβάνεται υπόψη ότι η μέση τιμή ενός νέου ελκυστήρα με ΦΠΑ ανέρχεται στα 62.115€ . Σε μια υποθετική αγροτική καλλιέργεια τα οικονομικά στοιχεία είναι τα ακόλουθα:

- Τα έσοδα είναι: 42.000€ πριν την αντικατάσταση και ,σύμφωνα με την πρώτη παράγραφο αυτής της ενότητας, 46.400€ μετά την αντικατάσταση.
- Τα έξοδα πετρελαίου ήταν 2.500 € και τα νέα είναι 1.562,5 €.
- Η εργασία πριν την αντικατάσταση είχε κόστος 1.400 € και 690,92 €.
- Η συντήρηση είχε κόστος 780 € και μετά 385 €.
- Το παλαιό κόστος ήταν 4.000€ και το νέο 3.280 €.
- Πριν την αντικατάσταση το κέρδος ήταν 33.320 € και το νέο 39.941,58 €.

**Πίνακας 5.2: Υπολογισμός ΚΠΑ αντικατάστασης ελκυστήρων**

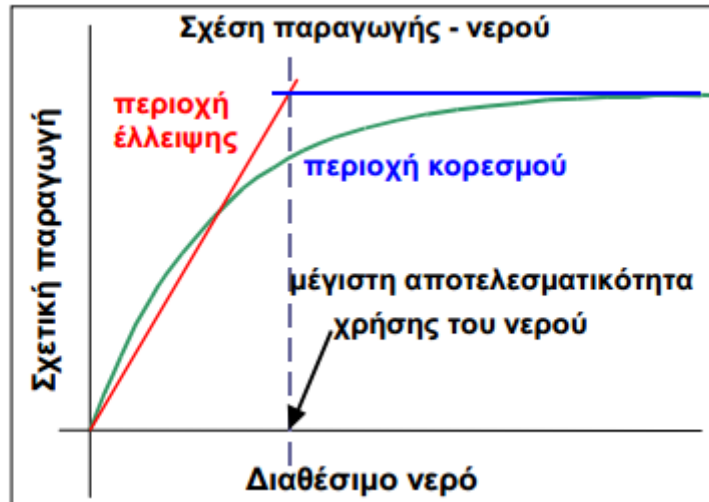
ΕΤΟΣ	ΑΡΧΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ(€)	ΚΑΘΑΡΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ (€)	$[1/(1+r)]^n$	ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ(€)
0	-62.115		1,00	-62115
1	0	6621,58	0,95	6290,501
2	0	6621,58	0,91	6025,638
3	0	6621,58	0,86	5694,559
4	0	6621,58	0,82	5429,696
5	0	6621,58	0,78	5164,832
6	0	6621,58	0,75	4966,185
7	0	6621,58	0,71	4701,322
8	0	6621,58	0,68	4502,674
9	0	6621,58	0,64	4237,811
10	0	6621,58	0,61	4039,164
11	0	6621,58	0,58	3840,516
12	0	6621,58	0,56	3708,085
13	0	6621,58	0,53	3509,437
14	0	6621,58	0,51	3377,006
15	0	6621,58	0,48	3178,358
<b>ΚΠΑ</b>				<b>6550,785</b>

### **5.1.2 Αλλαγές στην άρδευση**

Στην Ελλάδα στον τομέα της γεωργίας καταναλώνεται το 87% [41] του νερού οπότε, αν και είναι μια χώρα πλούσια σε νερό, ίσως αντιμετωπίσει προβλήματα λειψυδρίας στο μέλλον. Η ζήτηση νερού για άρδευση είναι μεγάλη. Η σπατάλη νερού στην γεωργία είναι τόσο μεγάλη εξαιτίας των ακόλουθων παραγόντων:

- Το νερό είναι φθηνό
- Απαρχαιωμένες μεθόδους άρδευσης
- Πεπαλαιωμένο δίκτυο
- Οι γεωτρήσεις είναι ανεξέλεγκτες

Η κατανάλωση νερού είναι μεγαλύτερη από όσο χρειάζεται και λόγω έλλειψης ενημέρωσης των αγροτών, αφού πολλοί πιστεύουν λανθασμένα ότι όσο πιο πολύ ποτίζονται οι καλλιέργειες, τόσο πιο αποδοτικές είναι. Αυτό δεν ισχύει όπως φαίνεται από το ακόλουθο διάγραμμα παραγωγής-νερού[41]:



Σχήμα 5.1: Σχέση αγροτικής παραγωγής-νερού άρδευσης

Επομένως το ζήτημα εξοικονόμησης νερού και της αποτελεσματικότερης άρδευσης είναι πολύ σημαντικό και παρακάτω θα προταθούν λύσεις:

#### 5.1.2.1 Αναβάθμιση συλλογικών δικτύων άρδευσης

Το σύστημα μεταφοράς του νερού αντιμετωπίζει προβλήματα λόγω παλαιότητας των δικτύων αλλά και κατεστραμμένων κομματιών του. Έτσι κάποια ποσότητα νερού χάνεται και ενδέχεται να μειωθεί και η ποιότητα του λόγω αυτών των προβλημάτων. Για την αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης προτείνεται η επισκευή των αγωγών όπου είναι απαραίτητο. Αποτελεσματικό είναι και ένα μέτρο που προτείνει μια μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας[42], το οποίο είναι η αντικατάσταση των ανοικτών συλλογικών δικτύων από κλειστά δίκτυα, καθώς τα πρώτα φράζουν και ξεχειλίζουν ευκολότερα. Σύμφωνα με την προαναφερθείσα μελέτη το μέτρο αυτό μπορεί να έχει προκαλέσει 30% μείωση των απωλειών νερού σε εφαρμογές ευρείας κλίμακας που σημαίνει 30% μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Άρα, εφόσον το μέτρο θα έχει εφαρμοστεί στο 30% του κοινόχρηστου αρδευτικού δικτύου μέχρι το 2020, η εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με το έτος αναφοράς 2011 θα είναι:  $0,3 \cdot 0,3 \cdot 3.335,35 \text{ MWh} = 300,18 \text{ MWh}$ . Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά:  $0,819 \cdot 335,36 = 245,85 \text{ tn}$  ενώ το κόστος υπολογίζεται στα 500.000 €.

#### 5.1.2.2 Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία

Η τιμολόγηση νερού για γεωργική χρήση στην Ελλάδα έχει ως εξής: ανάλογα με τα στρέμματα που ποτίζονται και την περιοχή που βρίσκονται οι εκτάσεις προκύπτει ένα πόσο που αγρότης πρέπει να καταβάλλει. Οι αγρότες μετά μπορούν να



καταναλώσουν όσο νερό θέλουν αρκεί να είναι διαθέσιμο. Με αυτό τον τρόπο η κατανάλωση νερού είναι αλόγιστη και πολλές φορές άσκοπη με τους γεωργούς να ξοδεύουν νερό ανεξάρτητα από τις πραγματικές τους ανάγκες. Για την βελτίωση της κατάστασης ο Οργανισμός Διαχείρισης Νερού ανέπτυξε το σύστημα της αυτόματης ηλεκτρονικής υδροληψίας. Ουσιαστικά παρέχει στους αγρότες μια ειδική επαναφορτιζόμενη κάρτα με την οποία προπληρώνουν συγκεκριμένο όγκο νερού και την τοποθετούν στην ηλεκτρονική υδροληψία. Με αυτόν τον τρόπο οι γεωργοί διαχειρίζονται με μεγαλύτερη προσοχή και σύνεση το νερό εφόσον έχουν προπληρώσει συγκεκριμένη ποσότητα και το σύστημα ελέγχει τότε η κάρτα χρειάζεται ανανέωση.[43] Προβλέπεται ότι το συγκεκριμένο μέτρο μπορεί να προκαλέσει έως και 20% μείωση στην κατανάλωση νερού, συνεπώς και ενέργειας. [42]

Υποθέτοντας ότι το σύστημα θα εγκατασταθεί στο 50% των καλλιεργειών η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει : $0,2*0,5*3.335,35 = 333,54$  MWh και η ετήσια μείωση εκπομπών θα είναι:  $0,819* 372,62= 273,17$  tn CO<sub>2</sub>.

### 5.1.2.3 Αλλαγές στα συστήματα άρδευσης

Μια ευρέως διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης είναι ο καταιονισμός, ο ψεκασμός δηλαδή των καλλιεργειών έτσι ώστε το νερό να πέφτει σαν βροχή. Η χρήση κανονιού ανήκει σε αυτή την κατηγορία και ευθύνεται για μεγάλη απώλεια νερού. Γενικά με τον καταιονισμό χάνεται μεγάλη ποσότητα νερού καθώς όταν έχει αέρα το νερό σκορπίζεται, όταν έχει ζέστη εξατμίζεται ενώ γενικά δεν γίνεται σωστή κατανομή στην καλλιέργεια. Επίσης αυξάνεται η υγρασία στα φυτά με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται μύκητες και ασθένειες. Μια παλαιότερη μέθοδος που όμως ακόμα χρησιμοποιείται είναι η χρήση αυλακιών κατά την οποία η απώλεια νερού είναι πολύ μεγάλη[41].

Η μέθοδος που προτείνεται και από την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η άρδευση με σταγόνες ή αλλιώς στάγδην άρδευση. Είναι η μέθοδος με τη μικρότερη σπατάλη νερού αφού τα φυτά εφοδιάζονται με νερό που παρέχεται με τη μορφή σταγόνων, από σωλήνες που «απλώνονται» κατά μήκος των γραμμών φύτευσης και δεν υπάρχει καθόλου εξάτμιση. Εκτός από τη μικρή κατανάλωση νερού έχει και άλλα πλεονεκτήματα, όπως μεγαλύτερες αποδόσεις, δυνατότητα να αρδευτούν επικλινή και ανώμαλα εδάφη, ελαχιστοποίηση των ζιζανίων και μυκήτων καθώς μειώνονται τα επίπεδα υγρασίας.



**Σχήμα 5.2:Επιφανειακή στάγδην άρδευση**

Η καλύτερη μέθοδος ποτίσματος καλλιεργειών ίσως είναι η υπόγεια στάγδην άρδευση, η οποία βασίζεται στην τοποθέτηση υπόγειων σωληνώσεων, από τις οποίες το ριζικό σύστημα των φυτών τροφοδοτείται με τις απαραίτητες ποσότητες νερού. Βέβαια πρόκειται για ακριβή επένδυση.

Σε σχέση με τη μέθοδο του καταιονισμού, η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται με την επιφανειακή στάγδην είναι 30% ενώ με υπόγεια στάγδην είναι 40%.

Ποσοτικά η εξοικονόμηση ενέργειας στις δύο περιπτώσεις είναι:

- Αν στο 10% των εκτάσεων που χρησιμοποιούν καταιονισμό εγκατασταθεί σύστημα επιφανειακής στάγδην άρδευσης κάθε χρόνο, η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι:  $0,1 * 0,3 * 3.335,35 = 100,06$  MWh και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά:  $0,819 * 100,06 = 81,95$  tn.
- Αν στο 10% των εκτάσεων που χρησιμοποιούν καταιονισμό εγκατασταθεί σύστημα υπόγειας στάγδην άρδευσης κάθε χρόνο, η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι:  $0,1 * 0,4 * 3.335,35 = 133,41$  MWh και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά:  $0,819 * 100,06 = 109,27$ tn.

Στη συνέχεια θα εξεταστούν δύο πιθανά σενάρια που αφορούν μια καλλιέργεια εσπεριδοειδών, προκειμένου να αξιολογηθούν οικονομικά οι δυο μέθοδοι άρδευσης.

Παράδειγμα

Σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών 27 στρεμμάτων χρησιμοποιείται σύστημα άρδευσης καταιονισμού με συντηρητική πολιτική άρδευσης. Το σύστημα αποτελείται από μπεκ που αποδίδουν 120 lt/h /δέντρο, με 45 δέντρα ανά στρέμμα και χρησιμοποιεί αντλία ισχύος 38 kW, βάθους 200 m και απόδοσης 30 m<sup>3</sup> /h. Σύμφωνα με αυτό, απαιτούνται 5 ώρες πότισμα, 4 φορές το μήνα, που συνεπάγεται ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας 9.120 kWh. [44]

Τα παρακάτω οικονομικά στοιχεία είναι απαραίτητα για να αξιολογηθούν οικονομικά τα δύο σενάρια:

- Τιμή αγροτικού ρεύματος: 0,06412 €/ kWh [45]
- Κόστος εγκατάστασης συστήματος επιφανειακής στάγδην άρδευσης : 100-120 €/στρέμμα. Άρα το κόστος θεωρείται ίσο με 110€/στρέμμα.

- Κόστος εγκατάστασης συστήματος υπόγειας στάγδην άρδευσης : 10-15% μεγαλύτερο από το κόστος για την επιφανειακή στάγδην άρδευση. Άρα το κόστος θα είναι ίσο με  $1,125 \cdot 110 \text{ €/στρέμμα} = 123,75 \text{ €/στρέμμα}$ [46].

*1<sup>ο</sup> σενάριο: επιφανειακή στάγδην άρδευση*

Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας:  $0,3 \cdot 9.120 \text{ kWh} = 2.736 \text{ kWh}$

Εξοικονόμηση χρημάτων:  $0,06412 \text{ €/ kWh} \cdot 2.736 \text{ kWh} = 175,43 \text{ €}$

Κόστος εγκατάστασης:  $110 \text{ €/στρέμμα} \cdot 27 \text{ στρέμματα} = 2.970 \text{ €}$

Η ΚΠΑ μετά από 10 χρόνια θα είναι:

**Πίνακας 5.3: Υπολογισμός ΚΠΑ εγκατάστασης επιφανειακής στάγδην άρδευσης**

ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΕΣΟΔΑ(€)	ΑΡΧΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ(€)	ΚΑΘΑΡΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ (€)	$[1/(1+r)]^n$	ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ(€)
0	0	-2.970	-2.970	1,00	-2.970,00
1	175,43	0	175,43	0,95	166,66
2	175,43	0	175,43	0,91	159,64
3	175,43	0	175,43	0,86	150,87
4	175,43	0	175,43	0,82	143,85
5	175,43	0	175,43	0,78	136,84
6	175,43	0	175,43	0,75	131,57
7	175,43	0	175,43	0,71	124,56
8	175,43	0	175,43	0,68	119,29
9	175,43	0	175,43	0,64	112,28
10	175,43	0	175,43	0,61	107,01
<b>ΚΠΑ</b>					<b>-1.617,43</b>

*2<sup>ο</sup> σενάριο: υπόγεια στάγδην άρδευση*

Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας:  $0,4 \cdot 9.120 \text{ kWh} = 3.648 \text{ kWh}$

Εξοικονόμηση χρημάτων:  $0,06412 \text{ €/ kWh} \cdot 3.648 \text{ kWh} = 231,91 \text{ €}$

Κόστος εγκατάστασης:  $123,75 \text{ €/στρέμμα} \cdot 27 \text{ στρέμματα} = 3.341,25 \text{ €}$

Η ΚΠΑ μετά από 10 χρόνια θα είναι:

**Πίνακας 5.4: Υπολογισμός ΚΠΑ εγκατάστασης υπόγειας στάγδην άρδευσης**

ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΕΣΟΔΑ(€)	ΑΡΧΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ(€)	ΚΑΘΑΡΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ (€)	$[1/(1+r)]^n$	ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ(€)
0	0	-3.341	-3.341	1,00	-3.341,00
1	231,91	0	231,91	0,95	220,31
2	231,91	0	231,91	0,91	211,04
3	231,91	0	231,91	0,86	199,44
4	231,91	0	231,91	0,82	190,17
5	231,91	0	231,91	0,78	180,89
6	231,91	0	231,91	0,75	173,93
7	231,91	0	231,91	0,71	164,66
8	231,91	0	231,91	0,68	157,70
9	231,91	0	231,91	0,64	148,42
10	231,91	0	231,91	0,61	141,47
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>					-1.552,97

Παρατηρείται ότι και στις δύο περιπτώσεις η ΚΠΑ έλαβε αρνητικές τιμές, οπότε η επένδυση κρίνεται οικονομικά μη βιώσιμη και δεν προτείνεται. Ωστόσο λόγω των περιβαλλοντικών οφελών της και ειδικότερα την εξοικονόμηση νερού αν βρεθεί χρηματοδότηση από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης προτείνεται η υπόγεια στάγδην άρδευση. Σε αυτή την περίπτωση, αν εφαρμοζόταν υπόγεια στάγδην άρδευση η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι ίση με:  $0,1 \cdot 0,4 \cdot 3.335,35 = 133,41$  MWh και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά:  $0,819 \cdot 100,06 = 109,27$ tn.

#### **5.1.4 Ενημέρωση αγροτών**

Προτείνεται η διοργάνωση εκδηλώσεων ενημέρωσης και η διανομή φυλλαδίων με σκοπό την υποστήριξη και βοήθεια των αγροτών στην προσπάθεια για εξοικονόμηση ενέργειας. Πολύ χρήσιμο θα ήταν να οριστεί υπεύθυνος του Δήμου, ειδικός σε θέματα αγροτικής πολιτικής που θα καθοδηγεί και θα προτρέπει τους αγρότες να υιοθετήσουν συμφέρουσες πρακτικές για την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και που θα ενημερώνεται για τα προγράμματα χρηματοδότησης. Εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι ίση με 668,21 MWh και η μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> 221,26tn ανά έτος καθώς θεωρείται ότι το ποσοστό εξοικονόμησης θα είναι 3% επί της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του αγροτικού τομέα. Να σημειωθεί ότι το κόστος διανομής φυλλαδίων είναι 5.000 €.

## **5.2 ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Θα εξεταστούν δράσεις για να εξοικονομηθεί ενέργεια άρα και να μειωθούν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> στα δημοτικά κτίρια, τις κατοικίες, τον τριτογενή τομέα και το δημοτικό φωτισμό. Η εξοικονόμηση σε αυτό τον τομέα είναι πολύ σημαντική καθώς είναι αποδεδειγμένο ότι το 36% της ενέργειας που καταναλώνεται στην Ελλάδα καταναλώνεται σε αυτό τον τομέα. Επίσης υπάρχει η τάση η κατανάλωση αυτή να αυξάνεται συνεχώς, κυρίως λόγω παλαιότητας και προβληματικής ενεργειακής προστασίας των κτιρίων αλλά και λόγω απουσίας ενεργειακής συνείδησης των πολιτών. Σε αυτό τον τομέα ο δήμος διαθέτει τη δυνατότητα να επέμβει καθώς έχει απόλυτη δικαιοδοσία. Παρακάτω προτείνονται δράσεις που αποσκοπούν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και του λειτουργικού κόστους των κτιρίων.

### **5.2.1 Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις**

Ακολουθούν προτεινόμενες δράσεις για να μειωθούν οι εκπομπές και η κατανάλωση ενέργειας αλλά και το λειτουργικό κόστος των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων. Ο Δήμος έχει τη δικαιοδοσία να εφαρμόσει αλλαγές στα κτίρια αυτά και με την εφαρμογή αυτών των μέτρων θα αποτελέσει παράδειγμα για τους πολίτες και θα οδηγήσει στην αφύπνιση της ενεργειακής τους συνείδησης.

