



**Δήμος Δελφών**  
**Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια**

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015

ΣΥΝΤΑΞΗ ΣΧΕΔΙΟΥ

Λεμονιάς Δ. Σκούτα

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

Το παρόν Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια βασίστηκε στην έρευνα της κα. Λεμονιάς Δ. Σκούτα για την εκπόνηση της διπλωματικής της εργασίας, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013 στον τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.), υπό την επίβλεψη του κ. Ιωάννη Ψαρρά, καθηγητή Ε.Μ.Π.

Ο Δήμος Δελφών ευχαριστεί θερμά την κα. Σκούτα για την παραχώρηση της έρευνάς της.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	6
2. Διοικητικές Δομές Σχεδίου Δράσεων Αειφόρου Ενέργειας.....	7
3. Δήμος Δελφών.....	8
3.1 Γενικά Χαρακτηριστικά .....	8
3.2 Δημοτικές Ενότητες Δήμου Δελφών.....	10
3.2.1 Δημοτική Ενότητα Άμφισσας .....	11
3.2.2 Δημοτική ενότητα Γαλαξιδίου.....	17
3.2.3 Δημοτική ενότητα Γραβιάς .....	20
3.2.4 Δημοτική Ενότητα Δελφών .....	22
3.2.5 Δημοτική ενότητα Δεσφίνας.....	26
3.2.6 Δημοτική ενότητα Ιτέας.....	28
3.2.7 Δημοτική ενότητα Καλλιέων .....	31
3.2.8 Δημοτική ενότητα Παρνασσού .....	33
3.3 Δημογραφικά Στοιχεία.....	36
3.4 Κλιματολογικά δεδομένα.....	40
3.5 Τεχνικές και Περιβαλλοντικές Υποδομές.....	46
3.5.1 Δίκτυο Άρδευσης.....	46
3.5.2 Δίκτυο Ύδρευσης .....	46
3.5.3 Δίκτυο αποχέτευσης.....	46
3.5.4 Διαχείριση απορριμμάτων.....	47
3.6 Ενεργειακός Τομέας – ΑΠΕ .....	47
Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων, Εκπομπών αναφοράς Δήμου Δελφών .....	50
4.1 Αρχικές Παραδοχές.....	51
4.1.1 Έτος αναφοράς.....	51
4.1.2 Συντελεστές εκπομπών.....	51
4.2 Απογραφή κατανάλωσης ενέργειας.....	53
4.2.1 Αγροτικός τομέας .....	53
4.2.1.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη γεωργία και κτηνοτροφία.....	53
4.2.1.2 Κατανάλωση πετρελαίου στην γεωργία.....	53
4.2.2 Κτήρια,εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες .....	58
4.2.2.1 Δημοτικά Κτήρια και Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις.....	58
4.2.2.2 Δημοτικός Φωτισμός.....	67

4.2.2.3 Κατοικίες.....	69
4.2.2.4 Κτήρια τριτογενούς τομέα .....	84
4.2.3 Μεταφορές .....	85
4.2.3.1 Δημοτικός Στόλος.....	85
4.2.3.2 Δημόσιες μεταφορές.....	88
4.2.3.3 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.....	90
4.3 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας .....	93
4.4 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή.....	95
4.5 Υπολογισμός εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	98
4.6 Σχολιασμός αποτελεσμάτων.....	102
Προτεινόμενες Δράσεις.....	107
5.1.1 Εκστρατεία ενημέρωσης των αγροτών για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων.....	109
5.1.2 Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με χρήση κάρτας χρέωσης .....	111
5.1.3 Υλοποίηση σεμιναρίων για αλλαγή των υπαρχόντων συστημάτων άρδευσης.....	113
5.2 Δημοτικά Κτήρια και Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις.....	115
5.2.1 Ενεργειακές αναβαθμίσεις σε δημοτικά και σχολικά κτήρια .....	115
5.2.2 Αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου με λέβητες pellet.....	125
5.2.3 Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλότερης κατανάλωσης .....	128
5.2.4 Πράσινες προμήθειες- ορθολογική συμπεριφορά των υπαλλήλων .....	130
5.2.5 Δράσεις σε δημοτικές εγκαταστάσεις .....	131
5.2.5.1 Αντικατάσταση των παλαιών ενεργοβόρων αντλιών με νέες ή εγκατάσταση inverter στις υπάρχουσες .....	131
5.2.5.2 Συντήρηση αντλιοστασίων.....	133
5.2.5.3 Συστήματα τηλεμετρίας- τηλεχειρισμού .....	133
<b>5.2.5.4 Συστήματα αυτοπαραγωγής σε δημοτικές εγκαταστάσεις</b>	
5.3 Κατοικίες.....	136
5.3.1 Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον» .....	137
5.3.2 Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» ...	142
5.3.3 Ενεργειακή συμπεριφορά πολιτών .....	147
5.3.4 Ημερίδες για την προώθηση των λεβήτων pellet και ξύλου .....	149
5.4 Τριτογενής τομέας.....	152
5.4.1 Ενημέρωση επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον» .....	153
5.4.2 Ενημέρωση επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη» .....	154
5.4.3 Ημερίδες για την προώθηση του λέβητα pellet.....	155

5.5 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός .....	155
5.5.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού .....	155
5.5.2 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού.....	156
5.5.3 Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με αποδοτικότερους.....	157
5.5.4 Εγκατάσταση αυτόνομων φωτοβολταϊκών σωμάτων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο.....	158
5.6 Μεταφορές .....	159
5.6.1 Δημοτικός Στόλος .....	160
5.6.1.1 Σεμινάρια Ecodriving .....	160
5.6.1.2 Ανανέωση δημοτικού στόλου .....	162
5.6.1.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων .....	166
5.6.1.4 Αποτελεσματικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου.....	167
5.6.1.5 Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου.....	167
5.6.2 Δημόσιες Μεταφορές.....	168
5.6.2.1 Σεμινάρια Ecodriving για τους οδηγούς του Κ.Τ.Ε.Λ. ....	168
5.6.2.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων .....	169
5.6.3 Ιδιωτικά Οχήματα.....	169
5.6.3.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων .....	170
5.6.3.3 Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς.....	171
5.6.3.4 Πρόσθετες δράσεις .....	176
5.7 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή .....	178
5.7.1 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων.....	178
5.7.2 Κατασκευή αιολικού πάρκου μικρής ισχύος.....	179
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	186
Παράρτημα Α.....	191
Αναλυτικά δεδομένα ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικές καταναλώσεις.....	191
Παράρτημα Β.....	207
Αναλυτικά δεδομένα για καταναλώσεις οχημάτων.....	207

## 1. Εισαγωγή

Για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας απειλής της κλιματικής αλλαγής τα κράτη μέλη της διεθνούς κοινότητας υπογράφουν το 1997 το πρωτόκολλο του Κιότο, μέσω του οποίου περιγράφεται η ανάγκη λήψης μέτρων και ορίζονται δεσμευτικοί και ποσοτικοποιημένοι στόχοι για μείωση των αερίων του θερμοκηπίου στις ανεπτυγμένες χώρες.