**Πίνακας 5.5:Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στα δημοτικά κτίρια**

<b>Δράση</b>	<b>Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)</b>	<b>Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (tn/ έτος)</b>
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ</b>	200,01	150,20
<b>ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΟΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ</b>	90,22	25,77
<b>Φ/Β ΣΤΙΣ ΣΤΕΓΕΣ ΣΧΟΛΕΙΩΝ</b>	54,00	44,23
<b>ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ</b>	685,47	561,40
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ</b>	590,01	483,22
<b>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ</b>	60,82	49,81
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.680,53</b>	<b>1.314,63</b>

#### **5.2.1.1 Ενεργειακές επιθεωρήσεις σε κτίρια του δήμου**

Είναι πολύ σημαντικό να διενεργηθούν ενεργειακές επιθεωρήσεις σε όσο το δυνατόν περισσότερα δημοτικά κτίρια. Τα άμεσα οφέλη δεν είναι πολλά αλλά μακροπρόθεσμα θα ωφελήσουν πολύ καθώς θα είναι ευκολότερο να σχεδιαστούν

αποτελεσματικές παρεμβάσεις . Σε ετήσια βάση υπολογίζεται μια μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά 5%, οπότε η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας είναι 200,01 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών είναι 150,20 tn. Το κόστος της δράσης είναι 400.000€.

### 5.2.1.2 Σχολικά κτίρια

Οι καταναλώσεις ενέργειας στα σχολικά κτίρια είναι υψηλές λόγω παλαιότητας κτιρίων και ελλιπή ενεργειακού σχεδιασμού. Έτσι έχουν αυξημένο λειτουργικό κόστος αλλά χειρότερες συνθήκες για τους μαθητές και το διδακτικό προσωπικό.

Συγκεκριμένα στα σχολικά κτίρια του δήμου καταναλώθηκαν 49.795 KWh ηλεκτρικής ενέργειας και 360.000 KWh θερμικής. Επιλέγεται ένα σχολείο από κάθε δημοτικό διαμέρισμα και πιο συγκεκριμένα αυτά με τις μεγαλύτερες καταναλώσεις.

**Πίνακας 5.6:Ενεργειακές καταναλώσεις επιλεγμένων σχολείων**

ΣΧΟΛΕΙΟ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Η.Ε.(KWh)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (KWh)
ΕΠΑΛ ΒΡΥΣΩΝ	20.473,50	45.000
ΓΥΜΝΑΣΙΟ/ΛΥΚΕΙΟ ΒΑΜΟΥ	8.031,00	40.000
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ	8.451,00	30.000
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΛΥΒΩΝ	10.091,25	15.000
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΣΗΣ ΓΩΝΙΑΣ	466,50	30.000
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΡΕ	4.083,00	20.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>51.596,25</b>	<b>155.000</b>

Ακολουθεί πίνακας με προτεινόμενα μέτρα για τα σχολικά κτίρια που αποσκοπούν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας[47]:

**Πίνακας 5.7:Στοιχεία προτεινόμενων δράσεων για εξοικονόμηση ενέργειας σε σχολεία**

ΜΕΤΡΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(%)	ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ	4	31	31,9 /m <sup>2</sup> τοίχου
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	2	6	27,1/m <sup>2</sup> οροφής
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ		11	156/m <sup>2</sup>

			υαλοστασίου
<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ</b>		16	1700-6000/κτίριο
<b>ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ</b>		5	800-2600/κτίριο
<b>ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ</b>		5	19,3/θερμοστάτη

Άρα τελικά μέσω αυτών των μέτρων προκύπτει η ακόλουθη εξοικονόμηση, γνωρίζοντας ότι η εξοικονόμηση από κάθε μέτρο εφαρμόζεται στη συνολική κατανάλωση ενέργειας πλην των μειώσεων ενέργειας από :

**Πίνακας 5.8:Εξοικονόμηση ενέργειας από τις προτεινόμενες δράσεις στα σχολεία**

<b>ΜΕΤΡΟ</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)</b>
<b>ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ</b>	2.063,85	48.050,00
<b>ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ</b>	990,65	6.417,00
<b>ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ</b>		11.058,63
<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ</b>		14.315,90
<b>ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ</b>		3.757,92
<b>ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ</b>		3.570,03
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	3.054,50	87.169,48

Επομένως με τα μέτρα αυτά συνολικά οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μειώνονται κατά 25,77 tn σε ετήσια βάση. Ο Δήμος σε αυτή τη δράση θα επενδύσει 1.000.000 €.

Σαν επιπλέον μέτρο προτείνεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ στις στέγες των παραπάνω σχολείων, εκτός από το ΕΠΑΛ Βρυσών στο οποίο έχουν ήδη εγκατασταθεί.

**Πίνακας 5.9: Φ/Β στις στέγες σχολείων**

<b>ΣΧΟΛΕΙΟ</b>	<b>ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ(KW)</b>
<b>ΓΥΜΝΑΣΙΟ/ΛΥΚΕΙΟ ΒΑΜΟΥ</b>	150	10
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ</b>	80	8

<b>ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ</b>		
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΛΥΒΩΝ</b>	<b>60</b>	<b>6</b>
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΣΗΣ ΓΩΝΙΑΣ</b>	<b>60</b>	<b>6</b>
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΡΕ</b>	<b>60</b>	<b>6</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>36</b>

Συνολικά θα εγκατασταθούν 36 kWp τα οποία, δεδομένου ότι η απόδοση φωτοβολταϊκών στην Κρήτη είναι 1.500 (kWh/έτος)/kWp, θα παράγουν 54 MWh και αντίστοιχα θα αποφευχθεί η έκλυση 44,23 τn CO<sub>2</sub>. Είναι σκόπιμο να αξιολογηθεί οικονομικά η επένδυση και για να γίνει αυτό χρειάζονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τιμή πώλησης της κιλοβατώρας που θα ισχύει από τον Φεβρουάριο του 2013 και μετά είναι 0,125 €/kWh[48].
- Το κόστος εγκατάσταση φωτοβολταϊκών 36 kWp είναι 72.000 € συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ [49,50].
- Το ετήσιο κόστος συντήρησης είναι ίσο με 150 €.
- Ετήσιο επιτόκιο 5%
- Διάρκεια ζωής 25 χρόνια.

**Πίνακας 5.10: Υπολογισμός ΚΠΑ εγκατάστασης φ/β στις στέγες σχολείων**

ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΕΣΟΔΑ(€)	ΕΤΗΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ (€)	ΑΡΧΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ(€)	ΚΑΘΑΡΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ (€)	$[1/(1+r)]^n$	ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ(€)
0	0	0	-72.000	-72.000	1,00	-72000
1	6.750,00	150	0	6.600	0,95	6270,00
2	6.750,00	150	0	6.600	0,91	6006,00
3	6.750,00	150	0	6.600	0,86	5676,00
4	6.750,00	150	0	6.600	0,82	5412,00
5	6.750,00	150	0	6.600	0,78	5148,00
6	6.750,00	150	0	6.600	0,75	4950
7	6.750,00	150	0	6.600	0,71	4686,00
8	6.750,00	150	0	6.600	0,68	4488,00
9	6.750,00	150	0	6.600	0,64	4224,00
10	6.750,00	150	0	6.600	0,61	4026,00
11	6.750,00	150	0	6.600	0,58	3828,00
12	6.750,00	150	0	6.600	0,56	3696,00
13	6.750,00	150	0	6.600	0,53	3498,00
14	6.750,00	150	0	6.600	0,51	3366,00
15	6.750,00	150	0	6.600	0,48	3168,00
16	6.750,00	150	0	6.750	0,46	3085,71
17	6.750,00	150	0	6.750	0,44	2938,78
18	6.750,00	150	0	6.750	0,41	2798,83



19	6.750,00	150	0	6.750	0,39	2665,56
20	6.750,00	150	0	6.750	0,38	2538,62
21	6.750,00	150	0	6.750	0,36	2417,74
22	6.750,00	150	0	6.750	0,34	2302,61
23	6.750,00	150	0	6.750	0,32	2192,96
23	6.750,00	150	0	6.750	0,31	2088,53
23	6.750,00	150	0	6.750	0,29	1989,08
ΚΠΑ						21.460,42

Η επένδυση κρίνεται βιώσιμη , εφόσον η ΚΠΑ μετά από 25 χρόνια είναι θετική.

### 5.2.1.3 Φωτισμός σχολείων και δημοτικών κτιρίων

Σημαντικός παράγοντας για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων είναι η υψηλή φωτεινή απόδοση, οπότε πολύ σημαντική είναι η επιλογή λαμπτήρων που πρέπει να βασίζεται σε διάφορα κριτήρια όπως το κόστος, ο λόγος φωτεινής ροής προς κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, η ενεργειακή κατανάλωση, η διάρκεια ζωής και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης. Προτείνεται η αντικατάσταση των λαμπτήρων με αποδοτικότερους, μια κίνηση με μεγάλο αρχικό κόστος άλλα με γρήγορη απόσβεση καθώς θα υπάρξει 50% εξοικονόμηση ενέργειας.[51]

Αρχικά πρέπει να υπολογιστεί η ενέργεια που καταναλώνεται στα κτίρια για φωτισμό. Χρησιμοποιούνται στοιχεία της έρευνας «Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και οι νέες τεχνικές για τη μείωση τους» του Ματθαίου Σανταμούρη[50] από την οποία προκύπτει ότι το 61% της καταναλισκόμενης ενέργειας στα σχολικά κτίρια αντιστοιχεί σε φωτισμό.

Άρα προκύπτουν οι καταναλώσεις για φωτισμό στα τέσσερα επιλεγμένα σχολεία:

ΕΠΑΛ Βрусών :  $0,61 * 20.473,5 = 12.488,84$  KWh

Δημοτικό σχολείο Καλυβών:  $0,61 * 10.091,25 = 6.155,66$  KWh

Δημοτικό σχολείο Γεωργιούπολης :  $0,61 * 8.451 = 5.155,11$  KWh

Δημοτικό σχολείο Άσης Γωνιάς:  $0,61 * 466,5 = 284,57$  KWh

Δημοτικό σχολείο Φρε:  $0,61 * 4.083 = 2.490,63$  KWh

Γυμνάσιο/Λύκειο Βάμου:  $0,61 * 8.031 = 4.898,91$  KWh

Στα δημοτικά κτίρια, από την ίδια έρευνα προέκυψε ότι στο δημόσιο τομέα το ποσοστό του φωτισμού είναι 42%. Άρα προκύπτει ότι τα δημοτικά κτίρια καταναλώθηκαν  $0,42 * 3.189.222 = 1.339.473,24$  KWh.

Έτσι προέκυψε ο ακόλουθος πίνακας σχετικά με την εξοικονόμηση στον τομέα του φωτισμού σε σχολικά και δημοτικά κτίρια:

**Πίνακας 5.11:Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> από την αντικατάσταση λαμπτήρων στα δημοτικά κτίρια**

ΚΤΙΡΙΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟ (kWh)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ(%)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/ έτος)	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ (tn/ έτος)
ΕΠΑΛ ΒΡΥΣΩΝ	12.488,84	50	6.244,42	5,11
ΓΥΜΝΑΣΙΟ/ΛΥΚΕΙΟ ΒΑΜΟΥ	4.898,91	50	2.449,46	2,01
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ	5.155,11	50	2.577,56	2,11
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΛΥΒΩΝ	6.155,66	50	3.077,83	2,52
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΣΗΣ ΓΩΝΙΑΣ	284,57	50	142,28	0,12
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΡΕ	2.490,63	50	1.245,32	1,02
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	1.339.473,00	50	669736,60	548,51
ΣΥΝΟΛΟ			685.473,50	561,40

Το κόστος της συγκεκριμένης δράσης καλύπτεται από τον προϋπολογισμό των ενεργειακών επιθεωρήσεων και των δράσεων στα σχολικά κτίρια.

#### 5.2.1.4 Δημοτικές πράσινες προμήθειες-εξοπλισμός γραφείου

Τα τελευταία χρόνια οι ενεργειακές καταναλώσεις των τεχνολογιών πληροφορικής έχουν αυξηθεί ενώ αναμένεται περαιτέρω σημαντική αύξηση της τάξης του 40% στα επόμενα χρόνια. Με χρήση ενεργειακά αποδοτικών και αποδοτικότερη χρήση του υπάρχοντος εξοπλισμού στα δημοτικά γραφεία μπορεί να περιοριστεί η ενεργειακή κατανάλωση αυτού του τομέα κατά 40-50% και να δοθεί το παράδειγμα στους πολίτες σχετικά με τα οφέλη της εξοικονόμησης ενέργειας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση προτρέπει τους πολίτες να χρησιμοποιούν ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά αποδοτικότερες συσκευές εξοπλισμού γραφείου, οι οποίες φέρουν την ένδειξη «Energy star». Προκειμένου να χαρακτηριστεί μια συσκευή γραφείου ως Energy star πρέπει να καλύπτει τις προδιαγραφές του προγράμματος ENERGY STAR ως προς την κατανάλωση ενέργειας.

Στη διπλωματική εργασία «Η ενεργειακή επιθεώρηση ως μέσο αξιολόγησης εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας» προτείνονται οι ακόλουθοι τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας που αφορούν τις προμήθειες[52]:

- Αντικατάσταση των συμβατικών οθόνων με επίπεδες (LCD). Το μέτρο αυτό επαληθεύεται και από την υπολογιστική μηχανή του ENERGY STAR ενώ η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να είναι μέχρι και 50%.
- Αντικατάσταση των συμβατικών Η/Υ με υπολογιστές τύπου Notebook ως λιγότερο ενεργοβόρες συσκευές που απαιτούν και μικρότερα φορτία UPS και κλιματιστικών μονάδων. Η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να φτάσει 50-80%.
- Εγκατάσταση κεντρικών πολυλειτουργικών συσκευών αντί για μεμονωμένες λειτουργικές μονάδες καθώς και αντικατάσταση μεμονωμένων εκτυπωτών από κεντρικό σωστά διαστασιολογημένο εκτυπωτή, με δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας πάνω από 50%.
- Σωστή διαστασιολόγηση των συσκευών αναλόγως τις ανάγκες του εκάστοτε εργασιακού χώρου.

Επιλογή ενεργειακά αποδοτικών συσκευών σύμφωνα με τα κριτήρια ENERGY STAR και τα κριτήρια GEEA ( Group of Energy Efficient Appliances), ενός οργανισμού δηλαδή πολυεθνικού που δραστηριοποιείται σε χώρες όπως Σουηδία, Δανία, Νορβηγία, Γαλλία και Αυστρία πάνω σε συσκευές σπιτιού και σε εξοπλισμό γραφείου ενεργειακά αποδοτικό. Τα κριτήρια αυτά παρέχουν πληροφορίες όπως η κατανάλωση ισχύος για την εκάστοτε συσκευή όταν είναι σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας, σε κατάσταση αναμονής και σε κατάσταση απενεργοποίησης

Με την χρήση πράσινων προμηθειών θεωρείται ότι θα επιτευχθεί 50% εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά γραφεία. Στο προηγούμενο κεφάλαιο καταγράφηκε η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια και είναι ίση με 2.114,63 MWh ενώ η κατανάλωση που αντιστοιχεί στις συσκευές στο δημόσιο τομέα αντιστοιχεί στο 37% της συνολικής[53]. Συνολικά η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται :  $0,37 \cdot 0,5 \cdot 3.189,22 \text{ MWh} = 590,01 \text{ MWh}$  και η μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι:  $0,819 \cdot 590,01 = 483,21 \text{ tn}$ .

Το κόστος της δράσης εκτιμάται 300.000 €.

#### **5.2.1.5 Αντλιοστάσια**

Ο δήμος μπορεί να επέμβει στους ηλεκτρολογικούς πίνακες και να διορθώσει το συνημίτονο μέσω της εγκατάστασης συστοιχίας πυκνωτών και να προβεί στην εξοικονόμηση στις εγκαταστάσεις αντλιοστασίων από 10% μέχρι και 40%. Το 2011 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα αντλιοστάσια 243.280,5 kWh και οι εκπομπές ήταν 199,25 tn. Με εκτιμώμενο ποσοστό εξοικονόμησης 25%, η ετήσια

εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 60.820,13 kWh και η ετήσια μείωση εκπομπών θα είναι 49,81 tn. Να σημειωθεί ότι το κόστος της θα καλυφθεί από τον προϋπολογισμό για την αναβάθμιση δικτύων άρδευσης καθώς είναι χαμηλό.

### **5.2.2 Δημοτικός δημόσιος φωτισμός**

Οι προτεινόμενες δράσεις είναι οι εξής:

**Πίνακας 5.12: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στο δημοτικό φωτισμό**

<b>ΔΡΑΣΗ</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(MWh/έτος)</b>	<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> (tn/έτος)</b>
<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ</b>	263,56	215,86
<b>ΤΕΧΝΙΚΗ DIMMING</b>	281,46	230,52
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	545,02	446,38

#### **5.2.2.1 Αντικατάσταση λαμπτήρων**

Το 2011 για το δημοτικό φωτισμό καταναλώθηκαν συνολικά 1.250.398 kWh. Μπορεί να ληφθούν μέτρα σε αυτό τον τομέα που δεν θα έχουν μεγάλο κόστος με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Από το δήμο δόθηκαν τα στοιχεία για τον αριθμό και το είδος λαμπτήρων :

**Πίνακας 5.13: Αριθμός και στοιχεία λαμπτήρων δημοτικού φωτισμού δήμου Αποκορώνου**

<b>Είδος λαμπτήρων</b>	<b>Ισχύς (KW)</b>	<b>Αριθμός</b>
<b>Λάμπες υδραργύρου</b>	125	593
<b>Λάμπες νατρίου</b>	250	90
<b>Λάμπες φθορισμού</b>	25	1.598

Προτείνεται η αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων από άλλους για τα επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας. Οι λάμπες υδραργύρου 125W μπορούν να αντικατασταθούν από λάμπες Metal Halide 70W, οι λάμπες νατρίου 250W από λάμπες ατμών νατρίου χαμηλής πίεσης 131W και οι λάμπες φθορισμού 25W από LED 10W.

Αυτοί οι τύποι λαμπτήρων έχουν εκτιμώμενη διάρκεια ζωής:

**Πίνακας 5.14:Εκτιμώμενη διάρκεια ζωής νέων λαμπτήρων σε ώρες**

Είδος λαμπτήρων	Εκτιμώμενη διάρκεια ζωής(h)
Metal Halide	12.000
LED	50.000
Ατμών νατρίου	28.000
Ατμών υδραργύρου	12.000
Φθορισμού	10.000

Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΗ ο δημοτικός φωτισμός λειτουργεί κατά μέσο όρο επί 11 ώρες καθημερινά που αντιστοιχούν σε 4.015 h/έτος, έτσι υπολογίζεται η εκτιμώμενη διάρκεια ζωής των λαμπτήρων σε έτη:

**Πίνακας 5.15:Εκτιμώμενη διάρκεια ζωής νέων λαμπτήρων σε έτη**

Είδος λαμπτήρων	Εκτιμώμενη διάρκεια ζωής(h)
Metal Halide	3
LED	12,5
Ατμών νατρίου	7
Ατμών υδραργύρου	3
Φθορισμού	2,5

Τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής έχουν οι λαμπτήρες LED και την χαμηλότερη οι λαμπτήρες φθορισμού.

Στον ακόλουθο πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας από την αντικατάσταση των λαμπτήρων[54]:

**Πίνακας 5.16:Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας από αντικατάσταση λαμπτήρων**

Είδος παλαιού λαμπτήρα	Είδος νέου λαμπτήρα	Αριθμός	Κατανάλωση παλαιών λαμπτήρων (kWh)	Κατανάλωση νέων λαμπτήρων (kWh)	Εξοικονόμηση (kWh)/έτος
Υδραργύρου 125W	METAL HALIDE 70W	563	282.555,625	158.231,150	124.324,475
Νατρίου υψηλής πίεσης 250W	Νατρίου χαμηλής πίεσης 131W	90	90.337,500	47.336,850	43.000,650

<b>Φθορισμού 25W</b>	LED 10W	1598	160.399,250	64.159,700	96.239,550
<b>Σύνολο</b>			533.292,375	269.727,700	263.564,675

Επομένως οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά 215,86 tn ετησίως.

Κρίνεται σκόπιμο να αξιολογηθούν οικονομικά τα δύο ακόλουθα σενάρια:

- Σενάριο 1<sup>ο</sup>: κάθε φορά που ένας παλιός λαμπτήρας εξαντλεί τη διάρκεια ζωής του, αντικαθίσταται από έναν του ίδιου ακριβώς τύπου. Άρα σε αυτό το σενάριο δεν συμβαίνει καμία αλλαγή στον τομέα του φωτισμού. Το αρχικό κόστος είναι μηδενικό, έσοδα δεν υπάρχουν ενώ το επιτόκιο είναι 5%. Καθώς η τιμή της κιλοβατώρας για τον οδικό φωτισμό είναι 0,0813 €/ kWh[45] και η κατανάλωση παλαιών λαμπτήρων είναι 533.292,375 kWh, τα ετήσια λειτουργικά έξοδα είναι  $533.292,375 \text{ kWh} * 0,0813 \text{ €/ kWh} = 43.356,67 \text{ €}$ .

Το κόστος συντήρησης για αυτό το σενάριο είναι:

**Πίνακας 5. 17: Κόστος συντήρησης πρώτου σεναρίου**

Είδος παλαιού λαμπτήρα	Αριθμός	Κόστος παλαιού λαμπτήρα(€)	Μέση διάρκεια ζωής(έτη)	Αριθμός αλλαγών στη 10ετία	Κόστος συντήρησης σε κάθε αλλαγή(€)
Υδραργύρου 125W	563	4,2	3,0	3	7.093,8
Νατρίου υψηλής πίεσης 250W	90	60,0	7,0	1	5.400,0
Φθορισμού 25W	1.598	10,0	2,0	4	63.920,0
<b>Σύνολο</b>					<b>76.413,80</b>

Για αυτό το σενάριο η ΚΠΑ μετά από 10 χρόνια είναι:

**Πίνακας 5.18: ΚΠΑ πρώτου σεναρίου**

ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΔΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ(€)	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΔΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (€)	ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ(€)	$[1/(1+r)]^n$	ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ(€)
0	0	0,0	0	1,00	0
1	-43.356,67	0,0	-43.356,67	0,95	-41188,837
2	-43.356,67	0,0	-43.356,67	0,91	-39454,57
3	-43.356,67	-63.920,0	-107.276,67	0,86	-92257,936
4	-43.356,67	-7.093,8	-50.450,47	0,82	-41369,385
5	-43.356,67	-63.920,0	-107.276,67	0,78	-83675,803
6	-43.356,67	0,0	-43.356,67	0,75	-32517,503
7	-43.356,67	-71.013,8	-114.370,47	0,71	-81203,034
8	-43.356,67	-5.400,0	-48.756,67	0,68	-33154,536
9	-43.356,67	-63.920,0	-107.276,67	0,64	-68657,069
10	-43.356,67	-7.093,8	-50.450,47	0,61	-30774,787
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>					- 544.253,46

- Σενάριο 2<sup>ο</sup>: κάθε φορά που ένας παλιός λαμπτήρας εξαντλεί τη διάρκεια ζωής του , αντικαθίσταται από έναν νέου τύπου. Το αρχικό κόστος είναι μηδενικό, έσοδα δεν υπάρχουν ενώ το επιτόκιο είναι 5%. Καθώς η τιμή της κλοβατώρας για τον οδικό φωτισμό είναι 0,0988 €/ kWh και η κατανάλωση των νέων λαμπτήρων είναι 269.727,7kWh, τα ετήσια λειτουργικά έξοδα είναι 269.727,7 kWh \* 0,0813 kWh = 21.928,86 €.

Το κόστος συντήρησης για αυτό το σενάριο είναι:

**Πίνακας 5.19: Κόστος συντήρησης δεύτερου σεναρίου**

Είδος νέου λαμπτήρα	Αριθμός	Κόστος(€)	Μέση διάρκεια ζωής(έτη)	Αριθμός αλλαγών στη 10ετία	Κόστος συντήρησης σε κάθε αλλαγή(€)
<b>METAL HALIDE 70W</b>	563	40,0	3,0	3	67.560,0
<b>Νατρίου χαμηλής πίεσης 131W</b>	90	130,0	7,0	1	11.700,0
<b>LED 10W</b>	1.598	60,0	12,0	0	0,0
<b>Σύνολο</b>					79.260,00

Η ΚΠΑ μετά από 10 χρόνια είναι:

**Πίνακας 5.20: ΚΠΑ δεύτερου σεναρίου**

ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΔΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (€)	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΔΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (€)	ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ (€)	$[1/(1+r)]^n$	ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ(€)
0	0	0,0	0	1,00	0
1	-21.928,86	0,0	-21.928,86	0,95	-20832,417
2	-21.928,86	0,0	-21.928,86	0,91	-19955,263
3	-21.928,86	0,0	-21.928,86	0,86	-18858,82
4	-21.928,86	-67.650,0	-89.578,86	0,82	-73454,665
5	-21.928,86	0,0	-21.928,86	0,78	-17104,511
6	-21.928,86	0,0	-21.928,86	0,75	-16446,645
7	-21.928,86	-67.560,0	-89.488,86	0,71	-63537,091
8	-21.928,86	-11.700,0	-33.628,86	0,68	-22867,625
9	-21.928,86	0,0	-21.928,86	0,64	-14034,47
10	-21.928,86	-67.560,0	-89.488,86	0,61	-54588,205
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>					<b>-321.679,71</b>

Όπως ήταν αναμενόμενο, η ΚΠΑ είναι αρνητική και στις δύο περιπτώσεις καθώς δεν υπάρχουν έσοδα. Οικονομικότερη λύση είναι η αντικατάσταση των λαμπτήρων επειδή έχει λιγότερα έξοδα σε σχέση με την υπάρχουσα κατάσταση. Επίσης, σε χρονικό διάστημα είκοσι χρόνων θα υπάρχει χρηματικό κέρδος 425.710 € από την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων και των εξόδων για την αλλαγή λαμπτήρων. Η αντικατάσταση λαμπτήρων μπορεί να γίνει σταδιακά, κάθε φορά που ένας λαμπτήρας χαλάει.

#### 5.2.2.2 Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου φωτισμού

Σκοπός της εγκατάστασης ενός συστήματος διαχείρισης στο δημοτικό φωτισμό είναι κυρίως η δυνατότητα απομακρυσμένης αυξομείωσης της στάθμης του φωτός ανάλογα με τις ανάγκες του δικτύου. Με τον τρόπο αυτό η στάθμη του φωτός μπορεί να μειωθεί ως και κατά 70% τις ώρες μειωμένης κυκλοφορίας και επιτυγχάνεται συνεπώς εξοικονόμηση ενέργειας.

Οι βασικές λειτουργίες του συστήματος είναι οι εξής[55,56]:

- Όποια φωτιστικά δεν είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της μέρας, τίθενται εκτός λειτουργίας.



- Το σύστημα ρυθμίζει κατάλληλα την φωτεινή απόδοση των φωτιστικών έτσι ώστε να παράγεται όσος ακριβώς φωτισμός χρειάζεται.

Τα συστήματα ελέγχου φωτισμού δρόμων λειτουργούν με δύο ειδών τεχνολογίες:

- Τεχνολογία ρύθμισης φωτισμού (dimming technology)
- Τεχνολογία ελέγχου φωτισμού (control technology).

Συνήθως το σύστημα ελέγχου αποτελείται από ασύρματους ελεγκτές, που εγκαθίστανται στους λαμπτήρες και μπορούν να μεταβάλλουν και να θέσουν το επίπεδο φωτισμού στα επιθυμητά επίπεδα, κόμβους επικοινωνίας και λογισμικό διαχείρισης που επικοινωνεί και οργανώνει τους κόμβους και τους ελεγκτές σύμφωνα με τις ανάγκες του δήμου. Επίσης ένας άλλος τρόπος ελέγχου είναι με χρήση χρονοδιακοπών. Αρχικά η χρήση χρονοδιακοπών ήταν δημοφιλής αλλά δεν ήταν ιδιαίτερα αποδοτική γιατί σε κάποιες περιπτώσεις άφηνε ένα μεγάλο κενό στον φωτισμό. Η δημοφιλέστερη μέθοδος είναι πλέον η τεχνική αυξομείωσης του φωτισμού (dimming) κατά την οποία μειώνεται η τάση του ρεύματος στα φωτιστικά σώματα με την βοήθεια ειδικών διατάξεων και η φωτεινή απόδοση μειώνεται με τρόπο ευέλικτο.

Επομένως η τεχνική dimming είναι προτιμότερη και αν εγκατασταθεί στο 50 % των φωτιστικών, με έτος υλοποίησης το 2014, θα επιτευχθεί 30 % εξοικονόμηση. Άρα η εξοικονόμηση θα είναι:  $0,5 * 0,3 * 1.876.407 \text{ kWh} = 281.461,05 \text{ kWh}$  και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα μειωθούν κατά 230,52 tn. Το κόστος για την εκπόνηση μελέτης και την εγκατάσταση του συστήματος υπολογίζεται 40.000€.

### **5.3 ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ**

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ο οικιακός τομέας στην Ελλάδα είναι πολύ ενεργοβόρος. Αυτό οφείλεται σε αρκετούς παράγοντες όπως η έλλειψη θερμομόνωσης, η παλαιότητα των κτιρίων και των κουφωμάτων, προβληματική ηλιοπροστασία, η χαμηλή απόδοση των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού λόγω κακής συντήρησης αλλά και λόγω μικρής εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας. Επιπρόσθετα σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής(Υ.Π.Ε.Κ.Α) η κατανάλωση ενέργειας των κατοικιών αυξάνεται κατά 2% το έτος.

Η σημαντικότερη ευθύνη του δήμου όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα είναι η ενημέρωση των πολιτών μέσω του γραφείου εξοικονόμησης ενέργειας. Ειδικά καταρτισμένοι υπάλληλοι του δήμου θα ενημερώνουν τους κατοίκους για τους τρόπους εξοικονόμησης. ήδη υπάρχοντες και νέους, και θα παρακολουθούν τις εξελίξεις στα σχετικά προγράμματα. Οι προτεινόμενες δράσεις είναι οι εξής:

**Πίνακας 5.21:Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στις κατοικίες**

ΔΡΑΣΗ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(MWh/ έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/ έτος)
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ 'ΟΙΚΟΝ	969,05	434,43
ΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ	1.040,07	569,90
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΙΣ ΣΤΕΓΕΣ	2.467,50	2.021,00
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΤΟΙΚΩΝ	1.389,14	645,73
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5.865,76</b>	<b>3.671,06</b>

### 5.3.1 Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον»

Για την βελτίωση της κατάστασης το Υ.Π.Ε.Κ.Α οργανώνει προγράμματα για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών ενώ παρέχει οικονομικά κίνητρα στους κατοίκους. Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον» συγχρηματοδοτείται από ευρωπαϊκά κονδύλια του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης και από εθνικούς πόρους και προτρέπει τους κατοίκους να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση της οικίας τους για να εξοικονομήσουν ενέργεια και χρήματα. Η χρηματοδότηση εκ μέρους της Ελλάδος γίνεται μέσω των Περιφερειακών Επιχειρησιακών Προγραμμάτων και των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων «Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα» και «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του ΕΣΠΑ.

Επιλέξιμες για το πρόγραμμα κατοικίες αποτελούν όσες πληρούν τα ακόλουθα δύο κριτήρια :

1. Βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης χαμηλότερη ή ίση με 2.100€/ m<sup>2</sup>.
2. Έχουν καταταχθεί σε κατηγορία ίση ή χαμηλότερη με Δ με βάση το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης.

Απαραίτητη είναι και η πραγματοποίηση ενεργειακών επιθεωρήσεων, πριν και μετά τις παρεμβάσεις στο κτίριο, το κόστος των οποίων καλύπτει το πρόγραμμα.

Τα έξοδα των παρεμβάσεων καλύπτονται από επιχορήγηση από το πρόγραμμα και από ένα άτοκο δάνειο που θα λάβουν οι συμμετέχοντες πολίτες. Το ποσοστό του ποσού που θα καλυφθεί από την επιχορήγηση εξαρτάται από το σε ποια κατηγορία εντάσσεται ο ιδιοκτήτης ανάλογα με το εισόδημα του. Για παράδειγμα, σε περίπτωση που έχει ατομικό εισόδημα λιγότερο από 12.000€ ή οικογενειακό λιγότερο από 20.000 € το ποσοστό της επιχορήγησης αντιστοιχεί σε 70% επί του τελικού προϋπολογισμού και το ποσοστό του άτοκου δανείου είναι 30%. Συνολικά

οι κατηγορίες ανάλογα με το εισόδημα είναι τρεις και όσο αυξάνεται το εισόδημα μειώνεται το ποσοστό επιχορήγησης.

Τελικά οι παρεμβάσεις πρέπει να οδηγήσουν σε ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου κατά μια κατηγορία ή σε 30% εξοικονόμηση της κατανάλωσης ενέργειας του. Επίσης, ο μέγιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός των παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α είναι 15.000€ ανά ιδιοκτησία.

Προτεινόμενες παρεμβάσεις στις κατοικίες είναι οι εξής:

- Αντικατάσταση κουφωμάτων και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης. Επίσης μπορεί να γίνει αντικατάσταση εξωτερικής πόρτας, κουφωμάτων κλιμακοστασίου, παντζουριών, ρολών και τεντών.
- Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού χρήσης. Επίσης μπορεί να γίνει εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα, συστημάτων ελέγχου και αυτονομίας θέρμανσης καθώς και αντικατάσταση εξοπλισμού λεβητοστασίου και δικτύου διανομής.
- Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου. Μπορούν να εκτελεστούν και πρόσθετες εργασίες όπως επεμβάσεις στη στέγη, αντικατάσταση κεραμιδιών, αποξηλώσεις και αποκομιδή.

Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας και της μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub> με την εφαρμογή αυτών των μέτρων, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη διατριβή «Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός τομέας Πλαίσιο θεώρησης» του Πανεπιστημίου Αιγαίου[51] και από τη μελέτη « Δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια Επιθεωρήσεις κτιρίων» του Ινστιτούτου Ερευνών, Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης[47]. Έτσι προέκυψε ο ακόλουθος πίνακας με την εξοικονόμηση ενέργειας και το μέσο κόστος των μέτρων:

**Πίνακας 5.22: Στοιχεία προτεινόμενων παρεμβάσεων για εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες**

ΜΕΤΡΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(%)	ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ	47	33 €/m <sup>2</sup> τοίχου
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	10	33 €/ m <sup>2</sup> οροφής
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	18	33 €/m <sup>2</sup> υαλοστασίου
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ	15	20 €/m <sup>2</sup> σκίασης
ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	65	740€/κατοικία

Οι τρεις πρώτες δράσεις αφορούν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση που είναι 8.264.219,44 kWh, η τέταρτη δράση αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη που δεν είναι γνωστή και η πέμπτη δράση αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για χρήση ζεστού νερού. Από την κατανομή της ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά τελική χρήση στον οικιακό τομέα για το 2010, από μελέτη του ΚΑΠΕ προκύπτει ότι η κατανάλωση ενέργειας για ψύξη αποτελεί το 5% της ηλεκτρικής κατανάλωσης εκτός θέρμανσης και η παραγωγή ζεστού νερού αποτελεί το 16% [57].

Έτσι από τα παραπάνω στοιχεία και από τα αποτελέσματα του προηγούμενου κεφαλαίου προκύπτει ότι:

Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση: 20.226.700,00 kWh

Ηλεκτρική κατανάλωση για θέρμανση: 8.264.219,44 kWh

Ηλεκτρική κατανάλωση εκτός θέρμανσης: 11.962.480,56 kWh

Ηλεκτρική κατανάλωση για ψύξη: 598.124,03 kWh

Ηλεκτρική κατανάλωση για ζεστό νερό: 1.913.996,89 kWh

Επομένως τώρα είναι δυνατός ο υπολογισμός της εξοικονόμησης ενέργειας όσον αφορά την ηλεκτρική ενέργεια στην περίπτωση που οι παρεμβάσεις εφαρμόζονταν σε όλες τις οικίες. Τονίζεται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας κάθε μέτρου υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη ότι τα ποσοστά εφαρμόζονται επί των καταναλώσεων πλην των μειώσεων από τα προηγούμενα μέτρα που έχουν ήδη εφαρμοστεί.

**Πίνακας 5.23:Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας από προτεινόμενα μέτρα**

ΜΕΤΡΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(%)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ	47	3.884.183,14
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	10	438.003,63
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	18	709.565,88
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ	15	89.718,60
ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	65	1.244.097,98

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι προτεινόμενες δράσεις για την εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας :

**Πίνακας 5.24:Στοιχεία προτεινόμενων μέτρων για εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες**

ΜΕΤΡΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(%)	ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ	47	33 €/m <sup>2</sup> τοίχου
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	10	33 €/ m <sup>2</sup> οροφής
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	18	33 €/m <sup>2</sup> υαλοστασίου
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ	17	1.180 €/καυστήρα μονοκατοικίας 2.935€/καυστήρα πολυκατοικία
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	4	880€/κατοικία
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ	4	290€/καυστήρα μονοκατοικίας 1.500€/καυστήρα πολυκατοικίας

Όλες οι δράσεις αφορούν την κατανάλωση θερμικής ενέργειας που είναι γνωστή από το προηγούμενο κεφάλαιο και ίση με 12.492.566 kWh. Ακολουθεί πίνακας με την εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας που θα είχε η εφαρμογή των δράσεων σε όλες τις κατοικίες , ο τρόπος υπολογισμού είναι ίδιος με πριν.

**Πίνακας 5.25:Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας από προτεινόμενα μέτρα**

ΜΕΤΡΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(%)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(kWh)
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ	47	8.728.877,60
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	10	984.320,24
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	18	1.594.598,79
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ	17	1.234.928,17
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	4	241.174,21
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ	4	231.527,24

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το 5% των κατοικιών θα λάβει μέρος στο πρόγραμμα, υπολογίζονται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας και η αντίστοιχες μειώσεις εκπομπών CO<sub>2</sub> .2

**Πίνακας 5.26: Τελική εξοικονόμηση ενέργειας από προτεινόμενα μέτρα στον οικιακό τομέα**

ΜΕΤΡΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(kWh)
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ	194.209,16	
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	21.900,18	
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	35.478,29	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ	4.485,93	
ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	62.204,90	
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ		436.444,00
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ		49.216,00
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ		79.730,00
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ		61.746,00
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ		12.059,00
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ		11.576,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>318.278,46</b>	<b>650.771,31</b>

Επομένως συνολικά εξοικονομούνται 318.278,46 kWh ηλεκτρικής ενέργειας και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μειώνονται κατά 260,67 tn λόγω αυτής της εξοικονόμησης.

Επίσης εξοικονομούνται 650.771,31 kWh θερμικής ενέργειας που αντιστοιχούν σε καύση πετρελαίου άρα οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μειώνονται κατά 173,76 tn. Έτσι συνολικά οι εκπομπές μειώνονται κατά 434,43 tn.

### 5.3.2 Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών



**Σχήμα 5.3: Οικολογική οικιακή συμπεριφορά**

Όπως είναι λογικό αν οι πολίτες αλλάξουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά στις κατοικίες τους, μπορεί να επιτευχθεί κατ' οίκον εξοικονόμηση. Το ΚΑΠΕ παρέχει απλές και εφαρμόσιμες συμβουλές σε αυτό τον τομέα, οι οποίες είναι σημαντικό να γνωστοποιηθούν στο ευρύ κοινό καθώς είναι πολύ αποτελεσματικές. Παρατίθενται οι προτάσεις ανά χρήση της ενέργειας στις κατοικίες[58].

#### ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

Βασική προϋπόθεση για την προστασία κάθε κτιρίου από το κρύο και τη ζέστη είναι η κατάλληλη μόνωση.