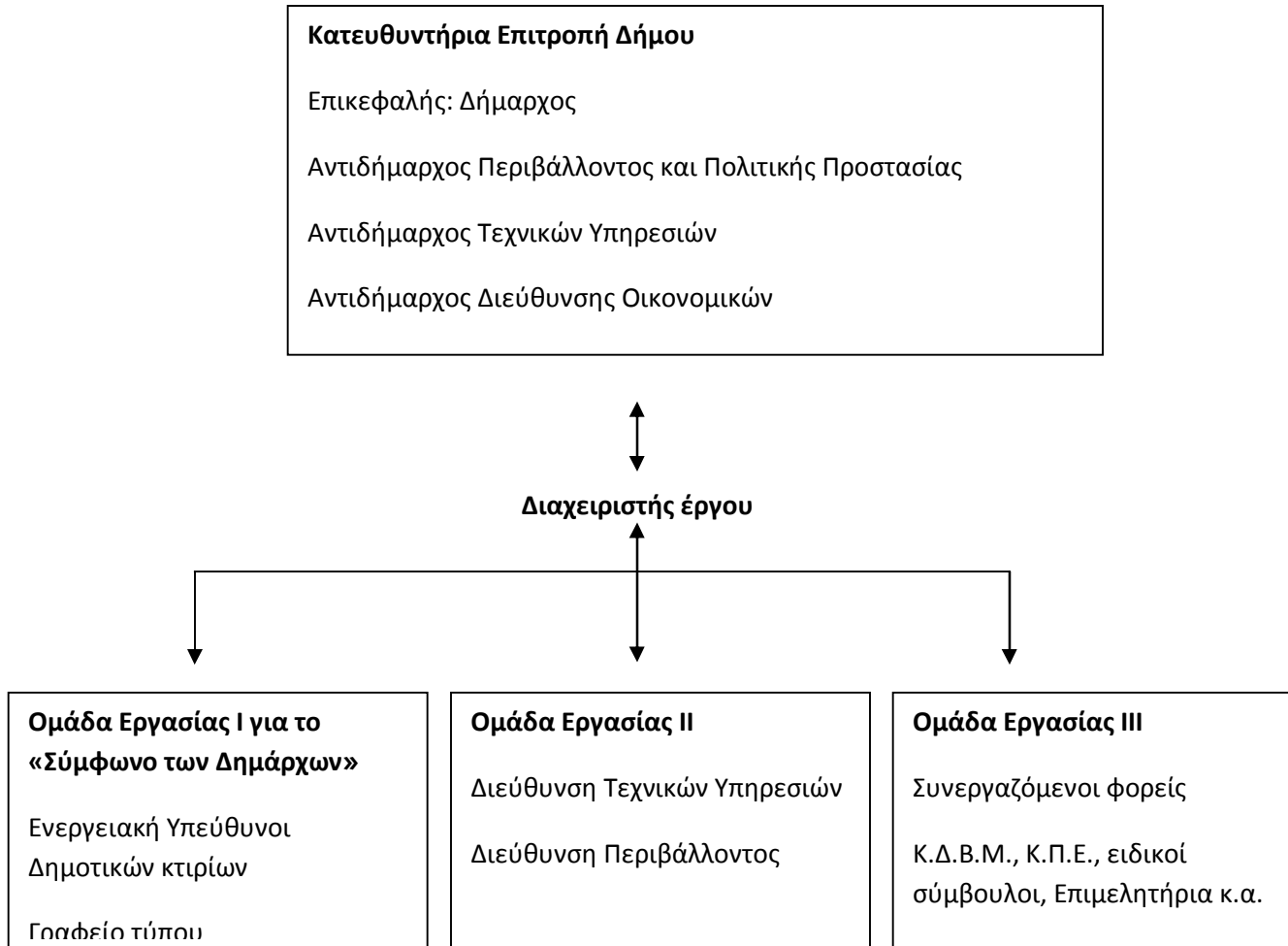
Στα πλαίσια του πρωτοκόλλου του Κιότο και εμφανώς θορυβημένη για την κλιματική αλλαγή η Ευρωπαϊκή Ένωση θέτει έναν ιδιαίτερα φιλόδοξο στόχο ο οποίος είναι γνωστός ως τριπλός στόχος «20-20-20». Με βάση αυτόν φιλοδοξεί να μειώσει τις εκπομπές κατά 20% ως το 2020 σε σχέση με τις εκπομπές του 1990, να αυξήσει κατά 20% το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας και να αυξήσει επίσης κατά 20% την ενεργειακή αποδοτικότητα της ΕΕ εντός του ίδιου χρονικού διαστήματος.

Σε αυτή την κατεύθυνση δημιουργήθηκε το 2008 το Σύμφωνο των Δημάρχων, το οποίο αποτελεί την κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές τους. Οι δήμοι οι οποίοι αποφασίζουν να συμμετέχουν στο Σύμφωνο, υποχρεούνται αρχικά να κάνουν μία βασική απογραφή των καταναλώσεων ενέργειας και των εκπομπών αερίων ρύπων εντός των συνόρων τους και εν συνεχεία να συντάξουν ένα **Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ)** μέσω του οποίου θα περιγράφονται οι δράσεις για την επίτευξη του στόχου που έχει ορίσει ο κάθε δήμος. Ο στόχος πρέπει να ξεπερνά το 20% μείωσης των εκπεμπόμενων ρύπων με βάση το έτος αναφοράς (2011) που έχει επιλεγεί και την επίτευξη αυτού μέσα από έργα εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞΕΝ) και ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ).