Για τον περιορισμό των απωλειών θερμότητας προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Κλείσιμο χαραμάδων σε πόρτες και παράθυρα με μονωτικό υλικό, αυτοκόλλητες ταινίες εμπορίου ή σιλικόνη
- Όχι υπερβολικός αερισμός
- Κλείσιμο παντζουριών και κουρτινών τις κρύες νύχτες του χειμώνα, για να μην διαφεύγει η θερμότητα

Για τα κτίρια που κατασκευάστηκαν πριν το 1980 και τα περισσότερα δεν έχουν θερμομόνωση προτείνονται επιπλέον:

- Πρόσθεση θερμομόνωσης στην οροφή του κτιρίου
  - Αντικατάσταση παραθύρων με μονά τζάμια με νέα θερμομονωτικά με διπλά τζάμια
  - Πρόσθεση μόνωσης στους τοίχους, με μεγαλύτερη απόδοση εξωτερικά
- Τελικά επιτυγχάνεται 15-40% εξοικονόμηση ενέργειας.

#### ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ

- Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση, τον χειμώνα να επιτρέπεται στον ήλιο να εισχωρήσει από τα νότια παράθυρα

- Αν υπάρχει αυτόνομη θέρμανση, ο θερμοστάτης να μη ρυθμίζεται πάνω από τους 20°C. Για κάθε επιπλέον βαθμό σπαταλιέται μέχρι και 7% περισσότερη ενέργεια.
- Τα θερμαντικά σώματα να μην καλύπτονται με καλύμματα γιατί η απόδοση τους μειώνεται σημαντικά.
- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα συστήματα θέρμανσης
- Όχι έπιπλα μπροστά από τα θερμαντικά σώματα
- Πρέπει να γίνεται σωστή ρύθμιση και συντήρηση του καυστήρα και καθαρισμός του λέβητα κάθε καλοκαίρι από ειδικό συντηρητή, ο οποίος εκδίδει και το πιστοποιητικό συντήρησης .

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω μέτρα και ειδικά το τελευταίο οδηγούν σε εξοικονόμηση ενέργειας. συγκεκριμένα σε 11% ετήσια εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας πετρελαίου.

#### ΨΥΞΗ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ

Το ΚΑΠΕ προτείνει στους πολίτες να εξετάσουν τις εναλλακτικές τους όσον αφορά τον κλιματισμό, πριν αγοράσουν κλιματιστικό καθώς τα κλιματιστικά είναι ενεργοβόρα, έχουν ακριβή λειτουργία και θερμαίνουν το περιβάλλον.

Για την προστασία του κτιρίου από τον ήλιο και τη ζέστη το καλοκαίρι σημαντικά είναι τα παρακάτω:

- Η σκίαση όλων των παραθύρων ανάλογα με τον προσανατολισμό κάθε παραθύρου. Στο νότο προτείνονται οριζόντια σκίαστρα, σταθερά ή κινητά , στην ανατολή και τη δύση κατακόρυφα. Καλύτερη είναι η σκίαση είναι εξωτερικά του παραθύρου.
- Η ύπαρξη δέντρων για τη σκίαση του κτιρίου αλλά και για τη δημιουργία καλύτερου μικροκλίματος και η βλάστηση στην οροφή και τα μπαλκόνια.
- Τα ανοιχτά χρώματα στις τέντες, τις οροφές και τους εξωτερικούς τοίχους.
- Η μείωση των εσωτερικών πηγών θερμότητας.
- Ο αερισμός να γίνεται μόνο τις νύχτες το καλοκαίρι.
- Ο κατακόρυφος αερισμός από καμινάδες αερισμού και φεγγίτες.
- Η χρήση ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής του αέρα.
- Οι ανεμιστήρες οροφής δροσίζει με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας.

#### ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ:

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



- Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών.

Με τις παραπάνω δράσεις, ιδιαίτερα την τελευταία, μπορεί να εξοικονομηθεί έως και 60% της ενέργειας για ψύξη.

#### ΦΩΤΙΣΜΟΣ

- Να επιτρέπεται στο φυσικό φως να μπει από όσο το δυνατόν πιο πολλές πλευρές για μεγαλύτερη επάρκεια και κατανομή.
- Για τη ρύθμιση του φυσικού φωτισμού να προτιμώνται κινητά στόρια από κουρτίνες στα παράθυρα.
- Καλύτερα είναι τα ανοιχτά χρώματα στους τοίχους γιατί κάνουν το εσωτερικό περιβάλλον πιο φωτεινό.
- Όταν δεν είναι απαραίτητο τα φώτα στα δωμάτια να είναι κλειστά.
- Προτείνεται η ύπαρξη χαμηλού γενικού φωτισμού και η χρήση πρόσθετου τοπικού φωτισμού όπου κρίνεται απαραίτητο.
- Γενικά προτείνεται η χρήση λαμπτήρων χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης αφού οι κοινές λάμπες καταναλώνουν έως και φορές περισσότερη ενέργεια από τις λάμπες φθορισμού ενώ προσφέρουν ίδιο φωτισμό.
- τα φωτιστικά σώματα και οι λαμπτήρες να καθαρίζονται τακτικά.

Οι παραπάνω τρόποι ενεργειακής συμπεριφοράς και κυρίως ο τελευταίος οδηγούν σε εξοικονόμηση έως και 50% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό.

#### ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ-ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ

- Ο θερμοστάτης στο θερμοσίφωνα να μη ρυθμίζεται πάνω από τους 50 °C .
- Ο θερμοσίφωνας να μην μένει άσκοπα αναμμένος αλλά να λειτουργεί μόνο όσο και όταν χρειάζεται ανάλογα με τις ανάγκες σε ζεστό νερό.
- Το ντους να προτιμάται από το μπάνιο στην μπανιέρα γιατί ξοδεύεται 3 φορές λιγότερο νερό και ενέργεια.
- Οι βρύσες να μην στάζουν για να μην ξοδεύεται άσκοπα ζεστό νερό.
- Προτείνεται η χρήση ηλιακού θερμοσίφωνα αντί για ηλεκτρικό καθώς ο ηλιακός μπορεί να καλύψει κατά 70% τις ετήσιες ανάγκες σε ζεστό νερό με αντίστοιχη μείωση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

#### ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

- Επιλογή συσκευών μεγέθους ανάλογα με τις ανάγκες του νοικοκυριού
- Τοποθέτηση του ψυγείου μακριά από κουζίνες και πηγές θέρμανσης
- Φυσικός αερισμός της πλάτης του ψυγείου
- Όχι τοποθέτηση ζεστών αντικειμένων στο ψυγείο και τον καταψύκτη
- Διατήρηση του χώρου συντήρησης του ψυγείου στους 4-5 °C και της κατάψυξης στους 16°C.
- Όχι πάχος πάνω από 0,5 cm στον καταψύκτη

- Λειτουργία του πλυντηρίου σε χαμηλές θερμοκρασίες (30 ή 40°C αντί για 90 °C), χωρίς πρόπλυση και όταν είναι γεμάτο.
- Επιλογή παραδοσιακού τρόπου για στέγνωμα ρούχων και όχι χρήση στεγνωτηρίου
- Αντικατάσταση των υπάρχοντων ηλεκτρικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικότερες.

Με την εφαρμογή των δράσεων σχετικά με το ψυγείο και τον καταψύκτη έχουν ως αποτέλεσμα έως και 30% εξοικονόμηση για ψύξη τροφίμων. Οι δράσεις που αναφέρονται στο πλυντήριο μπορούν να επιφέρουν ως και 15% εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας για πλύσιμο ρούχων.

#### STAND BY & OFF MODE ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

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

- Έλεγχος κατά την αγορά των συσκευών για χαμηλή κατανάλωση ενέργειας στην κατάσταση αναμονής
- Πλήρης απενεργοποίηση της συσκευής κατά τον τερματισμό της
- Χρήση συσκευών απενεργοποίησης (stand by killers), οι οποίες υποδεικνύουν πότε μια συσκευή βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής. Τότε είτε απενεργοποιούν πλήρως τη συσκευή αυτή, είτε απενεργοποιούν άλλες συσκευές που συνδέονται με αυτή.

Οι συσκευές απενεργοποίησης εφαρμόζονται σε κάθε είδους ηλεκτρικής συσκευής (τηλεοράσεις, υπολογιστές, στερεοφωνικά κ.α.). Μέσω αυτών επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας έως και 20%.

Από την κατανομή της ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά τελική χρήση στον οικιακό τομέα για το 2010, από μελέτη του ΚΑΠΕ προκύπτει ότι η κατανάλωση ενέργειας για ψύξη αντιστοιχεί στο 5% της ηλεκτρικής ενέργειας εκτός θέρμανσης, για τη λειτουργία του ψυγείου/καταψύκτη στο 16%, για πλυντήριο πιάτων/ρούχων στο 8%, για τον φωτισμό στο 11% και για λοιπές χρήσεις στο 16%[57]. Στο Δήμο Αποκορώνου για το 2011 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εκτός θέρμανσης ήταν 11.749.905,95 kWh. Άρα από τα παραπάνω προκύπτει:

- Ηλεκτρική κατανάλωση για ψύξη: 598.124,03 kWh
- Ηλεκτρική κατανάλωση για ψυγείο/καταψύκτη: 1.913.996,89 kWh
- Ηλεκτρική κατανάλωση για πλυντήριο πιάτων/ρούχων: 956.998,44 kWh
- Ηλεκτρική κατανάλωση για φωτισμό: 1.315.872,86 kWh
- Ηλεκτρική κατανάλωση για λοιπές χρήσεις: 1.913.996,89 kWh

Θεωρώντας ότι μετά από την παρακολούθηση σχετικών σεμιναρίων τουλάχιστον το 25% των πολιτών θα αλλάξει ενεργειακή συμπεριφορά, εφόσον τα μέτρα απλά και φθηνά, η ετήσια εξοικονόμηση θα είναι για τους διάφορους τομείς:

**Πίνακας 5.27: Εξοικονόμηση ενέργειας από αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς**

ΔΡΑΣΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΗΛ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΘΕΡ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡ.ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> (tn)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	50	164.484,11			134,71
ΨΥΓΕΙΟ/ΚΑΤΑΨΥΚΤΗΣ	30	143.549,77			117,57
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	15	35.887,44			29,39
ΘΕΡΜΑΝΣΗ			11	510.732,20	136,37
STAND BY&OFF MODE ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	20	95.699,84			78,38
ΨΥΞΗ	60	89.718,60			73,48
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		529.339,76		510.732,20	569,90

### 5.3.3 Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»

Ένα ακόμα πρόγραμμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής που στηρίζει την πράσινη ανάπτυξη και την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι το Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι 10 KW<sub>p</sub> σε κτιριακές εγκαταστάσεις κατοικιών ή πολύ μικρών επιχειρήσεων.



**Σχήμα 5.4: Φωτοβολταϊκά στις στέγες**

Επίσης δικαίωμα ένταξης στο πρόγραμμα έχουν Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου και τα Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα τα οποία έχουν στην κυριότητα τους τον χώρο που εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα.

Μια προϋπόθεση για την ένταξη στο Πρόγραμμα είναι ότι μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κτιρίου του φωτοβολταϊκού, εφόσον χρησιμοποιείται για κατοικία, πρέπει να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιοθερμικά και ηλιακοί θερμοσίφωνες.

Μέσω αυτού του προγράμματος του Υ.Π.Ε.Κ.Α. Προσφέρεται η ευκαιρία σε κάθε πολίτη να αξιοποιήσει την ενέργεια από τον ήλιο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που είναι ένα σημαντικό αγαθό.

Αίτηση πρέπει να υποβληθεί στη ΔΕΗ Α.Ε. για την ενεργοποίηση του φωτοβολταϊκού συστήματος.

Επιπρόσθετα, το Υ.Π.Ε.Κ.Α μελετάει την εφαρμογή μιας νέας πρότασης που αφορά την υποχρεωτική εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες και τις ταράτσες νέων κτιρίων.

Στη συνέχεια ακολουθεί παράθεση στοιχείων για τον υπολογισμό της ετήσιας παραγόμενης ενέργειας και του κόστους εγκατάστασης του συστήματος[59].

- Απόδοση 1500 (KWh/ έτος)/KW<sub>p</sub> εγκατεστημένης ισχύος. Στην Κρήτη ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποδίδει 1.400-1.600 KWh/ έτος)/KW και στην Αθήνα 1.250-1.450 KWh/ έτος)/ KW .
- Όλα τα κόστη ανάγονται ανά εγκατεστημένο KW<sub>p</sub> το οποίο ισούται με 2.500 €/ KW<sub>p</sub>, εκτός από το πιθανό κόστος που αφορά την ασφάλιση του εξοπλισμού. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο εξοπλισμός καλύπτεται με δεκαετή τουλάχιστον εγγύηση.
- Η τιμή της παραγόμενης μονάδας ενέργειας είναι 0,125 €/ KWh.
- Για την εγκατάσταση 1 KW<sub>p</sub> φωτοβολταϊκού απαιτούνται 10 τμ. περίπου για κεραμοσκεπή και 15 τμ. για δώμα.
- Νότιος προσανατολισμός και κλίση 30° των συστοιχιών όπου επιτυγχάνεται μεγιστοποίηση της συνολικής ετήσιας ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στους ηλιακούς συλλέκτες.

Οι κατοικίες με επιφάνεια μικρότερη από 100 m<sup>2</sup> είναι υποψήφιες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος 5 KW και οι κατοικίες με επιφάνεια μεγαλύτερη από 100 m<sup>2</sup> για 10 kW. Γνωρίζοντας ότι στο Δήμο υπάρχουν 4.300 κατοικίες επιφάνειας μικρότερη από 100 m<sup>2</sup> και 1.144 επιφάνειας μεγαλύτερης από 100 m<sup>2</sup> και με την υπόθεση ότι στο 5% αυτών θα γίνει εγκατάσταση φωτοβολταϊκού προκύπτει[15]:

**Πίνακας 5.28: Παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών**

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kWh)	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> (tn)
<100 m <sup>2</sup>	215	5	1.612.500	1.320,64
>100 m <sup>2</sup>	57	10	855.000	700,25
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>2.467.500</b>	<b>2.020,89</b>

#### **5.4 ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ**

Τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα απορροφούν μεγάλα ποσά ενέργειας. Στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος EPA-ED συγκρίθηκαν οι καταναλώσεις ενέργειας των γραφείων σε διάφορες χώρες της Ευρώπης και η Ελλάδα αναδείχθηκε ως η χώρα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση. Άρα είναι σημαντικό να παρθούν μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στον τριτογενή τομέα. Λόγω της οικονομικής κρίσης οι επαγγελματίες δείχνουν ενδιαφέρον για την εξοικονόμηση ενέργειας και συνεπώς για εξοικονόμηση χρημάτων. Η ενημέρωση των επαγγελματιών θα γίνει μέσω του γραφείου εξοικονόμησης. Ακολουθούν οι προτεινόμενες δράσεις:

**Πίνακας 5.29: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τριτογενή τομέα**

ΔΡΑΣΗ	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
<b>Φ/Β ΣΤΙΣ ΣΤΕΓΕΣ</b>	2.295,00	1.879,61
<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΣΤΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ</b>	1.273,76	1.014,29
<b>ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΠΑΓΓΕΜΑΤΙΩΝ</b>	1.016,11	712,53
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4.584,87</b>	<b>1.606,43</b>

##### **5.4.1 Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»**

Μέσω σεμιναρίων που θα διοργανωθούν για πολίτες και επαγγελματίες για την ενημέρωση σχετικά με το πρόγραμμα, θα ευαισθητοποιηθούν και επιχειρηματίες της περιοχής. Στο δήμο Αποκορώνου υπάρχουν 2.067 επιχειρήσεις σύμφωνα με το Επιμελητήριο Χανίων[60], εκ των οποίων το 5 % θα ενταχθεί στο πρόγραμμα

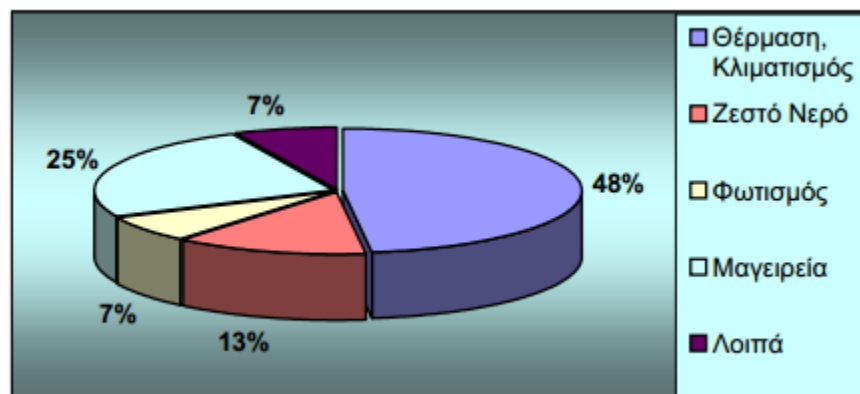
σύμφωνα με εκτιμήσεις. Θεωρείται ότι σε κάθε μια από αυτές τις 153 επιχειρήσεις θα εγκατασταθεί φωτοβολταϊκό σύστημα εγκατεστημένης ισχύος 10 kW. Επομένως η συνολική εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 1.530 kW και γνωρίζοντας ότι η απόδοση είναι 1500 (KWh/ έτος)/KW<sub>p</sub>, προκύπτει ότι η ετήσια παραγόμενη ενέργεια θα είναι ίση με 2.295 MWh. Η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών θα είναι ίση με : 0,819 tn/MWh= 1.879,61 tn CO<sub>2</sub>, με τη δράση να υλοποιείται στο διάστημα 2014-2020.

#### 5.4.2 Εξοικονόμηση ενέργειας γραφεία, καταστήματα και ξενοδοχεία

##### Ξενοδοχεία

Κρίνεται σκόπιμο να μελετηθεί ο ξενοδοχειακός τομέας καθώς ο τουρισμός βρίσκεται σε άνθηση. Συνολικά στο Δήμο λειτουργούν 63 ξενοδοχεία συνολικής δυναμικότητας 7.172 κλίνες, σύμφωνα με το ξενοδοχειακό επιμελητήριο Ελλάδος. Το 78% αυτών λειτουργούν την περίοδο Απρίλιο– Οκτώβριο και τα υπόλοιπα όλο τον χρόνο[61].

Η κατανάλωση ενέργειας είναι υψηλή προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες των τουριστών και να παρέχονται οι κατάλληλες ανέσεις.



Σχήμα 5.5: Κατανομή ενεργειακών καταναλώσεων ανά χρήση[62]

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω σχήμα τα μεγαλύτερα ποσοστά ενέργειας καταναλώνονται για θέρμανση/κλιματισμό και στα μαγειρεία. Για να προσδιοριστεί η ενεργειακή κατανάλωση των ξενοδοχείων του δήμου, γίνεται χρήση δεδομένων της έρευνας που διενέργησε η Θερμοκοιτίδα Νέων Επιχειρήσεων Χανίων για το ευρωπαϊκό πρόγραμμα «SUSTAINABLE ENERGY IN TOURISM DOMINATED COMMUNITIES» (SETCOM) [63]. Σε αυτή την έρευνα με δείγμα 10 ξενοδοχειακών μονάδων του Νομού Χανίων προσδιορίστηκε η μέση ενεργειακή κατανάλωση και οι μέσες εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά κλίνη.

Μέση ενεργειακή κατανάλωση : 2.000 kWh/ bed\*year

Μέσες εκπομπές CO<sub>2</sub> : 1.592,6 kg CO<sub>2</sub>/bed\*year

Δεδομένου ότι ο αριθμός κλινών είναι 7.172 προκύπτει:

Ενεργειακή κατανάλωση:  $7.172 \text{ beds} * 2.000 \text{ kWh/bed*year} = 14.344 \text{ MWh/έτος}$ .

Εκπομπές CO<sub>2</sub>:  $7.172 \text{ beds} * 1.592,6 \text{ kg CO}_2/\text{bed*year} = 11.422,13 \text{ tn CO}_2/\text{year}$ .

Στην τελική κατανάλωση ενέργειας συμπεριλαμβάνεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, πετρελαίου θέρμανσης και υγραερίου, κυρίως για μαγείρεμα. Στα περισσότερα ξενοδοχεία έχουν ήδη εγκατασταθεί ηλιακοί συλλέκτες, οι οποίοι λόγω μεγάλης ηλιοφάνειας είναι πολύ αποτελεσματικοί.

Στην ίδια έρευνα του SETCOM προτείνονται μέτρα για εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών.

- Αντικατάσταση λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους. Τα περισσότερα ξενοδοχεία χρησιμοποιούν ήδη ενεργειακούς λαμπτήρες. Ωστόσο υπάρχουν ακόμα κάποια με λαμπτήρες παλαιού τύπου. Η εξοικονόμηση επί της ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό θα είναι 60%. Σύμφωνα με το σχήμα η ενέργεια που καταναλώνεται στον φωτισμό αντιστοιχεί στο 25% επί της συνολικής ενέργειας, συνεπώς το μέτρο αυτό θα επιφέρει 15% εξοικονόμηση. Με την εφαρμογή της δράσης, θεωρώντας ότι θα εφαρμοστεί στο 10% των μονάδων, θα επιτευχθεί εξοικονόμηση 215,16 MWh και οι εκπομπές θα μειωθούν κατά 171,33 tn CO<sub>2</sub>.
- Εγκατάσταση αποδοτικότερων σωλήνων θέρμανσης. Η εξοικονόμηση είναι της τάξεως του 10% επί της κατανάλωσης για ψύξη που αποτελεί το 48% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, οπότε η εξοικονόμηση στη συνολική ενέργεια θα είναι ίση με 4,8%. Αν εφαρμοστεί στο 30% των μονάδων η εξοικονόμηση θα είναι ίση με 206,56 MWh και οι εκπομπές θα μειωθούν κατά 164,48 tn CO<sub>2</sub> ετησίως.
- Εγκατάσταση ανεμιστήρα οροφής και βελτίωση της μόνωσης. Η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι περίπου 4,8 % επί της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Θεωρείται ότι το μέτρο θα εφαρμοστεί στο 30 % των ξενοδοχείων, καθώς η βελτίωση μόνωσης είναι παρέμβαση που κοστίζει. Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας είναι 206,56 MWh και αντίστοιχα η μείωση εκπομπών θα είναι 164,48 tn CO<sub>2</sub>.
- Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακού ελέγχου. Με την χρήση αυτών των συστημάτων μπορεί να αποφευχθεί η άσκοπη σπατάλη ενέργειας στα δωμάτια καθώς απενεργοποιούν τις συσκευές όταν δεν είναι απαραίτητο να λειτουργούν όπως για παράδειγμα όταν ο ένοικος βγαίνει από το δωμάτιο. Η εξοικονόμηση είναι της τάξης του 15% της συνολικής ενέργειας. Η συγκεκριμένη δράση μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση 645,48 MWh και σε μείωση των εκπομπών κατά 514 tn αν εφαρμοστεί στο 30% των ξενοδοχείων.

Συνολικά η εφαρμογή των ανωτέρω παρεμβάσεων οδηγεί στην εξοικονόμηση 1.273,76 MWh και μείωση εκπομπών κατά 1.014,29 tn CO<sub>2</sub> ετησίως. Ευθύνη του δήμου είναι η ενημέρωση των ενδιαφερομένων σχετικά με τα οφέλη των δράσεων ούτως ώστε να ευαισθητοποιηθούν και να κινητοποιηθούν.

### Καταστήματα και γραφεία

Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί προκύπτει ότι στα καταστήματα και τα γραφεία καταναλώνονται μεγάλα ποσά ενέργειας για τη θέρμανση ειδικότερα αλλά και για άλλες χρήσεις. Λόγω ελλειπών στοιχείων για τον αριθμό και τα χαρακτηριστικά αυτών των κτιρίων στο δήμο είναι αδύνατον να υπολογιστεί με ακρίβεια η εξοικονόμηση ενέργειας αλλά κρίνεται σκόπιμο να προταθούν κατάλληλα μέτρα για να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και συνεπώς οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Προτεινόμενες δράσεις[47]:

- Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- Θερμομόνωση οροφής
- Διπλά υαλοστάσια
- Συντήρηση κεντρικής θέρμανσης
- Ενεργειακοί λαμπτήρες
- Εξωτερική σκίαση
- Αντικατάσταση λεβήτων
- Θερμοστάτες αντιστάθμισης
- Θερμοστάτες χώρων
- Κεντρικά συστήματα διαχείρισης κτιρίων BMS

### **5.4.3\_Χτίζοντας το μέλλον**

Πρόκειται για ένα ακόμη πρόγραμμα του Υ.Π.Ε.Κ.Α. που πραγματοποιείται με την υποστήριξη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και στόχο του έχει τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων .

Βασίζεται στις συμφωνίες μεταξύ κοινωνικών εταίρων και επιχειρήσεων του χώρου της οικοδομής με στόχο τις εκπτώσεις στις τιμές των υλικών αλλά και των εργασιών.

Οι προτεινόμενες δράσεις για τα εμπορικά κτίρια είναι [64]:

- Αντικατάσταση του συστήματος τεχνητού φωτισμού σε 10.000 εμπορικά κτίρια
- Εγκατάσταση εξωτερικής μόνωσης σε 5.000 εμπορικά κτίρια
- Εγκατάσταση ολοκληρωμένων προσόψεων υψηλών προδιαγραφών σε 3.000 εμπορικά κτίρια.
- Εγκατάσταση συστημάτων ψύξης, θέρμανσης, αερισμού υψηλής απόδοσης σε 5.000 εμπορικά κτίρια.
- Αντικατάσταση ή εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων ενεργειακού ελέγχου σε 1.000 εμπορικά κτίρια.



Το πρόγραμμα αυτό είναι φιλόδοξο καθώς έχει θέσει στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά 30% σε σχέση με αυτή που θα σημειωνόταν το 2020. Αυτό είναι πολύ σημαντικό ιδιαίτερα αφού ληφθεί υπόψη ότι αν δεν παρθεί κανένα μέτρο η κατανάλωση ενέργειας το 2020 θα είναι αυξημένη κατά 19% σε σχέση με τα επίπεδα του 2010.

### **5.5 ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ, ΔΗΜΟΣΙΕΣ, ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

Το 2003 είχε υπολογιστεί ότι στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης μερίδιο 30% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχούσε στον τομέα των μεταφορών, είχε διαπιστωθεί ότι η τάση ήταν αυξητική και ότι από αυτό το μερίδιο το 98% αντιστοιχούσε στην κατανάλωση παραγώγων πετρελαιοειδών προϊόντων.

Στην Ελλάδα, με βάση τα στοιχεία του ενεργειακού ισοζυγίου του 2005 η κατανάλωση ενέργειας του κλάδου των μεταφορών συγκεντρώνει περίπου το 39% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην χώρα. Έτσι με αυτό το ποσοστό κατατάσσεται στην έκτη θέση κατανάλωσης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ενώ ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι 32,3%.



**Σχήμα 5.6: Μεταφορές**

Σε σύγκριση με το 1990 το 2005 η συνολική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές στην Ελλάδα έχει αυξηθεί κατά 38,9% ενώ ο αριθμός των τροχοφόρων οχημάτων έχει υπερδιπλασιαστεί και η ζήτηση για επιβατικές μεταφορές έχει αυξηθεί περίπου κατά 75%.

Οι μεταφορές σήμερα, είτε αυτές αφορούν ανθρώπους είτε εμπορεύματα, διακρίνονται σε τρεις ιδιαίτερες κατηγορίες: τις επίγειες χερσαίες, τις θαλάσσιες και τις αεροπορικές. Οι δύο τελευταίες, πλην ελαχίστων άκρως περιορισμένων και εξειδικευμένων εξαιρέσεων, χρησιμοποιούν κοινή πηγή ενέργειας τα συμβατικά υγρά καύσιμα, τα οποία είναι προϊόντα διύλισης αργού πετρελαίου[65].

Οι επίγειες μεταφορές, έχουν μια διαφοροποίηση ως προς την πηγή ενέργειας τους έναντι των άλλων δύο. Τα συμβατικά καύσιμα εδώ δεν είναι η μοναδική πηγή ενέργειας. Μπορεί να κατέχουν τη μερίδα του λέοντος, αλλά στις επίγειες μεταφορές υπάρχει η δυνατότητα και γίνονται σημαντικές προσπάθειες για όλο και μεγαλύτερη διείσδυση στο ενεργειακό τους μείγμα και άλλων πηγών ενέργειας, χρόνο με το χρόνο σε όλο και μεγαλύτερο ποσοστό.

Μία από αυτές τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας, η δεύτερη σημαντικότερη του τομέα, είναι η ηλεκτρική ενέργεια, η οποία εισέβαλε στο προσκήνιο παλαιότεν με τραίνα, τραμ, μετρό, τρόλεϊ και πρόσφατα επεκτείνεται και με ηλεκτρικά και υβριδικά οχήματα. Άλλη πηγή, είναι τα ανανεώσιμα καύσιμα, κύρια τα βιοκαύσιμα βιοντίζελ και βιοαιθανόλη, τα οποία σπανιότερα σε αυτούσια μορφή και συνηθέστερα σαν πρόσμεικτο σε διαφορετικά ποσοστά στο πετρέλαιο και την βενζίνη αντίστοιχα, εκτοπίζουν σταθερά τα συμβατικά καύσιμα από τη χρήση τους στις επίγειες μεταφορές. Σημαντικές επίσης ερευνητικές και πειραματικές προσπάθειες γίνονται σήμερα για την ανάπτυξη νέων ανταγωνιστικών τεχνολογιών και για την εξασφάλιση βιώσιμων οικονομικά και περιβαλλοντικά ενεργειακών πηγών και εναλλακτικών καυσίμων, σε αντικατάσταση των συμβατικών υγρών καυσίμων. Οι κυψέλες καυσίμων, το υδρογόνο και τα φωτοβολταϊκά, βρίσκονται σε δοκιμαστικό στάδιο τα τελευταία χρόνια και πιστεύουμε πως σύντομα οι επιστήμονες και οι διεθνείς εξελίξεις θα τα προωθήσουν σε ευρύτερη εμπορική χρήση.

Οι παρακάτω παράγοντες είναι πολύ σημαντικοί για της εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών:

1. Ορθολογική, επιλεκτική και βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων μέσων μεταφοράς (περπάτημα, ποδήλατο, χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς, εκμετάλλευση της βέλτιστης μεταφορικής ικανότητας ενός οχήματος μεταφοράς)
2. Χρήση οχημάτων τα οποία ενσωματώνουν τεχνολογίες υψηλής απόδοσης (υψηλή απόδοση σημαίνει καλύτερη εκμετάλλευση της καταναλισκόμενης ενέργειας, παραλαβή περισσότερης ωφέλιμης ενέργειας από την ούτως ή άλλως καταναλισκόμενη)
3. Οικολογική/οικονομική οδήγηση με την έννοια της ελαχιστοποίησης της καταναλισκόμενης ενέργειας ανά επιβάτη και χιλιόμετρο διανυθείσας απόστασης (χρήση μεγάλης σχέσης μετάδοσης που συνδέεται με χαμηλές στροφές κινητήρα και κατά το δυνατόν σταθερή ταχύτητα χωρίς απότομες αυξομειώσεις)

Οι σπουδαιότεροι από τους παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση καύσιμου στα οχήματα οδικών μεταφορών είναι:

- Η τεχνολογία και η απόδοση του κινητήρα
- Το είδος και η απόδοση του καυσίμου
- Τα χαρακτηριστικά και η κατάσταση του οχήματος
- Το είδος της διαδρομής
- Ο χαρακτήρας του οδηγού και το τρόπος οδήγησης

Όπως προέκυψε και από το προηγούμενο κεφάλαιο, στο Δήμο Αποκορώνου οι μεταφορές ευθύνονται σε μεγάλο ποσοστό για την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα αλλά για την κατανάλωση ενέργειας. επομένως είναι σημαντικό να ερευνηθούν τρόποι για την εξοικονόμηση ενέργειας και συνεπώς για τη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Το γραφείο εξοικονόμησης θα ενημερώσει τους πολίτες για την σπουδαιότητα και τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας ενώ δήμος μπορεί να εφαρμόσει αλλαγές στο δημοτικό στόλο και να δώσει το παράδειγμα στους οδηγούς. Οι προτεινόμενες δράσεις είναι οι εξής:

**Πίνακας 5.30:Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στις μεταφορές**

<b>ΔΡΑΣΗ</b>	<b>Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (tn/έτος)</b>
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ</b>	
Eco driving	17,63
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ</b>	8,3
<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ</b>	17,63
<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ</b>	27,45
<b>ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ</b>	8,82
<b>ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>	
Eco driving	46,5
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ</b>	2,56
<b>ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>	
Eco driving	550,82
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ</b>	590,48
<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ</b>	550,28
<b>ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ</b>	110,06
<b>car-pooling &amp; car sharing</b>	1.100,57
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.031,10</b>

### **5.5.1 Δημοτικός στόλος**

Στο προηγούμενο κεφάλαιο βρέθηκε ότι το 2011 εκπέμφθηκαν 176,34 tn CO<sub>2</sub>.

### 5.5.1.1 Eco driving

Η οικονομική, οικολογική και ασφαλής οδήγηση, Eco-Driving, είναι ένας έξυπνος τρόπος οδήγησης ο οποίος συμβάλλει στην μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, στην μείωση των εκπομπών ρύπων και των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καθώς και στον περιορισμό της ηχορύπανσης και των τροχαίων ατυχημάτων.

Μετά από πλήθος επιτυχημένων δράσεων σε αρκετές χώρες της Ε.Ε, το Eco-Driving σήμερα αποτελεί και επίσημα ένα από τα σημαντικότερα μέτρα πολιτικής της Ε.Ε για τις κλιματικές αλλαγές και την βελτίωση της αποδοτικότητας των οδικών μεταφορών, το οποίο θα ενσωματωθεί στην επίσημη διαδικασία εκπαίδευσης των νέων οδηγών και την ενημέρωση ή επανεκπαίδευση των παλαιών οδηγών και ήδη έχει θετικά αποτελέσματα σε ευρωπαϊκές χώρες που έχει εφαρμοστεί.



**Σχήμα 5.7: Eco Driving**

Σκοπός της εφαρμογής των οδηγιών οικολογικής οδήγησης είναι η εξοικονόμηση ενέργειας. Οι οδηγίες αυτές είναι οι εξής[66]:

- Αλλαγή ταχύτητας στις 2.000 με 2.500 στροφές.
- Σταθερή οδήγηση με χρήση των μεγαλύτερων ταχυτήτων του κιβωτίου. Καλό είναι να αποφεύγονται άσκοπα φρεναρίσματα ή αλλαγές ταχυτήτων. Τα συστήματα διαχείρισης γνωστά ως cruise control βοηθούν στην ήπια οδήγηση με σταθερή ταχύτητα.
- Ομαλή επιβράδυνση, αφήνοντας νωρίς το γκάζι.
- Έστω και για σύντομες στάσεις να σβήνει ο κινητήρας.

- Να ελέγχεται η πίεση των λάστιχων. Πίεση μικρότερη κατά 25% σημαίνει περίπου 2% περισσότερο καύσιμο.
- Να αποφεύγεται η μεταφορά περιττών φορτίων και η χρήση σαχρών οροφής καθώς η αεροδυναμική αντίσταση αυξάνεται με κάθε πρόσθετο εξάρτημα που τοποθετείται, επομένως αυξάνεται και η κατανάλωση καυσίμου.
- Ο κλιματισμός να χρησιμοποιείται μόνο όταν είναι απαραίτητο καθώς άσκοπη χρήση του μπορεί να προκαλέσει 20% μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου. Επίσης να μη ρυθμίζεται κάτω από 23 °C .
- Στις ανηφόρες να γίνεται κίνηση με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα του κιβωτίου και να χρησιμοποιείται όλο σχεδόν το γκάζι. Αντίστοιχα στις κατηφόρες να εκμεταλλεύεται η ταχύτητα που αποκτά το όχημα χωρίς γκάζι.
- Πριν τις στροφές να γίνεται επιβράδυνση και χωρίς χρήση φρένου αν είναι δυνατόν γιατί με το απότομο φρενάρισμα και την επιτάχυνση αυξάνεται η κατανάλωση.
- Η σωστή και τακτική συντήρηση του οχήματος.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της εφαρμογής των οδηγιών είναι η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων κατά 10-25%. Ενώ από μελέτη έχει προκύψει ότι η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 10-25%, αντίστοιχα και θα μειωθούν και οι εκπομπές CO<sub>2</sub>.

Έστω ότι στην χειρότερη περίπτωση εκπομπές θα μειωθούν κατά 10% το έτος, προκύπτει ότι οι εκπομπές θα μειωθούν κατά 17,63 tn.

Προβλέπεται σε επίπεδο δήμων η πραγματοποίηση σεμιναρίων σε επίπεδο δήμου για την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τα οφέλη της οικολογικής οδήγησης στο πλαίσιο του προγράμματος «Εξοικονομώ» τα οποία θα στοιχίσουν 5.000€ και θα απευθύνονται στους οδηγούς των δημοτικών οχημάτων και στους πολίτες.

### **5.5.1.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων**

Τα βιοκαύσιμα προέρχονται από οργανικά προϊόντα καθώς παράγονται από βιομάζα και θεωρούνται ανανεώσιμα καύσιμα. Ως ανανεώσιμα καύσιμα έχουν το χαρακτηριστικό των χαμηλότερων εκπομπών CO<sub>2</sub> στο συνολικό κύκλο ζωής τους σε σχέση με τα συμβατικά ορυκτά καύσιμα, στοιχείο που εξαρτάται άμεσα από την προέλευση τους, τη χρήση τους αλλά και τον τρόπο παραγωγής και διανομής τους. Επίσης διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις μεταφορές καθώς πρόκειται να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και την εξάρτηση από εισαγόμενες πηγές ενέργειας. Το πιο κοινό βιοκαύσιμο είναι το βιοντίζελ ή μεθυλεστέρας, που παράγεται κυρίως από ηλιόσπορους (ηλίανθος, ρέβα) αλλά και από φυτικά έλαια, ζωικά λίπη, διάφορες ενεργειακές καλλιέργειες, φύκια, αλλά και ποικίλα ανακυκλωμένα λάδια. Η βιοιθανόλη παράγεται από ζάχαρη, σελλουλόζη και άμυλο (σιτάρι, καλαμπόκι, σόργο, ζαχαρότευτλα) και χρησιμοποιείται

ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό με βενζίνη σε ειδικά τροποποιημένους κινητήρες. Επίσης, μπορεί να μετατραπεί σε ETBE, ένα πρόσμιγμα βενζίνης που είναι περισσότερο φιλικό στο περιβάλλον από τις σημερινές εναλλακτικές λύσεις. Η συνήθης χρήση του είναι ως καύσιμο σε ντιζελοκινητήρες και τούτο διότι η χημική του σύσταση είναι παραπλήσια με αυτή του ορυκτού ντίζελ, δηλαδή του πετρελαίου κίνησης που προέρχεται από την διύλιση του αργού πετρελαίου[67].