Στο παρόν Σχέδιο Δράσης Αειφόρου (Βιώσιμης) Ενέργειας γίνεται η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και η απογραφή των εκπομπών για το Δήμο Δελφών του Νομού Φωκίδος και εν συνεχεία η ανάπτυξη ρεαλιστικών προτάσεων - δράσεων με σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής. Οι μέθοδοι καταγραφής και ανάλυσης των δεδομένων καθώς και ο τρόπος σύνταξης του Σχεδίου Δράσης, ακολουθούν τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις που υπαγορεύονται από το Σύμφωνο.

## 2. Διοικητικές Δομές Σχεδίου Δράσεων Αειφόρου Ενέργειας

Η επιτυχής εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας απαιτεί μία ευέλικτη διοικητική δομή, με διευρυμένη συμμετοχή προσώπων, υπηρεσιών του Δήμου και τοπικών φορέων. Η σύνθεση της διοικητικής δομής και ο καθορισμός αρμοδιοτήτων είναι το πρώτο βήμα για την αποδοχή και ενσωμάτωση του ΣΔΑΕ στις διαδικασίες και λειτουργίες του Δήμου Δελφών. Μία άτυπη διοικητική δομή προτείνεται όπως φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Η Κατευθυντήρια Επιτροπή, με επικεφαλής τον Δήμαρχο και την συμμετοχή των Αντιδημάρχων εξετάζει και θέτει τις στρατηγικές κατευθύνσεις πολιτικής του Δήμου και παρέχει την απαραίτητη πολιτική στήριξη στην διαδικασία καθώς και εγκρίνει τις δράσεις και δραστηριότητες του Σχεδίου Δράσης. Οι Ομάδες Εργασίας έχουν τεχνικό – εκτελεστικό χαρακτήρα και αποτελούνται από αντιπρόσωπους των τμημάτων του Δήμου που σχετίζονται με την εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια. Μέσω των Ομάδων, μπορούν να σχεδιάζονται και πραγματοποιούνται οι δράσεις που σχετίζονται με το Σχέδιο Δράσης και να συζητούνται ιδέες και προτάσεις για νέες δράσεις, χρηματοδοτήσεις, συνεργασίες, εκστρατείες ενημέρωσης, κτλ. Επίσης η συμμετοχή Συνεργαζόμενων Φορέων του ιδιωτικού ή και δημόσιου τομέα θα βοηθήσει στην ταχύτερη επικοινωνία και υλοποίηση του Σχεδίου. Ο Διαχειριστής Έργου αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ των δύο επιπέδων καθώς μεταφέρει προς την Κατευθυντήρια Επιτροπή τεχνικές πληροφορίες, αποτελέσματα δράσεων και τεχνογνωσία και προς τις Ομάδες Εργασίας τις πολιτικές κατευθύνσεις και αποφάσεις.

### 3. Δήμος Δελφών

#### 3.1 Γενικά Χαρακτηριστικά

Ο Δήμος Δελφών ανήκει στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας και αποτελεί τον έναν από τους δύο δήμους του νομού Φωκίδος. Ο νομός Φωκίδας συνορεύει ανατολικά με το νομό Βοιωτίας, βόρεια με το νομό Φθιώτιδας, δυτικά με το νομό Αιτωλοακαρνανίας ενώ στα νότια βρέχεται από τον Κορινθιακό κόλπο.



**Σχήμα 3.1: Ο νομός Φωκίδας στον Ελλαδικό χώρο**

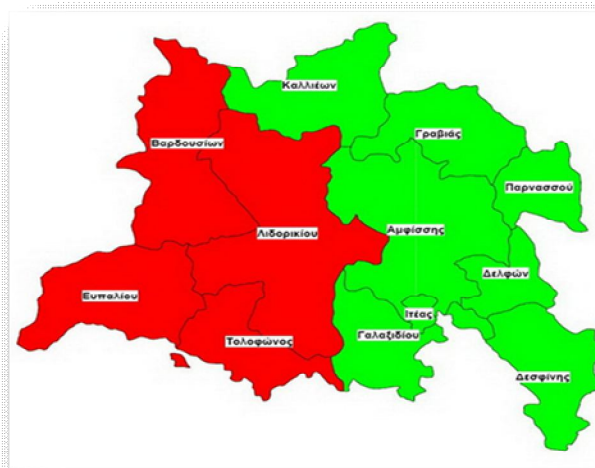
Ο Δήμος Δελφών συστάθηκε την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2011 σύμφωνα με το πρόγραμμα Καλλικράτης από τη συνένωση των προϋπαρχόντων καποδιστριακών δήμων Άμφισσας, Γαλαξιδίου, Γραβιάς, Δελφών, Δεσφίνας, Ιτέας, Καλλιέων και Παρνασσού. Συνορεύει δυτικά με το Δήμο Δωρίδας, τον δεύτερο Δήμο του νομού Φωκίδος. Το ανάγλυφο του Δήμου είναι πεδινό κυρίως στο νότιο τμήμα του και έντονα ορεινό στα βορειοδυτικά και νοτιοανατολικά του Δήμου. Επίσης, εντός του Δήμου Δελφών

εντοπίζονται τμήματα τεσσάρων περιοχών που έχουν ενταχθεί στο δίκτυο Natura2000, τμήμα του εθνικού Δρυμού Παρνασσού αλλά και ένας αριθμός άλλων ειδικών περιοχών και οικοσυστημάτων.

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός του είναι 26.700 κάτοικοι και η έκτασή του είναι 1.124,700km<sup>2</sup>. Σε διαπεριφερειακό επίπεδο, η γεωγραφική του θέση είναι σημαντική δεδομένου ότι βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα του ηπειρωτικού χώρου της Ελλάδας, στο ιδιότυπο «πέρασμα» του ορεινού όγκου του Παρνασσού από την Ανατολική στη Δυτική Ελλάδα. Έδρα του Δήμου έχει οριστεί η μεγαλύτερη κωμόπολή του, η Άμφισσα, ενώ οι Δελφοί, ως πνευματικό κέντρο παγκόσμιας ακτινοβολίας κατά την αρχαιότητα, έχουν οριστεί ως ιστορική έδρα του Δήμου.