Η καύση του βιοντίζελ σε κινητήρες οχημάτων υποκαθιστά το πετρέλαιο κίνησης στις μεταφορές, με ευεργετικές για τους κινητήρες, την ατμόσφαιρα και το περιβάλλον επιδράσεις. Θεωρείται το καθαρότερο καύσιμο μετά το αέριο, λόγω των μειωμένων ρύπων που εκλύονται με την καύση του. Χρησιμοποιείται ως πρόσμεικτο στο πετρέλαιο κίνησης, με απόλυτη ασφάλεια για το κινητήρα. Η αυξημένη διαλυτική του ιδιότητα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των κατάλοιπων καύσης και των επικαθίσεων στον κινητήρα. Η μείξη συνεπώς σε χαμηλό ποσοστό είναι ευεργετική για τη λειτουργία των κινητήρων και την απόδοσή τους. Εν γένει δρα ως βελτιωτικό καύσης [68].

Σημαντική είναι και η βιοαιθανόλη η οποία είναι η αιθανόλη που παράγεται από βιομάζα ή από βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων, για χρήση ως βιοκαύσιμο.

Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα, το βιοντίζελ είναι προαναμεμειγμένο σε ένα μικρό ποσοστό σε όλες ανεξαιρέτα τις ποσότητες του διατιθέμενου στη χώρα πετρελαίου κίνησης. Από τις αρχές του 2010 το ποσοστό αυτό έχει ανέλθει στο 6,5 % κατ' όγκο. Η χρήση 100% βιοντίζελ μειώνει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 40-50%, αλλά είναι σπάνιο να χρησιμοποιείται ντίζελ 100%. Συνήθως χρησιμοποιείται μίγμα 5% και επιτυγχάνεται μείωση 2-2,5% [69]. Οι κανονισμοί της ΕΕ ορίζουν ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιώσιμα βιοκαύσιμα μέχρι το 2020 ενώ το 2003 αρχικά είχε τεθεί στόχος το 5% μέχρι το 2010. Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς αυτούς.

Με δεδομένο ότι στο συμβατικό πετρέλαιο περιέχεται βιοκαύσιμο προκύπτει νέος συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης μετά από εφαρμογή του ακόλουθου τύπου:

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

- Ποσοστό ανάμειξης 0%, δηλαδή PCD=1 και PBD=0:  $F_{diesel-new} = 1 * 0,267 + 0 * 0 = 0,267$
- Ποσοστό ανάμειξης 5%, δηλαδή PCD=0,95 και PBD=0,05 :  $F_{diesel-new} = 0,95 * 0,267 + 0,05 * 0 = 0,254$
- Ποσοστό ανάμειξης 10%, δηλαδή PCD=0,9 και PBD=0,1 :  $F_{diesel-new} = 0,9 * 0,267 + 0,1 * 0 = 0,24.$

Θεωρώντας ότι το 2011 γινόταν χρήση μίγματος 5% και στο μέλλον θα εφαρμοστεί η χρήση μίγματος 10% οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα μειωθούν κατά 8,3 tn.

### **5.5.1.3 Αντικατάσταση ελαστικών οχημάτων με ελαστικά εξαιρετικά χαμηλής αντίστασης τριβής κύλισης**

Δύο νέοι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί έχουν θέσει από το 2012 ήδη σε ισχύ την υποχρεωτική χρήση ελαστικών χαμηλής αντίστασης τριβής κύλισης(LRRT) και την υποχρεωτική αντικατάσταση συστήματος παρακολούθησης της πίεσης του ελαστικού(TPMS) σε όλα τα νέα οχήματα. Επίσης υιοθετείται σύστημα σήμανσης των ελαστικών ως προς την ενεργειακή απόδοση και άλλες σημαντικές παραμέτρους. Τα ελαστικά είναι υπεύθυνα για το 20% με 30% της συνολικής κατανάλωσης του καυσίμου των οχημάτων που χρησιμοποιείται κυρίως για την ελαχιστοποίηση της αντίστασης κύλισης που προκαλείται κυρίως λόγω της απώλειας υστέρησης, η οποία είναι η απώλεια ενέργειας λόγω θέρμανσης και παραμόρφωσης των τροχών κατά την κύλιση. Συνεπώς εφόσον είναι υπεύθυνα για ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό της κατανάλωσης καυσίμων είναι σημαντικό να ληφθούν μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας που να αφορούν τα λάστιχα. Προωθείται επίσης η σήμανση των ελαστικών αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση, το θόρυβο και την ολίσθηση σε υγρό οδόστρωμα. Υπάρχει περιθώριο εξοικονόμησης καυσίμων μέχρι και 10%, σύμφωνα με μια μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα ελαστικά επιβατικών οχημάτων. Έτσι το μέτρο που προτείνεται είναι η αντικατάσταση των ελαστικών με LLRT , όταν τα ελαστικά φτάσουν στο τέλος της ζωής τους. Θεωρώντας ότι το μέτρο θα ολοκληρωθεί στις 1/1/15 και δεδομένου ότι θα εξοικονομείται το 10% της κατανάλωσης καυσίμου ετησίως και για τα επόμενα 5 χρόνια προκύπτει ότι οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα μειωθούν κατά 17,63 tn. Το κόστος της δράσης υπολογίζεται 10.000€.

### **5.5.1.4 Αντικατάσταση των πιο ενεργοβόρων οχημάτων με υβριδικά**

Ο δημοτικός στόλος απαρτίζεται και από παλαιά οχήματα που έχουν φθαρεί και καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες καυσίμου. Επίσης δεν είναι πολύ ασφαλή. Είναι σημαντικό τα παλαιά οχήματα να αποσύρονται αλλά δυστυχώς στην Ελλάδα κάτι τέτοιο αργεί να συμβεί. Μια προτεινόμενη δράση είναι να αντικατασταθούν τα πιο ενεργοβόρα οχήματα του δημοτικού στόλου με υβριδικά τα οποία καταναλώνουν λιγότερα καύσιμα και εκλύουν λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα. Ως υβριδικό θεωρείται το αυτοκίνητο που χρησιμοποιεί δύο ή περισσότερες διαφορετικές τεχνολογίες προκειμένου να επιτύχει την κίνησή του. Οι τεχνολογίες αυτές περιλαμβάνουν συνήθως τον κλασικό κινητήρα εσωτερικής καύσης και μια πιο "ήπια" προς το περιβάλλον τεχνολογία, συνήθως ηλεκτρικό κινητήρα, ή εναλλακτικά πνευματικό κινητήρα, βιοκαύσιμο, φυσικό αέριο κ.α. Ο ηλεκτρικός κινητήρας μπορεί να αναλαμβάνει αποκλειστικά την κίνηση του αυτοκινήτου ή να είναι απλά υποβοηθητικός όταν χρειάζεται περισσότερη ισχύς. Επομένως, όταν χρειάζεται λιγότερη ισχύς το αυτοκίνητο λειτουργεί με ηλεκτρισμό και οι εκπομπές

CO<sub>2</sub> είναι ελάχιστες, ενώ σε μεγαλύτερες ισχύς επειδή συνεισφέρει ο ηλεκτροκινητήρας οι εκπομπές είναι πάλι μειωμένες. Ένα ακόμα πλεονέκτημα είναι ότι ο ηλεκτροκινητήρας αποθηκεύει ενέργεια κατά τη διάρκεια της κίνησης. Τα υβριδικά αυτοκίνητα θεωρούνται φιλικότερα προς το περιβάλλον, από αυτά που χρησιμοποιούν αποκλειστικά για την κίνησή τους ως καύσιμο, βενζίνη ή πετρέλαιο [69].

Σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την χρήση υβριδικών οχημάτων μπορεί να επιτευχθεί έως και 25% εξοικονόμηση καυσίμων.

Ακολουθεί πίνακας με τα οχήματα του δημοτικού στόλου με τη μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμων:

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ:

**Πίνακας 5.31: Δημοτικά οχήματα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση πετρελαίου κίνησης**

ΟΧΗΜΑ	ΕΙΔΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (lt)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ(kWh)
<b>ΚΗΙ-2450</b>	ΦΟΡΤΗΓΟ	9.316,00	93.160,00
<b>ΚΗΙ-2451</b>	ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	10.903,00	109.030,00
<b>ΚΗΙ-2407</b>	ΦΟΡΤΗΓΟ	6.664,04	66.640,40
<b>ΚΗΥ-4894</b>	ΦΟΡΤΗΓΟ	4.656,54	46.565,40
<b>ΚΗΥ-7714</b>	ΦΟΡΤΗΓΟ	3.434,24	34.342,40
<b>ΚΗΥ-4867</b>	ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	4.321,46	43.214,60
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		39.295,28	392.952,80

BENZINΗ:

**Πίνακας 5.32: Δημοτικά οχήματα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση βενζίνης**

ΟΧΗΜΑ	ΕΙΔΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (lt)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ(kWh)
<b>ΚΗΥ-4887</b>	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	2130,35	19599,22
<b>ΚΗΥ-4868</b>	ΦΟΡΤΗΓΟ	1234	11352,8
<b>ΚΗΙ-2403</b>	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	642,14	5907,688
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		4006,49	36859,708



Λαμβάνοντας υπόψη ότι αν αυτά τα οχήματα αντικατασταθούν με υβριδικά, η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 25%, προκύπτουν οι παρακάτω πίνακες:

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ:

**Πίνακας 5.33:Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση επιλεγμένων δημοτικών οχημάτων που καταναλώνουν πετρέλαιο κίνησης με υβριδικά**

ΟΧΗΜΑ	ΕΙΔΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (kWh)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (kWh)	ΜΕΙΩΣΗ (tn)
ΚΗΙ-2450	ΦΟΡΤΗΓΟ	93.160,00	23.290,00	5,91
ΚΗΙ-2451	ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	1090.30,00	27.257,50	6,92
ΚΗΙ-2407	ΦΟΡΤΗΓΟ	66.640,40	16.660,10	4,23
ΚΗΥ-4894	ΦΟΡΤΗΓΟ	46.565,40	11.641,35	2,96
ΚΗΥ-7714	ΦΟΡΤΗΓΟ	34.342,40	8.585,60	2,18
ΚΗΥ-4867	ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	43.214,60	10.803,65	2,74
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>392.952,80</b>	<b>98.238,20</b>	<b>24,94</b>

BENZINΗ

**Πίνακας 5.34:Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση επιλεγμένων δημοτικών οχημάτων που καταναλώνουν βενζίνη με υβριδικά**

ΟΧΗΜΑ	ΕΙΔΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (kWh)	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (kWh)	ΜΕΙΩΣΗ (tn)
ΚΗΥ-4887	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	21.303,50	5.325,88	1,34
ΚΗΥ-4868	ΦΟΡΤΗΓΟ	12.340,00	3.085,00	0,77
ΚΗΙ-2403	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	6.421,40	1.605,35	0,40
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>40.064,90</b>	<b>10.016,23</b>	<b>2,51</b>

Συνεπώς οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα μειωθούν κατά 27,45 tn και το κόστος της αλλαγής υπολογίζεται 150.000€.

### 5.5.1.5 Βελτίωση ενεργειακής αποδοτικότητας

Προτείνονται απλοί τρόποι εξοικονόμησης καυσίμου που έχουν ελάχιστο έως μηδενικό κόστος και βασίζονται στην καλύτερη αξιοποίηση των οχημάτων. Οι παρεμβάσεις αυτές μπορούν να εφαρμοστούν σε ελαφρά και βαρέα (λεωφορεία-φορτηγά) οχήματα :

- Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα :10%
- Σβήσιμο κινητήρα στις στάσεις: 5%
- Τακτική ρύθμιση κινητήρα: 4%
- Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών: 3%
- Χρήση αεροδυναμικών βοηθημάτων σε φορτηγά και λεωφορεία: 11%
- Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης: 4% για ελαφρά και 3% για βαρέα οχήματα
- Χρήση ορυκτέλαιου χαμηλής τριβής σε βαρέα οχήματα:2 %

Επίσης προτείνεται ο σχεδιασμός και προγραμματισμός των δρομολογίων των δημοτικών οχημάτων με σκοπό να μειωθούν οι αποστάσεις που πρέπει να καλυφθούν αλλά και να αποφεύγονται οι ώρες και τα σημεία συμφόρησης. Πολύ χρήσιμη θα ήταν και η καταγραφή των δημοτικών αναγκών και της κατανάλωσης καυσίμου των οχημάτων σε αρχεία για να βοηθηθεί ο προγραμματισμός δρομολογίων αλλά και να βρεθεί ποια οχήματα απορροφούν περισσότερη ενέργεια και χρειάζεται να ληφθούν σχετικά μέτρα.

Έχει εκτιμηθεί ότι με την εφαρμογή των παραπάνω μέτρων στα οχήματα του δήμου θα εξοικονομηθεί το 5% του καυσίμου.

- Πετρέλαιο:  $0,05 * 592.838,4 = 29.641,92$  kWh
- Βενζίνη:  $0,05 * 103.437 = 5.171,85$  kWh

Επομένως συνολικά θα εξοικονομηθούν 34.813,77 kWh. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά 8,82 tn.

### 5.5.2 Δημόσιες μεταφορές

Τις δημόσιες μεταφορές του δήμου αναλαμβάνει το ΚΤΕΛ Χανίων. Το 2011 εκλύθηκαν 465,03 tn CO<sub>2</sub> λόγω της κατανάλωσης καυσίμου σ αυτό τον τομέα που ήταν 1.830.840 kWh.

### 5.5.2.1 Eco driving

Οι οδηγίες του eco-driving μπορούν να εφαρμοστούν και από τους οδηγούς των λεωφορείων για εξοικονόμηση ενέργειας. Είναι σημαντικό να ενημερωθούν οι υπεύθυνοι του ΚΤΕΛ αλλά και οι οδηγοί για τα οφέλη της οικολογικής οδήγησης τόσο στην ασφάλεια όσο ακόμα περισσότερο στην εξοικονόμηση καυσίμου.

Μια έρευνα του Πανεπιστημίου Πατρών που αναφέρεται στην εφαρμογή του eco-driving στο ΚΤΕΛ της Άρτας επιβεβαιώνει τα θετικά αποτελέσματα του στον τομέα των δημοσίων μεταφορών. Συγκεκριμένα στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν επαγγελματίες οδηγοί και των δύο φύλων, ηλικίας από 26 έως 60 ετών. Τα οχήματα ήταν τύπου Euro2, Euro3, Euro4 και Euro4+ ενώ οι διαδρομές ήταν εντός και εκτός κατοικημένων περιοχών. Οι οδηγοί εκπαιδεύτηκαν αρχικά σχετικά με την οικολογική οδήγηση. Ο κάθε οδηγός οδήγησε δύο φορές τις επιλεγμένες διαδρομές, την πρώτη οδηγώντας με τη συνήθη οδηγητική τους πρακτική και τη δεύτερη ακολουθώντας τις υποδείξεις του εκπαιδευτή. Και τις δύο φορές τα μηχανήματα κατέγραφαν τις επιλεγμένες παραμέτρους οι οποίες είναι[70]:

- Καύσιμα( lt)
- Απόσταση(Km)
- Διάρκεια
- Κατανάλωση ανά 100Km
- Ταχύτητα Km/h
- Στροφές κινητήρα ανά λεπτό
- Διάρκεια χρήσης μηχανόφρενου
- Λίτρα σε ρελαντί
- Διάρκεια σε ρελαντί
- PTO litres

Παρατηρήθηκε ότι δεν σημειώθηκαν καθυστερήσεις στα δρομολόγια ενώ σε κάποιες περιπτώσεις συνέβη το αντίθετο. Κατά τη δεύτερη διαδρομή σημειώθηκε εξοικονόμηση καυσίμου 2 % - 21,5% με τα μεγαλύτερα ποσοστά να εμφανίζονται στους κινητήρες Euro2 και Euro3. Τελικά τα αποτελέσματα ήταν πού ενθαρρυντικά και τόσο οι οδηγοί όσο και οι υπεύθυνοι του ΚΤΕΛ έμειναν ικανοποιημένοι. Θα μπορούσε μια αντίστοιχη προσπάθεια να γίνει και στο δήμο Αποκορώνου σε συνεργασία ίσως με άλλους δήμους της Κρήτης και να επανεκπαιδευτούν οι οδηγοί των ΚΤΕΛ στα πρότυπα της οικολογικής οδήγησης.

Με την εφαρμογή των οδηγιών η εξοικονόμηση καυσίμου μπορεί να φτάσει έως 10%.

Άρα η ενέργεια που θα εξοικονομηθεί θα είναι 183.084 kWh και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα μειωθούν κατά 46,5 tn.

### **5.5.2.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων**

Μια προτεινόμενη δράση είναι η εισαγωγή βιοκαυσίμων και στον τομέα των δημόσιων μεταφορών. Θεωρώντας ότι το 2011 ο συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου ήταν ίσος με 0,254 και στο μέλλον θα είναι 0,24 ,όπως υπολογίστηκε προηγουμένως, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα είναι 2,56 tη[68].

### **5.5.3 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές**

Ο δήμος δεν έχει τη δυνατότητα πολλών παρεμβάσεων στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών αλλά έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει και να κινητοποιήσει τους πολίτες σχετικά με την ορθή και οικολογική οδήγηση. Λόγω της μεγάλης κατανάλωσης καυσίμου είναι μεγάλης σημασίας να προταθούν μέτρα για τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης, συνεπώς και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

#### **5.5.3.1 Eco driving**

Eco driving σημαίνει «έξυπνη», οικολογική και οικονομική οδήγηση και αντιπροσωπεύει μια νέα αντίληψη της οδήγησης με βέλτιστη χρήση της νέας τεχνολογίας των οχημάτων, ενώ βελτιώνει και την οδική ασφάλεια και είναι ένα σημαντικό μέτρο για την βιώσιμη κινητικότητα και συμβάλλει σημαντικά στην προστασία του κλίματος και του περιβάλλοντος. Παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα σχετικά με τα οποία θα ήταν καλό να ενημερώνονταν οι πολίτες από το Δήμο[71]:

#### **ΑΣΦΑΛΕΙΑ:**

- Βελτίωση της οδικής ασφάλειας
- Βελτίωση της ικανότητας οδήγησης

#### **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ:**

- Μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>
- Λιγότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι
- Μείωση ηχορρύπανσης

#### **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ:**

- Εξοικονόμηση καυσίμου/χρημάτων (5-15% μακροπρόθεσμα)
- Μικρότερο κόστος συντήρησης
- Μείωση κόστους ασφάλισης

#### ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ:

- Πιο υπεύθυνη οδήγηση
- Λιγότερο άγχος κατά τη διάρκεια οδήγησης
- Μεγαλύτερη άνεση για οδηγούς και επιβάτες

Φυσικά, αρχικά πρέπει να πραγματοποιηθούν σεμινάρια ενημέρωσης των πολιτών για τα οφέλη της οικολογικής οδήγησης αλλά και τις οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθούν. Δεδομένου, ότι η υιοθέτηση της πράσινη οδήγησης δεν κοστίζει καθόλου αλλά συμβάλλει και στην εξοικονόμηση χρημάτων είναι δελεαστικό για τους πολίτες, ιδιαίτερα την εποχή της οικονομικής κρίσης.

Όπως είναι γνωστό από προηγούμενες ενότητες, η εξοικονόμηση καυσίμου, συνεπώς και η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, αν ακολουθηθούν οι οδηγίες του eco-driving θα είναι 10%. Μετά τα σεμινάρια που θα πραγματοποιηθούν εκτιμάται ότι το 20% των πολιτών θα υιοθετήσει τις αρχές της οικολογικής οδήγησης.

Επομένως η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> θα είναι:

- Πετρέλαιο κίνησης:  $0,2 * 0,1 * 42.176.966,26 = 843.539,3$  kWh και η μείωση εκπομπών θα είναι 214,3 tn.
- Βενζίνη :  $0,2 * 0,1 * 67.574.993,1 = 1.351.500$  kWh και αντίστοιχα η μείωση εκπομπών θα είναι 336,52 tn.

Συμπερασματικά οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα μειωθούν κατά 550,82 tn.

#### 5.5.3.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να αντικαταστήσει το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιώσιμα βιοκαύσιμα μέχρι το 2020. Ο νέος συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης θα είναι ίσος με 0,24 και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά 590,48 tn [68].

#### 5.5.3.3 Αντικατάσταση ελαστικών οχημάτων με ελαστικά εξαιρετικά χαμηλής αντίστασης τριβής κύλισης

Όπως έχει προαναφερθεί εφόσον τα ελαστικά ευθύνονται για το 20-30% της συνολικής κατανάλωσης καυσίμου, με την παρέμβαση σε αυτά μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση. Δύο νέοι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί έχουν θέσει από το 2012 ήδη σε ισχύ την υποχρεωτική χρήση ελαστικών χαμηλής αντίστασης τριβής κύλισης(LRRT) και την υποχρεωτική αντικατάσταση συστήματος παρακολούθησης της πίεσης του ελαστικού(TPMS) σε όλα τα νέα οχήματα. Σύμφωνα με τη μελέτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με αντικατάσταση των ελαστικών με χαμηλής αντίστασης κύλισης, η εξοικονόμηση καυσίμου θα είναι της τάξης του 10% και θεωρώντας ότι το 20% των πολιτών θα προβεί σε αυτή τη δράση μετά από κατάλληλη ενημέρωση, η ετήσια εξοικονόμηση θα είναι ίση με 2.193,04 MWh και η

αντίστοιχη μείωση εκπομπών θα είναι ίση με 550,28 tn CO<sub>2</sub>. Το μέτρο θα ολοκληρωθεί την 1/1/15.

#### 5.5.3.4 Έργα οδοποιίας

Ο Δήμος σχεδιάζει την πραγματοποίηση έργων οδοποιίας στο άμεσο μέλλον και έχει προκηρύξει διαγωνισμούς για την ανάθεση των έργων. Τα έργα προβλέπεται ότι θα πραγματοποιηθούν από το ΕΣΠΑ, από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Αγροτική Ανάπτυξη της Ελλάδας 2007-2013" με ποσοστό συγχρηματοδότησης 75 % από το Ε.Γ.Τ.Α.Α. και 25 % από Εθνική Δαπάνη και από διαθέσιμες πιστώσεις ΣΑΤΑ. Τα έργα που περιλαμβάνουν επισκευές δρόμων και ασφαλτοστρώσεις έχουν σαν συνέπεια την εξοικονόμηση καυσίμου και τον περιορισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς η ύπαρξη ατελειών στους δρόμους συνεπάγεται αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου. Εκτιμάται ότι θα επιτευχθεί ετήσια εξοικονόμηση 438,25 MWh και οι εκπομπές θα μειωθούν κατά 110,06 tn.

#### 5.5.3.5 Car-pooling, car-sharing και εναλλακτικοί τρόποι μετακίνησης

Με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας στις ιδιωτικές μετακινήσεις προτείνονται δύο νέες μέθοδοι: τα car-pooling και car-sharing, οι οποίες αναλύονται παρακάτω:

- Car-pooling. Προτείνεται να μην υπάρχει μόνο ένας επιβάτης σε κάθε όχημα αλλά να εξυπηρετούνται και άλλοι πολίτες που έχουν τον ίδιο προορισμό. Κατά αυτό τον τρόπο μειώνεται ο αριθμός των οχημάτων που κυκλοφορούν επομένως και οι εκπομπές αέριων ρύπων και τα έξοδα των οδηγών. Η εξοικονόμηση χρημάτων που συνεπάγεται η υιοθέτηση αυτής της πρακτικής την καθιστά ολοένα πιο δημοφιλή.
- Car-sharing. Πρόκειται για ένα νέο μέτρο που προτείνει την ενοικίαση αυτοκινήτων από ειδικές υπηρεσίες αντί για την αγορά οχημάτων. Τα οικονομικά οφέλη είναι προφανή καθώς τα έξοδα συντήρησης των αυτοκινήτων καλύπτονται από την υπηρεσία ενοικίασης. Καθώς έχει βρεθεί ότι κάθε κοινόχρηστο αυτοκίνητο αντικαθιστά κατά μέσο όρο 4 με 8 ιδιόκτητα αυτοκίνητα συμπεραίνεται ότι τα περιβαλλοντικά οφέλη είναι σημαντικά[72].

Θεωρείται ότι μετά τη διοργάνωση σεμιναρίων ενημέρωσης των πολιτών και δεδομένου των οικονομικών οφελών των μέτρων, θα παρουσιάσουν μεγάλη απήχηση.

Παράλληλα είναι σημαντικό να πραγματοποιηθεί εκστρατεία ενημέρωσης των πολιτών που θα τους προτρέπει να μετακινούνται με το ΚΤΕΛ εφόσον βελτιωθούν τα δρομολόγια του προκειμένου να εξυπηρετούν περισσότερα χωριά του δήμου. Επίσης προτείνεται η ενημέρωση των κατοίκων σχετικά με τα οφέλη της χρήσης ποδηλάτου για τις κοντινές αποστάσεις.

Η μείωση των αέριων εκπομπών από το συνδυασμό των παραπάνω μέτρων θα είναι ίση με :0,04\* 27.514,22=1.100,57 tn ετησίως.

## **5.6 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Μια προτεινόμενη δράση που κρίνεται αποτελεσματική είναι η οργάνωση γραφείου εξοικονόμησης ενέργειας, στελεχωμένου από καταρτισμένους στον τομέα της ενέργειας εργαζομένους. Σκοπός της δημιουργίας του γραφείου είναι η υποστήριξη και καθοδήγηση των πολιτών στην προσπάθεια τους για εξοικονόμηση ενέργειας σε όλους τους τομείς. Παράλληλα οι πολίτες θα ενημερώνονται για τις ευκαιρίες χρηματοδότησης από διάφορα κρατικά και ευρωπαϊκά προγράμματα ενώ θα γίνεται και η διανομή ενημερωτικών φυλλαδίων. Το συνολικό κόστος ενημέρωσης των πολιτών για τους διάφορους τομείς υπολογίζεται 20.000€.

## **5.7 ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ**

Ο οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης έχει τη δυνατότητα να αποφασίσει αν θα συμπεριλάβει ή όχι την τοπική ηλεκτροπαραγωγή στην απογραφή και στο ΣΔΑΕ. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, αν στο Σχέδιο Δράσης προτείνονται ενέργειες σχετικά με την ηλεκτροπαραγωγή στην περιοχή ή την βελτίωση της αποδοτικότητας σε αυτό τον τομέα, τότε θα πρέπει να συμπεριληφθεί. Στην περίπτωση αυτή λαμβάνοντα υπόψη μονάδες και εγκαταστάσεις που πληρούν τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Δεν περιλαμβάνονται στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ).
- Έχουν 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).

Ο δήμος δεν έχει σχεδιάσει κάποια επένδυση στον τομέα των ΑΠΕ , έχει όμως τη δυνατότητα να κινητοποιήσει τους πολίτες να δραστηριοποιηθούν ενημερώνοντας τους για τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Ήδη ιδιώτες σχεδιάζουν σημαντικές επενδύσεις στην περιοχή.

### **5.7.1 Ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκά πάρκα**

Σύμφωνα με στοιχεία που παρέχει η ΔΕΗ [22] εντός του 2012 εγκαταστάθηκαν 7 φωτοβολταϊκά πάρκα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 201,62 kWp, τα οποία έχουν ετήσια παραγωγή ενέργειας 302,43 MWh και ετήσια αποφυγή εκπομπών 247,69 tn CO<sub>2</sub>.

### **5.7.2 Ηλεκτρική ενέργεια από αιολικά πάρκα**

Τα αιολικά πάρκα που έχουν ισχύ πάνω από 20 MW δεν συμπεριλαμβάνονται στο ΣΔΑΕ και δεν χρειάζεται να υπολογιστεί η παραγόμενη ενέργεια και αντίστοιχη αποφυγή έκλυσης CO<sub>2</sub>.

Για το πάρκο που πρόκειται να εγκατασταθεί στην Άση Γωνιά ισχύουν τα παρακάτω [21] :

Η ετήσια παραγόμενη ισχύς προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο:

Παραγόμενη ενέργεια: Ονομαστική Ισχύς \* 365 (ημέρες)\* 24 (ώρες) \* CF

Όπου CF είναι ο συντελεστής χρησιμοποίησης που ισούται με το πηλίκο της παραγόμενης ενέργειας προς αυτήν που θα παρήγαγε το πάρκο αν λειτουργούσε συνεχώς υπό ονομαστική τάση. Οι συνηθέστερες τιμές βρίσκονται μεταξύ του 0,25 και 0,35, χωρίς να αποκλείονται μεγαλύτερες τιμές. Στην προκειμένη περίπτωση, θεωρείται ίσος με 0,3. Τελικά η παραγόμενη ενέργεια του αιολικού πάρκου στην Άση Γωνιά είναι :

Παραγόμενη ενέργεια= 2,40 MW \* 365 ημέρες\* 24h\*0,3 = 6.307,2 MWh.

Γνωρίζοντας ότι ο συντελεστής εκπομπών για τον ηλεκτρισμό ισούται με 0,819 tn CO<sub>2</sub>/MWh υπολογίζεται ότι αποφεύγεται η έκλυση 5.165,6 tn CO<sub>2</sub>.

### **5.8 ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΡΑΣΗΣ**

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τρία σενάρια σχετικά με τη στρατηγική του Δήμου Αποκορώνου προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> . Πιο συγκεκριμένα το πρώτο σενάριο που εξετάζεται είναι το μετριοπαθές στο οποίο προβλέπεται ότι θα πραγματοποιηθούν κυρίως δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας με χαμηλό κόστος, με αυξημένη τη συμμετοχή και κινητοποίηση των κατοίκων. Το δεύτερο σενάριο είναι πιο αισιόδοξο και προβλέπει και την πραγματοποίηση επενδύσεων ΑΠΕ. Λόγω της οικονομικής κρίσης και της έλλειψης χρηματοδότησης είναι πολύ πιθανό να ακολουθηθεί το σενάριο χαμηλού κόστους αλλά προφανώς το πιο αποτελεσματικό είναι το σενάριο υψηλότερου κόστους. Γενικά επιλέγονται δράσεις που έχουν αποτελέσματα μακροπρόθεσμα ενώ τα περιβαλλοντικά τους οφέλη είναι πολύ σημαντικά , όπως για παράδειγμα τον τομέα εξοικονόμησης νερού για να αποφευχθούν τυχόν προβλήματα λειψυδρίας που μπορεί να αντιμετωπίσει η περιοχή και η Ελλάδα γενικότερα. Μελλοντικά οφέλη έχει και η ενεργειακή επιθεώρηση δημοτικών κτιρίων της οποίας τα αποτελέσματα φαίνονται κυρίως σε βάθος χρόνου και όχι τόσο άμεσα. Όσον αφορά το κόστος των δράσεων να τονιστεί ότι ο Δήμος επιβαρύνεται με τα έξοδα



των παρεμβάσεων στο δημοτικό τομέα ενώ στον οικιακό, τριτογενή τομέα και στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές το κόστος το αναλαμβάνουν οι ενδιαφερόμενοι πολίτες, με την υποστήριξη χρηματοδοτικών προγραμμάτων πολλές φορές.

### **5.8.1 1<sup>ο</sup> Σενάριο δράσης**

Σε αυτό το σενάριο περιλαμβάνονται δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας των κατοίκων στον οικιακό και τριτογενή τομέα και στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών ενώ προβλέπεται η οργάνωση εκστρατειών ενημέρωσης εκ μέρους του δήμου. Η επένδυση του δήμου στον τομέα των ΑΠΕ θα είναι η εγκατάσταση του 50% των φωτοβολταϊκών στις στέγες δημοτικών κτιρίων που υπολογίστηκαν παραπάνω ενώ θα υλοποιηθούν τα φωτοβολταϊκά από ιδιώτες και τα φωτοβολταϊκά στις στέγες από κατοίκους και επιχειρηματίες. Παράλληλα οι αγρότες της περιοχής μπορούν να υιοθετήσουν τα μέτρα εξοικονόμησης.

Όπως προαναφέρθηκε ευθύνη του δήμου είναι η ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τους τρόπους και τα οφέλη της εξοικονόμησης της ενέργειας. Όσον αφορά τις δράσεις στις κατοικίες ο δήμος μπορεί να τυπώσει και να μοιράσει φυλλάδια στις οικίες της περιοχής, όπως επίσης και να ενημερώσει μέσω τοπικών εφημερίδων και του διαδικτύου. Το ίδιο μπορεί να κάνει για τον αγροτικό και τον τριτογενή τομέα. Για την πρόκληση ενδιαφέροντος των πολιτών για τις δράσεις στους παραπάνω τομείς, είναι σημαντικό να πληροφορηθούν για τα οικονομικά οφέλη που θα αποκομίσουν αλλά και για τη δυνατότητα χρηματοδότησης από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του ελληνικού κράτους, όπως για παράδειγμα το «Χτίζοντας το μέλλον» και το «Φωτοβολταϊκά στις Στέγες».

Στον τομέα των μεταφορών εκτός από τη διανομή φυλλαδίων σχετικά με την οικολογική οδήγηση, την αποδοτικότερη χρήση των οχημάτων και την αντικατάσταση των ελαστικών προτείνεται η διεξαγωγή σεμιναρίων που θα οργανωθούν από το δήμο. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στους κανόνες και τα οφέλη της οικολογικής οδήγησης έτσι ώστε να την υιοθετήσουν όσο το δυνατόν περισσότεροι οδηγοί. Σχετικά με τις παρεμβάσεις στα δημοτικά κτίρια στο σενάριο αυτό προτείνονται παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

Ακολουθεί πίνακας με τις προτεινόμενες δράσεις και τη μείωση των εκπομπών που θα έχουν σαν αποτέλεσμα :

**Πίνακας 5.35: Σενάριο χαμηλού κόστους**

Τομέας	Δράση	Μείωση εκπομπών (tn/έτος)
Αγροτικός τομέας	Ανανέωση αγροτικών ελκυστήρων	103,08
	Αναβάθμιση συλλογικών δικτύων άρδευσης	245,85
	Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία	273,17

	Αλλαγές στα συστήματα άρδευσης	109,27
	Ενημέρωση αγροτών	226,26
Δημοτικά κτίρια	Ενεργειακές επιθεωρήσεις σε κτίρια του δήμου	150,20
	Σχολικά κτίρια	25,77
	Φωτισμός σχολείων και δημοτικών κτιρίων	561,40
	Δημοτικές πράσινες προμήθειες-εξοπλισμός γραφείου	483,22
	Φ/Β στις στέγες σχολείων	22,12
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	Αντικατάσταση λαμπτήρων	230,52
	Τεχνική dimming	
Δημοτικές εγκαταστάσεις	Αντλιοστάσια	49,81
Οικιακός τομέας	Εξοικονομώ κατ' οίκον	434,43
	Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς	569,90
	Φ/Β στις στέγες	2.021,00
	Ενημέρωση κατοίκων	645,73
Τριτογενής τομέας	Φ/Β στις στέγες	1.879,61
	Εξοικονόμηση στα ξενοδοχεία	1.014,29
	Ενημέρωση	712,53
Δημοτικός στόλος	Eco driving	17,63
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	8,3
	Αντικατάσταση ελαστικών	17,63
	Αντικατάσταση οχημάτων	27,45
	Βελτίωση ενεργειακής αποδοτικότητας	8,82
Δημόσιες μεταφορές	Eco driving	46,5
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2,56
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	Eco driving	550,82
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	590,48
	Αντικατάσταση ελαστικών	550,28
	Έργα οδοποιίας	110,06
	car-pooling & car sharing και ενημέρωση	1.100,57
<b>Τοπική ηλεκτροπαραγωγή</b>	Φ/Β πάρκα (ιδιωτικά)	247,69
	Αιολικό πάρκο (ιδιωτικό)	5.165,60
<b>Σύνολο</b>		<b>18.418,41</b>

Με την εφαρμογή του σεναρίου χαμηλού κόστους το ποσοστό μείωσης των εκπομπών είναι 21,54 %. Το συνολικό κόστος για το πρώτο σενάριο είναι 2.539.112 €.

### **5.8.2 2<sup>ο</sup> Σενάριο δράσης**

Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ πρώτου και δεύτερου σεναρίου εντοπίζονται στον τομέα των δημοτικών κτιρίων κυρίως, όπου ο δήμος έχει την ευχέρεια να παίρνει πρωτοβουλίες. Έτσι θα υλοποιηθούν όλα τα φωτοβολταϊκά στις στέγες δημοτικών κτιρίων και προτείνεται η αντικατάσταση καυστήρων στα σχολικά κτίρια με καυστήρες pellet και όχι από πιο σύγχρονους πετρελαίου, όπως προτείνεται στο πρώτο σενάριο. Το pellet κατά την καύση του εκπέμπει μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, είναι ενεργειακό αποδοτικό και φτηνό. Οι καυστήρες pellet είναι πιο ακριβοί από του πετρελαίου αλλά λόγω της διαφοράς μεταξύ των τιμών του δύο καυσίμων, κρίνεται συμφέρουσα η αλλαγή. Συγκεκριμένα η τιμή του πετρελαίου είναι 1.40 € ανά λίτρο και η τιμή του pellet 0,32 € ανά κιλό. Όσον αφορά την απόδοση τους η καύση ενός λίτρου πετρελαίου ισοδυναμεί με την καύση 2,28 κιλών pellet, άρα για η παραγωγή ίδιου ποσού θερμότητας σε καυστήρα πετρελαίου κοστίζει 1,40 € και pellet 0,73 €. Το κόστος αγοράς καυστήρα πετρελαίου είναι 610 € και pellet 1.860 €. Στα σχολικά κτίρια που προτείνεται η αλλαγή καυστήρων η συνολικά κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης είναι ίση με 155.000 kWh και με την κάλυψη των θερμικών αναγκών από pellet αποφεύγεται η έκλυση 41,39 tn CO<sub>2</sub> ετησίως. Επίσης ο δήμος θα διαθέσει περισσότερα χρήματα για την ενημέρωση των πολιτών και τα ποσοστά μείωσης εκπομπών θα είναι αυξημένα σε αυτό το σενάριο.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι προτεινόμενες δράσεις του δεύτερου σεναρίου και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών. Η αναμενόμενη μείωση ανέρχεται στο ποσοστό 22,37 %.