Σχήμα 3.2: Θέση Δήμου Δελφών στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας



Σχήμα 3.3: Σύνορα Δήμου Δελφών στο Νομό Φωκίδος και τοπικές Δημοτικές Ενότητες

Εντός κύκλου 100 χλμ. από την πόλη της Άμφισσας συναντώνται οι πόλεις Λιβαδειά, Λαμία, Ναύπακτος και Πάτρα. Η απόσταση από τα δύο μεγαλύτερα αστικά κέντρα της Ελλάδος είναι από την Αθήνα 207

χλμ (μέση χρονο-απόσταση ίση με 2,50 ώρες) και από τη Θεσσαλονίκη αντίστοιχα 361 χλμ. (μέση χρονο-απόσταση ίση με 4,35 ώρες).[12]

Σύμφωνα με την κατανομή του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε ζώνες «ορεινότητας» ή «πεδινότητας» προκύπτουν τα ποσοστά που κατέχει κάθε μια κατηγορία χρήσεων γης στο Δήμο Δελφών και τα οποία απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα.[12]



Σχήμα 3.4: Χρήσεις γης στο Δήμο Δελφών

### 3.2 Δημοτικές Ενότητες Δήμου Δελφών

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως ο Δήμος Δελφών αποτελείται από 8 δημοτικές ενότητες οι οποίες υπήρξαν καποδιστριακοί δήμοι και συνενώθηκαν με το πρόγραμμα Καλλικράτης δημιουργώντας τον διευρυμένο Δήμο Δελφών στον οποίο περιλαμβάνονται συνολικά 36 δημοτικά διαμερίσματα.[13]

Πίνακας 3.1 :Δημοτικές ενότητες και δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Δελφών

Δημοτικές Ενότητες	Δημοτικά Διαμερίσματα
Άμφισσας	Άμφισσα
	Αγία Ευθυμία
	Άγιος Γεώργιος
	Άγιος Κωνσταντίνος
	Δροσσχώριον
	Ελαιώνας
	Προσήλιο
Γαλαξιδίου	Σερνικάκι
	Άγιοι Πάντες
	Βουνιχώρα
	Γαλαξίδι

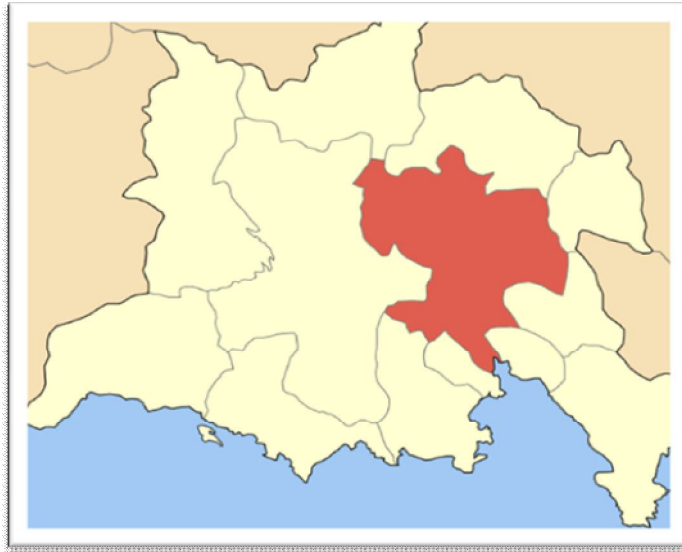
	Πεντεόρια
<b>Γραβιάς</b>	Αποστολιά
	Βάργιανη
	Γραβιά
	Καλοσκοπή
	Καστέλλια
	Μαριολάτα
	Οινοχώρι
	Σκλήθρο
<b>Δελφών</b>	Δελφοί
	Χρισσό
<b>Δεσφίνας</b>	Δεσφίνα
<b>Ιτέας</b>	Ιτέα
	Κίρρα
	Τριταία
<b>Καλλιέων</b>	Αθανάσιος Διάκος
	Καστριώτισσα
	Μαυρολιθάρι
	Μουσουνίτσα
	Πανουργιάς
	Πυρά
	Στρώμη
<b>Παρνασσού</b>	Επτάλοφος
	Λιλαία
	Πολύδροσος

Στη συνέχεια θα αναλυθεί η κάθε δημοτική ενότητα ξεχωριστά μιας και ο νέος Δήμος Δελφών έχει ποικίλα χαρακτηριστικά που διαφέρουν από ενότητα σε ενότητα και με τον τρόπο αυτό ο αναγνώστης θα διευκολυνθεί στο να αποκτήσει μία πλήρη εικόνα των συστατικών δομών του ενιαίου καλλικρατικού δήμου.

### 3.2.1 Δημοτική Ενότητα Άμφισσας

Η δημοτική ενότητα Άμφισσας υπήρξε δήμος του προγράμματος Καποδίστριας που λειτούργησε την περίοδο 1999-2010. Ως δημοτική ενότητα συστάθηκε από τη συνένωση του παλαιότερου δήμου Άμφισσας και των γειτονικών του παλαιότερων κοινοτήτων. Βρίσκεται στα ανατολικά του νομού και καταλαμβάνει έκταση ανάμεσα στα βουνά Παρνασσός και Γκιώνα ενώ απλώνεται στο μεγαλύτερο τμήμα της πεδιάδας της Άμφισσας με συνολική έκταση 315,174 km<sup>2</sup>. [13] Ο συνολικός πληθυσμός της δημοτικής ενότητας Άμφισσας είναι σύμφωνα με την απογραφή του 2011 9.272 κάτοικοι και αποτελεί

την πολυπληθέστερη δημοτική ενότητα συγκεντρώνοντας περίπου το 35% του συνολικού πληθυσμού του Δήμου.[14]



**Σχήμα 3.5: Δημοτική Ενότητα Άμφισσας**

Αποτελείται από 8 τοπικά διαμερίσματα: Άμφισσα, Αγία Ευθυμία, Άγιος Γεώργιος, Άγιος Κωνσταντίνος, Δροσοχώρι, Ελαιώνας, Προσήλιο (ή Σεγδίτσα), Σερνικάκι. Έδρα της δημοτικής ενότητας αποτελεί η Άμφισσα.

### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Η Άμφισσα, ή Σάλωνα όπως είναι η παλιά της ονομασία είναι αρχαιότατη πόλη όπως μαρτυρούν τα «Κυκλώπεια Τείχη» της Ακρόπολής της αλλά και η αναφορά της σε έργα του Ηροδότου, «πόλη-κράτος» και μητρόπολη. Κατά τη διάρκεια των αυτοκρατορικών ρωμαϊκών χρόνων η Άμφισσα απέκτησε ακόμα μεγαλύτερο πληθυσμό και έγινε μία από τις πλέον ακμάζουσες πόλεις της Ελλάδος. Η περιοχή των Σαλώνων είχε τη μέγιστη συνεισφορά στην Ελληνική επανάσταση του 1821 με την ανάδειξη αγωνιστών όπως ο Σαλώνων Ησαΐας, ο Αθανάσιος Διάκος, ο Οδυσσεύς Ανδρούτσος, ο Πανουργιάς κ.α. και ήταν η πρώτη πόλη της Ρούμελης που επαναστάτησε στις 10 Απριλίου 1821. Μετά την απελευθέρωση, τα Σάλωνα έγιναν η πρωτεύουσα της Ανατολικής Χέρσου Ελλάδας με την ίδρυση του Αρείου Πάγου των Σαλώνων που ψηφίστηκε το Σύνταγμα της Ανατολικής Χέρσου Ελλάδας. Τέλος, κατά τη διάρκεια του Β' παγκοσμίου πολέμου, η πόλη και η γύρω περιοχή δοκιμάστηκε άσχημα από την Ιταλική και Γερμανική κατοχή με καταστροφές χωριών και εκτελέσεις. Η πόλη δοκιμάστηκε ακόμα στον Εμφύλιο πόλεμο με πολλές απώλειες για τους κατοίκους της.

Σήμερα η Άμφισσα προσφέρει αξιόλογα μνημεία για τον επισκέπτη όπως ο μητροπολιτικός Ναός της Ευαγγελιστρίας με τοιχογραφίες του ονομαστού ζωγράφου Σπύρου Παπαλουκά, το Κάστρο των Σαλώνων (Ωργιάς) με λείψανα όλων των ρυθμών δόμησης, τη Χάρμαινα, τη συνοικία των Ταμπάκιων, το Αρχαιολογικό Μουσείο Αμφίσσης αλλά και πολλά παλιά αρχοντικά. Η Άμφισσα φημίζεται και για τις

αξιόλογες πολιτιστικές της εκδηλώσεις (Φωκικά, καρναβάλι) ενώ στην περιοχή δραστηριοποιούνται και πολλοί πολιτιστικοί και λαογραφικοί σύλλογοι με έντονη δράση.[15]



Σχήμα 3.6 : Κάστρο Άμφισσας

### **Οικονομικές δραστηριότητες**

#### **Α) Πρωτογενής τομέας**

Βασική ενασχόληση των κατοίκων της Άμφισσας είναι η ελαιοκαλλιέργεια μιας και στην περιοχή εκτείνεται ο φημισμένος ελαιώνας της Άμφισσας, ο μεγαλύτερος ενιαίος ελαιώνας της Ελλάδας. Χαρακτηρισμένος ως παραδοσιακός ελαιώνας αποτελείται από περίπου 1.200.000 ρίζες ελιάς, προστατεύεται από ειδικές διατάξεις και η καλλιέργεια του γίνεται με μέσα που δεν αλλοιώνουν την παραδοσιακή του φυσιογνωμία. Η ελιά που παράγεται στον παμπάλαιο αυτό ελαιώνα ηλικίας 3.000 ετών, είναι στο σύνολό της βρώσιμη ελιά και συλλέγεται ως επί το πλείστον με χειρονακτικό ραβδισμό. Οι λεγόμενες «Ελιές Αμφίσσης» έχουν χαρακτηριστεί ως προϊόν προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης (Π.Ο.Π) από το 1994. Το λάδι που παράγεται από τη συγκεκριμένη ποικιλία είναι επίσης άριστης ποιότητας.[16]

Παρακάτω παρουσιάζονται δεδομένα σχετικά με το είδος των καλλιεργειών στην δημοτική ενότητα Άμφισσας και τις εκτάσεις τους όπως αυτά συγκεντρώθηκαν από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Άμφισσας.[17]

Οι εκτάσεις αυτές είναι κατά κανόνα αρδευόμενες με τεχνητή βροχή, στάγδην ή επιφανειακή άρδευση.

**Πίνακας 3.2: Είδη καλλιέργεια δ.ε. Άμφισσας**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
Ελαιώνες Πιστοποιημένης Ελαιοκαλλιέργειας	21.149,30
Βοσκότοποι	29.641,30
Ζωοτροφές	104,20
Καρποί με κέλυφος	264,70
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	382,20
Αμπελώνες	42,30
Κηπευτικά υπο κάλυψη	65,30
Λοιπά σιτηρά	995,40
Μέλι-Εκτάσεις με μελίσινα	3,00
Αμπελώνες για παραγωγή οίνων ποιότητας (VQPRD)	1,10
Λοιπά εσπεριδοειδή	1,30
Σιτάρι	406,20
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	9,00
Κύρια ψυχανθή εκτός οσπριοειδών	405,60
Λοιπές καλλιέργειες	3,40

Παρατηρείται ότι στην πρώτη θέση βρίσκονται οι βοσκότοποι, τα στρέμματα των οποίων αποτελούν ποσοστό περίπου 55% του συνόλου του συνόλου των στρεμμάτων ενώ ακολουθούν οι ελαιώνες πιστοποιημένης καλλιέργειας με ποσοστό 40%. Οι υπόλοιπες καλλιέργειες παρουσιάζουν πολύ μικρά ποσοστά στη συνολική καλλιέργεια της δημοτικής ενότητας.

Ωστόσο αρκετοί κάτοικοι ασχολούνται επίσης με την κτηνοτροφία, κάτι που επισημαίνεται και από το μεγάλο ποσοστό των βοσκοτόπων στον παραπάνω πίνακα. Ακολουθεί αναλυτικός πίνακας με το είδος και τον αριθμό των ζώων που εκτρέφονται στην δημοτική ενότητα. Τα δεδομένα αντλήθηκαν επίσης από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Άμφισσας [17] όπως και όσα σχετικά θα ακολουθήσουν για τις επόμενες δημοτικές ενότητες.

**Πίνακας 3.3 : Είδη ζώων δ.ε. Άμφισσας**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Αιγοπρόβατα,αίγες<1 έτους,λοιπές	178
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	4.646
Αιγοπρόβατα,κριοί<1 έτους,λοιποί	5
Αιγοπρόβατα,κριοί>1 έτους,λοιποί	331
Αιγοπρόβατα,προβατίνες<1 έτους,λοιπές	285
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	5.721
Αιγοπρόβατα,τράγοι<1 έτους,λοιποί	12
Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,βελτιωμένη	9

Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,λοιποί	706
Βοοειδή αρσενικά,<2 μηνών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένα<400	16
Βοοειδή αρσενικά,<2 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	19
Βοοειδή αρσενικά,>6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	10
Βοοειδή αρσενικά,>6 ετών,διπλή,λοιπή<400	1
Βοοειδή αρσενικά,2-6 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	60
Βοοειδή αρσενικά,2-6 μηνών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένα<400	10
Βοοειδή αρσενικά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	82
Βοοειδή αρσενικά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά>400	1
Βοοειδή αρσενικά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένη>400	1
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής καθαρόαιμα	1
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	99
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένα>400	20
Βοοειδή θηλυκά<2 μηνών,κρεοπαραγωγής,λοιπή<400	11
Βοοειδή θηλυκά<2 μηνών,κρεοπαραγωγής,βελτιωμένη<400	9
Βοοειδή θηλυκά>6 ετών,κρεοπαραγωγής,λοιπή<400	335
Βοοειδή θηλυκά>6 ετών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένη>400	54
Βοοειδή θηλυκά,2-6 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	53
Βοοειδή θηλυκά,2-6 μηνών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένη<400	5
Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	318
Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπή>400	6
Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένη>400	15
Βοοειδή θηλυκά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	122
Βοοειδή θηλυκά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά>400	1
Βοοειδή θηλυκά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής βελτιωμένα<400	16
Κυψέλες μελισσών-Μελισσοσμήνη	352

Όπως παρατηρείται από τα παραπάνω δεδομένα τα αιγοπρόβατα, με ποσοστό 88%, αποτελούντο μεγαλύτερο ποσοστό εκτρεφόμενων ζώων στη δημοτική ενότητα Άμφισσας. Στην περιοχή εκτρέφεται επίσης σημαντικός αριθμός βοοειδών αλλά και αρκετά μελίσσια. [13]

Το όρος Γκιώνα είναι πλούσιο σε κοιτάσματα βωξίτη και ο Δήμος Δελφών διαθέτει τα μεγαλύτερα κοιτάσματα βωξίτη της χώρας, περίπου 70%, και από τα μεγαλύτερα της Ευρώπης. Έτσι πολλοί κάτοικοι τόσο της δημοτικής ενότητας Άμφισσας όσο και των γύρω κοινοτήτων απασχολούνται στις εταιρίες που εκμεταλλεύονται τα κοιτάσματα και είναι υπεύθυνες για την εξόρυξη του βωξίτη. Βέβαια, εκτός των θέσεων εργασίας που οι συγκεκριμένες εταιρίες προσφέρουν στον τοπικό πληθυσμό, η δυσάρεστη επίπτωσή τους στο τοπίο και στο φυσικό περιβάλλον είναι εμφανής.[12]

### Β) Δευτερογενής τομέας

Παλιότερα οι κάτοικοι ασχολούνταν με επαγγέλματα όπως η βυρσοδεψεία, η κωδωνοποιία και σκηνοποιία, για τα οποία η Άμφισσα ήταν γνωστή. Σήμερα ωστόσο λειτουργεί μόλις ένα βυρσοδεψείο διατηρώντας τις παλιές τεχνικές στην παραδοσιακή συνοικία της Χάρμαινας.

Σε ότι αφορά το σημερινό δευτερογενή τομέα παραγωγής έξω από την πόλη της Άμφισσας και σε έκταση 360 στρεμμάτων λειτουργεί το Βιοτεχνικό Πάρκο Άμφισσας (ΒΙΟ.ΠΑ.), μία από τις 32 οργανωμένες βιομηχανικές περιοχές που διαχειρίζεται η ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. σε όλη την Ελλάδα.[12] Ωστόσο, στο πάρκο στεγάζονται ελάχιστες βιοτεχνίες και επιχειρήσεις ενώ καμία βιομηχανία δεν λειτουργεί στα όρια του Δήμου. Επίσης στην περιοχή καταγράφονται μονάδες μεταποίησης του κλάδου τροφίμων (ελαιοτριβεία και τυροκομεία) γραμμικά των περιφερειακών δρόμων και εντός κάποιων δημοτικών διαμερισμάτων. Με άλλα λόγια η δευτερογενής παραγωγή αξιοποιεί την πρωτογενή με την μεταποίηση των πρώτων υλών που η περιοχή προσφέρει σε αφθονία, την ελιά και τα τυροκομικά.

### Γ) Τριτογενής τομέας

Το μεγαλύτερο κομμάτι του τοπικού πληθυσμού ωστόσο απασχολείται στον τριτογενή τομέα. Η Άμφισσα ως πρωτεύουσα του Δήμου αποτελεί το κέντρο στον τομέα του εμπορίου και των υπηρεσιών. Τα δεδομένα που αφορούν στον δευτερογενή (βιοτεχνικός ή μεταποίησης) και τριτογενή τομέα αντλήθηκαν από το Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Φωκίδος [18] και με βάση αυτά οι επιχειρήσεις κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 3.4: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε Άμφισσας**

	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
Δημοτική Ενότητα Άμφισσας	86	186	369	3

Ενδεικτικό του αναπτυγμένου τομέα υπηρεσιών στην Άμφισσα αποτελεί το γεγονός ότι εκεί στεγάζεται το 37% του συνολικού τομέα υπηρεσιών του Δήμου Δελφών.