**Πίνακας 5.36: Σενάριο υψηλού κόστους**

<b>Τομέας</b>	<b>Δράση</b>	<b>Μείωση εκπομπών (tn/έτος)</b>
<b>Αγροτικός τομέας</b>	Ανανέωση αγροτικών ελκυστήρων	103,08
	Αναβάθμιση συλλογικών δικτύων άρδευσης	245,85
	Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία	273,17
	Αλλαγές στα συστήματα άρδευσης	109,27
	Ενημέρωση αγροτών	301,68
<b>Δημοτικά κτίρια</b>	Ενεργειακές επιθεωρήσεις σε κτίρια του δήμου	150,20
	Σχολικά κτίρια	25,77
	Φωτισμός σχολείων και δημοτικών κτιρίων	561,40
	Δημοτικές πράσινες προμήθειες-εξοπλισμός γραφείου	483,22
	Φ/Β στις στέγες σχολείων	44,23

		215,86
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	Αντικατάσταση λαμπτήρων	
	Τεχνική dimming	230,52
Δημοτικές εγκαταστάσεις	Αντλιοστάσια	49,81
Οικιακός τομέας	Εξοικονομώ κατ' οίκον	376,19
	Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς	517,54
	Φ/Β στις στέγες	2.021
	Ενημέρωση κατοίκων	860,98
Τριτογενής τομέας	Φ/Β στις στέγες	1.879,61
	Εξοικονόμηση στα ξενοδοχεία	1.014,29
	Ενημέρωση	950,04
Δημοτικός στόλος	Eco driving	17,63
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	8,3
	Αντικατάσταση ελαστικών	17,63
	Αντικατάσταση οχημάτων	27,45
	Βελτίωση ενεργειακής αποδοτικότητας	8,82
Δημόσιες μεταφορές	Eco driving	46,5
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2,56
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	Eco driving	550,82
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	590,48
	Αντικατάσταση ελαστικών	550,28
	Έργα οδοποιίας	110,06
	car-pooling & car sharing και ενημέρωση	1.375,71
Τοπική ηλεκτροπαραγωγή	Φ/Β πάρκα (ιδιωτικά)	247,69
	Αιολικό πάρκο (ιδιωτικό)	5.165,60
<b>Σύνολο</b>		<b>18.486,31</b>

Το συνολικό κόστος είναι 2.660.694 €.

### **5.9 ΤΕΛΙΚΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΜΕΙΩΣΕΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>**

Με την υπόθεση ότι θα υλοποιηθεί το σενάριο χαμηλού κόστους , η τελική απογραφή εκπομπών CO<sub>2</sub> ακολουθεί παρακάτω:

Πίνακας 5.37: Βασική απογραφή μειώσεων CO<sub>2</sub>

ΤΟΜΕΙΣ και πεδία δράσης	ΒΑΣΙΚΕΣ δράσεις/ μέτρα <u>ανά πεδίο δράσης</u>	Υλοποίηση [χρόνος έναρξης και λήξης]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ [MWh/ έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο μείωση CO <sub>2</sub> [t/ έτος]	Στόχος εξοικονόμηση ενέργειας ανά τομέα (MWh/ έτος)	Στόχος παραγωγή ς ενέργειας από ΑΠΕ ανά τομέα (MWh/ έτος)	Στόχος μείωσης CO <sub>2</sub> [t/ έτος] ανά τομέα
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>						10.327,18	4.789,50	9.016,38
Δημοτικ ά κτήρια, εξοπλι σμός/εγκ αταστάσ εις	Ενεργειακές επιθεωρήσεις σε κτίρια του δήμου	2014-2020	200,01		150,20			
	Σχολικά κτίρια	2014-2020	90,22		25,77			
	Φ/Β στις στέγες σχολείων	2014-2020		27	22,11			
	Φωτισμός σχολείων και δημοτικών κτιρίων	2014-2020	685,47		561,40			
	Πράσινες προμήθειες	2014-2020	590,01		483,22			

	Αντλιοστάσια		60,82		49,81	
		2014-2020				
Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις εις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	Φωτοβολταϊκά στις στέγες	2014-2020		2.295	1.879,61	
	Εξοικονόμηση στα ξενοδοχεία	2014-2020	1.273,76		1.014,29	
	Ενημέρωση	2014-2020	1.016,11		712,53	
Κατοικίες	Εξοικονομώ κατ' οίκον	2014-2020	969,05		434,43	
	Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς	2014-2020	1.040,07		569,90	
	Φωτοβολταϊκά στις στέγες	2014-2020	2.467,50		2.021,00	
	Ενημέρωση κατοίκων	2014-2020	1.389,14		645,73	
Δημοτικός	Αντικατάσταση λαμπτήρων	2014-2020	263,56		215,86	

δημόσιος φωτισμός	Τεχνική dimming	2014-2020	281,46		230,52		
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>						12.045,46	3.031,10
Δημοτικός στόλος	Eco driving	2014-2020	69,63		17,63		
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014-2020	32,68		8,3		
	Αντικατάσταση ελαστικών	2014-2020	69,63		17,63		
	Αντικατάσταση οχημάτων	2014-2020	108,41		27,45		
	Βελτίωση ενεργειακής αποδοτικότητας	2014-2020	34,82		8,82		
Δημόσιες μεταφορές	Eco driving	2014-2020	183,08		46,5		
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014-2020	10,08		2,56		
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	Eco driving	2014-2020	2.195,04		550,82		
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014-2020	2.324,72		590,48		
	Αντικατάσταση ελαστικών	2014-2020	2.193,04		550,28		
	Έργα οδοποιίας	2014-2020	438,25		110,06		
	car-pooling & car	2014-2020	4.386,08		1.100,57		



	sharing και ενημέρωση						
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ</b>						1.841,16	957,63
Γεωργία	Ανανέωση αγροτικών ελκυστήρων	2014-2020	405,82		103,08		
	Αναβάθμιση συλλογικών δικτύων άρδευσης	2014-2020	300,18		245,85		
	Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία	2014-2020	333,54		273,17		
	Αλλαγές στα συστήματα άρδευσης	2014-2020	133,41		109,27		
	Ενημέρωση αγροτών	2014-2020	668,21		226,26		

5.468ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ:							6.609,63	5.413,29
Αιολική ενέργεια	Ιδιωτικά φωτοβολταϊκά πάρκα	2014-2020		302,43	247,69			
Φωτοβο λταϊκά	Ιδιωτικό αιολικό πάρκο	2014-2020		6.307,20	5.165,60			
Σύνολο						19.166,71	11.399,13	18.418,40

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ



## **6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας παρατίθενται ακολούθως:

- Αυξημένος πρότυπος συντελεστής εκπομπών στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα ο συντελεστής εκπομπών είναι υπερδιπλάσιος του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης λόγω της χαμηλής θερμογόνου δύναμης του λιγνίτη, ο οποίος χρησιμοποιείται στις περισσότερες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής της χώρας, αλλά και λόγω της χαμηλής απόδοσης των ΘΗΣ. Τα τελευταία χρόνια η ΔΕΗ έχει θέσει στόχο να μειώσει το συντελεστή έως και 25% μέχρι το 2015 σε σχέση με τα επίπεδα του 2006, μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Στην Κρήτη ο συντελεστής εκπομπών είναι αρκετά χαμηλότερος από το μέσο όρο για την υπόλοιπη Ελλάδα καθώς στην ηπειρωτική Ελλάδα γίνεται μεγάλη χρήση του λιγνίτη, που είναι αρκετά ρυπογόνο καύσιμο, στην ηλεκτροπαραγωγή.

Όπως συμπεραίνεται, είναι πολύ σημαντικό να γίνεται εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας από κάθε τομέα και να παράγεται ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

- Μεγάλη διασπορά στοιχείων ενεργειακών καταναλώσεων

Η απογραφή των τελικών ενεργειακών καταναλώσεων για τον μετέπειτα υπολογισμό των εκπομπών σε επίπεδο περιοχών, είναι σύνθετη διαδικασία κυρίως λόγω της διασποράς και δυσκολίας ανάκτησης κάποιων στοιχείων. Όπως είναι λογικό, η έλλειψη κάποιων στοιχείων οδηγεί στην υιοθέτηση παραδοχών προσεγγίσεων και υποθέσεων, με συνέπεια η ποιότητα των αποτελεσμάτων να διαφέρει από τομέα σε τομέα ενεργειακής κατανάλωσης.

- Έλλειψη τοπικού ενεργειακού διαχειριστή

Πολύ συχνά σε μικρούς δήμους δεν υπάρχει ενεργειακός διαχειριστής, φαινόμενο που δυσχεραίνει τη συγκέντρωση αξιόπιστων ενεργειακών δεδομένων και την οργάνωση δράσεων αειφόρου ανάπτυξης, όπως είναι ανάπτυξη των ΑΠΕ και η ενεργειακή αποδοτικότητα. Επίσης, ένας ενεργειακός διαχειριστής μέσα από την τεχνογνωσία και εμπειρία του έχει τη δυνατότητα να καθοδηγήσει και να συμβουλευσει τοπικές αρχές και πολίτες και να τους βοηθήσει να αξιοποιήσουν ευκαιρίες για χρηματοδότηση που παρουσιάζονται από προγράμματα.

- Σημαντική η συνεισφορά της εξοικονόμησης ενέργειας

Τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας είναι απλά στην εφαρμογή και οικονομικά και στην παρούσα φάση με την απουσία ρευστότητας για επενδύσεις στον τομέα των ΑΠΕ είναι πολύ σημαντικό να εφαρμοστούν σε όλους τους τομείς. Βασικό είναι να ενημερωθούν και να κινητοποιηθούν οι πολίτες για αλλαγές στην ενεργειακή συμπεριφορά τους.

- Μεγάλη κατανάλωση ενέργειας σε κάποιους τομείς.

Κατά τη διαδικασία καταγραφής των ενεργειακών καταναλώσεων του δήμου παρατηρήθηκε ότι ο γεωργικός τομέας και ο τομέας των μεταφορών σε μεγαλύτερο βαθμό έχουν μεγάλες ενεργειακές ανάγκες. Προτείνεται στο δήμο να δώσει ιδιαίτερη έμφαση σε αυτούς τους τομείς γιατί οι δράσεις θα έχουν σαν αποτέλεσμα σημαντικά ποσά μείωσης των εκπομπών και θα βελτιωθεί η συνολική εικόνα του δήμου.

- Η επιθυμητή μείωση των εκπομπών είναι δυνατή.

Μέσα από τις προτεινόμενες δράσεις είναι εφικτή η μείωση των εκπομπών, με πολύ σημαντική τη συνεισφορά των πολιτών.

## **6.2 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική έχει σαν στόχο την αναλυτική καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών CO<sub>2</sub> για το Δήμο Αποκορώνου το έτος 2011 και την παρουσίαση ενός υποδείγματος Σχεδίου Δράσης για το Δήμο.

Μέσω της καταγραφής των ενεργειακών καταναλώσεων στον αγροτικό, κτιριακό, τριτογενή τομέα και στις μεταφορές εξάγονται συμπεράσματα για την ενεργειακή κατάσταση του Δήμου και για τη διαχείριση της ενέργειας.

Ο Δ. Αποκορώνου έχει εκφράσει ενδιαφέρον για την εφαρμογή δράσεων αειφόρου ενέργειας και την υιοθέτηση δράσεων που προτείνονται από την παρούσα διπλωματική για να επιτύχει εξοικονόμηση ενέργειας. Πολύ σημαντικό είναι ότι σαν αποτέλεσμα του ενδιαφέροντος για την αειφόρο ενέργεια τον Απρίλιο του 2013 προσχώρησε στο Σύμφωνο των Δημάρχων. Τα προτεινόμενα μέτρα καλύπτουν κάθε τομέα του Δήμου έτσι ώστε να εξοικονομηθεί ενέργεια όπου είναι δυνατόν και περιέχει δράσεις που αφορούν τη συμμετοχή πολιτών. Περιέχονται επίσης οικονομικά στοιχεία που κρίνουν την βιωσιμότητα των επενδύσεων. Συνεπώς, ο Δήμος Αποκορώνου μπορεί να στηριχτεί στη συγκεκριμένη διπλωματική για να επιτύχει το στόχο της μείωσης εκπομπών και να εξελίξει, να προσθέσει νέες και να μεταβάλλει τις προτεινόμενες δράσεις ανάλογα με τις δυνατότητες του.

## Βιβλιογραφία

- [1] Covenant of Mayors, *How to develop a Sustainable Energy Action Plan*, [http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/seap\\_guidelines\\_en.pdf](http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en.pdf)
- [2] Diputacio Barcelona, *Monitoring SEAPs: proposal and first results*, Covenant of Mayors, [http://helpdesk.eumayors.eu/docs/document/2\\_1351506702.pdf](http://helpdesk.eumayors.eu/docs/document/2_1351506702.pdf)
- [3] Covenant of Mayors in the Central Baltic Capitals, Report guidelines Helsinki, Riga, Stockholm and Tallinn, [http://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/Combat\\_Report\\_A4\\_print\\_110905\\_2\\_.pdf](http://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/Combat_Report_A4_print_110905_2_.pdf)
- [4] Comune Di Maranello Piano di Azione Per L'Energia Sostenibile (SEAP), [http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/1162\\_1322228455.pdf](http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/1162_1322228455.pdf)
- [5] Sustainable Energy Action Plan of Birmingham [http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/330\\_507\\_1304007118.pdf](http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/330_507_1304007118.pdf)
- [6] Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Νέας Σμύρνης, [http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/3711\\_1357823142.pdf](http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/3711_1357823142.pdf)
- [7] Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Αμυνταίου [http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/3318\\_1363354063.pdf](http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/3318_1363354063.pdf)
- [8] Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Μεγαρέων [http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/2589\\_1349868516.pdf](http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/2589_1349868516.pdf)
- [9] Le Plan Climat Territorial de Mulhouse Alsace, [http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/217\\_1323270619.pdf](http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/217_1323270619.pdf)
- [10] Liverpool City Region, *Sustainable Energy Action Plan*, 1st Edition, <http://www.liverpoollep.org/PDF/LiverpoolCityRegionSEAP1stEdition190712WEB.pdf>
- [11] Association of Greater Manchester Authorities, *Sustainable Energy Action Plan*, A report to inform and help shape energy priorities in Greater Manchester, July 2010 [http://manchesterismyplanet.com/file/1KUYyBEC2M\\_65802.pdf](http://manchesterismyplanet.com/file/1KUYyBEC2M_65802.pdf)
- [12] MUSEC, <http://www.musecenergy.eu/web/homenew.html>
- [13] PEPESEC, <http://www.pepesec.eu/>
- [14] Wikipedia <http://el.wikipedia.org/wiki/>
- [15] Ελληνική Στατιστική Αρχή, <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>

- [16] <http://www.deltanet.gr/armenoi/gr/oikismoι/armenoi.html>
- [17] <http://candia.wordpress.com/2010/02/27/vamos-gabaloxori/>
- [18] <http://www.explorecrete.com/crete-west/GR-Georgioupoli.html>
- [19] [http://www.wiw.gr/greek/vamos\\_municipality\\_of\\_fre](http://www.wiw.gr/greek/vamos_municipality_of_fre)
- [20] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, [http://www.hnms.gr/hnms/greek/index\\_html](http://www.hnms.gr/hnms/greek/index_html)
- [21] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, <http://www.rae.gr/site/portal.csp;jsessionid=c3fb777b30dba6bcef08deb346fa9b14af3409f4f73c.e38OchqPa34Na40Rch4Kax0Pbh10n6jAmljGr5XDqQLvpAe>
- [22] <http://www.lagie.gr/>
- [23] European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency, Air pollutant emission inventory guidebook, 2009.
- [24] Covenant of Mayors, Technical annex to the SEAP template.
- [25] Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 6η Εθνική Έκθεση σχετικά με την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005 – 2010, 2009.
- [26] ΦΕΚ, Αρ.Φύλλου 1644.
- [27] Υποκατάστημα ΔΕΗ Χανίων
- [28] Τεχνική υπηρεσία Δήμου Αποκορώνου
- [29] Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης, Δ. Οικονόμου, Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- [30] ΦΕΚ 362/Δ'/4.7.1979
- [31] Juan Rodriguez, Roberto Fedrizzi, Solarcombie+, Οι πλέον υποσχόμενες αγορές - Περιγραφή & Απεικόνιση, 2010.



[32] Θ. Βαρβαρέσου, Θ. Τσούτσος, Ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2005.

[33] Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες, 2006.

[34] Κ. Παπακώστας, Γ. Τσιλιγκρίδης, Ν. Κυριάκης, Βαθμομέρες Θέρμανσης 50 Ελληνικών Πόλεων, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 2005.

[35] Intelligent Energy Europe, Energy efficiency Policies and measures in Greece 2006.

[36] Έρευνα για την κοινωνική διάσταση της ενεργειακής ζήτησης στην Κρήτη, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων, Σεπτέμβριο-Οκτώβριος 2010.

[37] <http://www.building-typology.eu/country/typology-gr.html>

[38] Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής - Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ)

[39] ΚΤΕΛ Νομού Χανίων

[40] 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. πρωτογενούς τομέα, ΙΟΒΕ, 2011.

[41] Χατζουλάκης, Μπερτάκη, Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη, ΕΘΙΑΓΕ, 2009.

[42] ΙΝΑΣΟ, Μ. Ξανθάκης, Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία, 2009.

[43] Πότισμα με πιστωτική κάρτα, <http://www.sigmalive.com/news/greece/41491>

[44] Προϋπολογισμός προτεινόμενων έργων, Προμήθεια Ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του αρδευτικού δικτύου Βελβεντού.

[45] ΔΕΗ, Τιμοκατάλογος ανταγωνιστικών και ρυθμιζόμενων χρεώσεων 2012, 2012.

[46] Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Τμήμα Γεωργίας, Βελτιωμένα Συστήματα Άρδευσης

- [47] Α. Γάγλια, Π. Δρούτσα, Δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια – Επιθεωρήσεις κτιρίων, Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, 2009.
- [48] ΔΕΣΜΗΕ, Τιμολόγηση Ενέργειας από ΑΠΕ.
- [49] ΥΠΕΚΑ, Έκθεση για τον τομέα ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ στο πλαίσιο του σχεδιασμού αναμόρφωσης του μηχανισμού στήριξης, 2012.
- [50] Ματθαίος Σανταμούρης, Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και οι νέες τεχνικές για τη μείωσή της, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- [51] Σ. Ι. Τσεσμελή, Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός τομέας - Πλαίσιο θεώρησης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- [52] ΑΠΘ, Χ. Δ. Αναστοπούλου. Η ενεργειακή επιθεώρηση ως μέσο αξιολόγησης εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας. 2008.
- [53] Υπουργείο Ανάπτυξης. Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης. 2008.
- [54] Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Λουτράκι - Περαχώρα, 2010.
- [55] Νικηφόρος Γ. Μπαντουκούδης, Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Εγκαταστάσεις Δρόμων, με Ρύθμιση (Dimming), ΕΜΠ, 2008.
- [56] Μ. Δ. Βαλσαμάκης, Φωτισμός δρόμων και εξοικονόμηση ενέργειας, ΕΜΠ, 2008.
- [57] Αργυρώ Γιακουμή, Εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα, 2010.
- [58] ΚΑΠΕ – Απλές συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας,  
[http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi\\_symboules.htm](http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi_symboules.htm)
- [59] ΚΑΠΕ, Οδηγίες εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις, 2009.
- [60] Επιμελητήριο Χανίων
- [61] Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο Ελλάδος
- [62] International Energy Association Πρόγραμμα «CADDET»
- [63] Θερμοκοιτίδα Νέων Επιχειρήσεων Χανίων «Sustainable Energies in tourism dominated communities»
- [64] Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Χτίζοντας το Μέλλον.

[65] [http://www.cres.gr/energy\\_saving/metafores/metafores\\_intro.htm](http://www.cres.gr/energy_saving/metafores/metafores_intro.htm)

[66] <http://www.ecodriving.gr/>

[67] <http://www.investingreece.gov.gr/default.asp?pid=36&sectorID=51&la=2>  
Βιοκαύσιμα <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=292>

[68] ΚΑΠΕ, Εφαρμογές καθαρών οχημάτων και καυσίμων.

[69] Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Υβριδικά Οχήματα (Hybrid Electric Vehicles – HEV).

[70] Ζωγράφος Άρης, Ματσούκης Ευάγγελος, Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και Οικολογική Οδήγηση – Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσα από την αλλαγή της οδηγητικής συμπεριφοράς.

[71] [http://www.ecodrive.org/en/home/ecodriving\\_greece.htm](http://www.ecodrive.org/en/home/ecodriving_greece.htm)

[72] Μαρία Ζαρκαδούλα, Έφη Τριτοπούλου, Κοινόχρηστο Αυτοκίνητο Carsharing - Momo Carsharing, Πιλοτικό πρόγραμμα, ΚΑΠΕ.