### Υποδομές

Στην πόλη της Άμφισσας λειτουργούν Τ.Ε.Ι (Τμήμα Εμπορίας και Διαφήμισης) ως παράρτημα του Τ.Ε.Ι. Λαμίας, σύγχρονο κρατικό νοσοκομείο, πρωτοδικείο, πνευματικό κέντρο, σωφρονιστικό κατάστημα κρατουμένων, αρχαιολογικό και λαογραφικό μουσείο, Δημοτική Βιβλιοθήκη, Δημοτική Φιλαρμονική και Χορωδία, Δημοτικό Ωδείο και Εικαστικό Εργαστήριο, Πολιτιστικοί και Αθλητικοί σύλλογοι. Επίσης στον τομέα της εκπαίδευσης λειτουργούν Ενιαίο Λύκειο, Τ.Ε.Ε, Γυμνάσιο και εσπερινό Γυμνάσιο, Ι.Ε.Κ., νοσηλευτική σχολή, 4 δημοτικά σχολεία και ένα ειδικό δημοτικό σχολείο, 4 νηπιαγωγεία, ένας κρατικός και ιδιωτικοί βρεφονηπιακοί σταθμοί.

### 3.2.2 Δημοτική ενότητα Γαλαξιδίου

Η δημοτική ενότητα Γαλαξιδίου, πρώην δήμος Γαλαξιδίου, βρίσκεται στα νοτιοανατολικά του νομού Φωκίδος, είναι παραθαλάσσιος δήμος και απλώνεται σε μία περιοχή ανάμεσα στον Κορινθιακό κόλπο και στις νότιες απολήξεις της Γκιώνας.



**Σχήμα 3.7 : Δημοτική ενότητα Γαλαξιδίου**

Ο πληθυσμός της δημοτικής ενότητας είναι 3.148 κάτοικοι, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 και περιλαμβάνει τα εξής τέσσερα διαμερίσματα: Γαλαξίδι, Άγιοι Πάντες, Βουνιχώρα, Πεντεόρια.

Η δημοτική ενότητα έχει συνολική έκταση 126,088 km<sup>2</sup> και έδρα της είναι το Γαλαξίδι το οποίο απέχει 30 χιλιόμετρα από την πρωτεύουσα του Δήμου, την Άμφισσα.

Η Βουνιχώρα είναι το μόνο δημοτικό διαμέρισμα της δημοτικής ενότητας το οποίο δεν είναι παραλιακό αλλά είναι κτισμένο στους πρόποδες του βουνού Έλατος σε 700 μέτρα υψόμετρο. [13,15]

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

Το ιστορικό και γραφικό Γαλαξίδι βρίσκεται κτισμένο στη θέση της αρχαίας πόλης Οιάνθεια ή Χάλαιον. Υπήρξε μεγάλη ναυτική δύναμη με ιστορική διαδρομή 4.000 χρόνων. Τα ιστιοφόρα του πριν την ατμοπλοΐα έσκιζαν τις θάλασσες καθιστώντας το Γαλαξίδι ναυτικό και εμπορικό κέντρο διασυνδεδεμένο με πολλά Ευρωπαϊκά λιμάνια. Γνώρισε κατά καιρούς πολλούς κατακτητές και διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στον αγώνα του '21. Το σημερινό Γαλαξίδι αποτελεί ένα από τα καλύτερα θέρετρα της Ελλάδος, προσφέροντας εκτός των υπέροχων παραλιών αξιόλογα μνημεία για επίσκεψη όπως το Εθνολογικό Μουσείο, το Λαογραφικό μουσείο, το βυζαντινό μοναστήρι του Σωτήρος κτισμένο το 1250 μ.Χ. και πλινθόκτιστα αρχοντικά τα οποία υπενθυμίζουν το θαυμαστό παρελθόν της πόλης. Αξιοσημείωτο είναι και το έθιμο του αλευρομουντζουρώματος που λαμβάνει χώρα στο λιμάνι του Γαλαξιδίου κάθε Απόκριες και προσελκύει πλήθος κόσμου.[13]

## Οικονομικές δραστηριότητες-Υποδομές

### A) Πρωτογενής τομέας

Στη δημοτική ενότητα Γαλαξιδίου, αν και παραθαλάσσια ως επί το πλείστον, τόσο η γεωργία όσο και η κτηνοτροφία κατέχουν σημαντικό μερίδιο της τοπικής οικονομίας. Και πάλι το μεγαλύτερο ποσοστό στην καλλιέργεια κατέχουν οι βοσκότοποι με 84% συμμετοχή και ακολουθούν οι ελαιώνες με 11%. Στην περιοχή καλλιεργούνται επίσης καρποί με κέλυφος και σιτηρά όπως καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.[17]

**Πίνακας 3.5: Είδη καλλιέργεια δ.ε. Γαλαξιδίου**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
Ελαιώνες Πιστοποιημένης Ελαιοκαλλιέργειας	2.769,8
Βοσκότοποι	20.548,4
Καρποί με κέλυφος	152,3
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	33,8
Κηπευτικά υπο κάλυψη	5,9
Λοιπά σιτηρά	841,7
Λοιπά εσπεριδοειδή	0,3

**Πίνακας 3.6: Είδη ζώων δ.ε. Γαλαξιδίου**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Αιγοπρόβατα,αίγες<1 έτους,λοιπές	352
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	3.064
Αιγοπρόβατα,κριοί<1 έτους,λοιποί	1
Αιγοπρόβατα,κριοί>1 έτους,λοιποί	242
Αιγοπρόβατα,προβατίνες<1 έτους,λοιπές	386
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	4.407
Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,λοιποί	555
Βοοειδή αρσενικά,<2 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	14
Βοοειδή αρσενικά,>6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	7
Βοοειδή αρσενικά,2-6 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	41
Βοοειδή αρσενικά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	44
Βοοειδή αρσενικά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά>400	3
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	77
Βοοειδή θηλυκά<2 μηνών,κρεοπαραγωγής,λοιπή<400	16
Βοοειδή θηλυκά>6 ετών,κρεοπαραγωγής,λοιπή<400	25
Βοοειδή θηλυκά,2-6 μηνών, κρεοπαραγωγής λοιπή<400	41
Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών, κρεοπαραγωγής λοιπή<400	127

Βοοειδή θηλυκά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	58
Κυψέλες μελισσών-Μελισσοσμήνη	1.580
Κονικλοιδή κουνέλια	90
Ορνιθοειδή, όρνιθες ωοπαραγωγής ελευθέρως βοσκής	5.000
Ορνιθοειδή ,γαλοπούλες αναπαραγωγής κανονικής εκτροφής	20

Όπως φαίνεται και από τα παραπάνω δεδομένα κυρίαρχο ζώο εκτροφής στη δημοτική ενότητα Γαλαξιδίου είναι τα αιγοπρόβατα. Στην περιοχή εκτρέφονται επίσης βοοειδή, μελίτσια, κουνέλα και σημαντικός αριθμός ορνιθών.

Πολλοί κάτοικοι ασχολούνται επίσης με την αλιεία και κατέχουν μικρά ψαροκάικα ή βάρκες. Ωστόσο η ασχολία αυτή γίνεται για βιοποριστικούς λόγους και οι ποσότητες ψαριών που αλιεύονται διατίθενται στις τοπικές αγορές και ψαροταβέρνες. Εξάριση αποτελεί μία οργανωμένη επιχείρηση ιχθυοκαλλιέργειας βιολογικών ψαριών, κυρίως τσιπούρας και λαβρακίου, που δραστηριοποιείται στη θαλάσσια περιοχή του Γαλαξιδίου και απασχολεί αρκετούς κατοίκους της περιοχής. Η συγκεκριμένη εταιρία εξάγει τα ψάρια της και στο εξωτερικό ενώ είναι εισηγμένη και στο χρηματιστήριο Αθηνών.

#### B) Δευτερογενής και Τριτογενής Τομέας

Το γραφικό Γαλαξίδι αποτελεί επίσης έναν δημοφιλή τόσο χειμερινό όσο και καλοκαιρινό προορισμό με πολλά ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια, εστιατόρια, ταβέρνες, καφετέριες και μπαρ. Υπάρχουν επίσης εμπορικά καταστήματα που απευθύνονται τόσο στους κατοίκους όσο και στους τουρίστες. Αναλυτικά ο αριθμός των επιχειρήσεων ανά τομέα δραστηριοποίησης παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα. [18]

**Πίνακας 3.7: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε. Γαλαξιδίου**

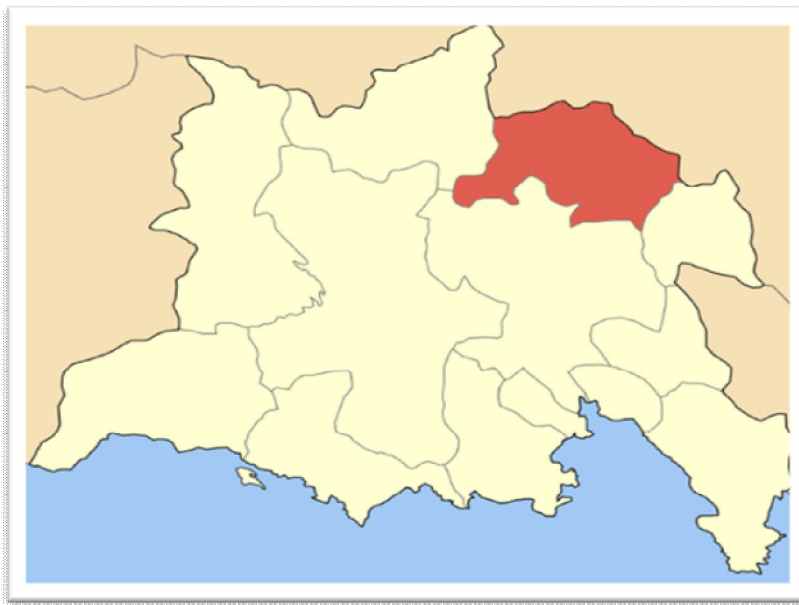
	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
<b>Δημοτική Ενότητα Γαλαξιδίου</b>	14	47	83	35

#### Υποδομές

Το λιμάνι του Γαλαξιδίου πριν χρόνια αποτελούσε ένα από τα πιο πολυσύχναστα λιμάνια της Ελλάδος. Σήμερα παρέχεται η δυνατότητα αγκυροβόλησης ιδιωτικών γιοτ, ιστιοπλοϊκών και βαρκών στη μαρίνα του. Στο Γαλαξίδι λειτουργεί μία επαγγελματική σχολή Τουριστικών Επαγγελματιών, παιδικός σταθμός, νηπιαγωγείο, δημοτικό, γυμνάσιο και λύκειο.

### 3.2.3 Δημοτική ενότητα Γραβιάς

Η δημοτική ενότητα Γραβιάς, πρώην δήμος Γραβιάς, καταλαμβάνει το βορειοανατολικό τμήμα του διευρυμένου Δήμου Δελφών και το μεγαλύτερο τμήμα του περιλαμβάνει ημιορεινές περιοχές αλλά και ορεινές που ανήκουν στους ορεινούς όγκους του Παρνασσού και της Γκιώνας. Μοιράζεται τμήμα του εύφορου λεκανοπεδίου του Κηφισού με την ΔΕ Παρνασσού και το Δήμο Αμφίκλεια-Ελάτειας με τις οποίες συνορεύει στα Βόρεια και Ανατολικά. Ο πληθυσμός της δημοτικής ενότητας είναι 2.566 κάτοικοι, σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα της ενότητας αποτελεί η Γραβιά, η οποία είναι χτισμένη σε υψόμετρο 400 μέτρων στους πρόποδες του Παρνασσού και βρίσκεται στο 33<sup>ο</sup> χιλιόμετρο του εθνικού δρόμου Άμφισσας- Λαμίας.



Σχήμα 3.8 : Δημοτική Ενότητα Γραβιάς

Η δημοτική ενότητα περιλαμβάνει τα εξής 8 δημοτικά διαμερίσματα: Γραβιά, Αποστολιά, Βάργιανη, Καλοσκοπή, Καστέλλια, Μαριολάτα, Οινοχώρι, Σκλήθρο.[13,15]

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

Η Γραβιά είναι γνωστή πανελλήνια, και στην παγκόσμια ιστορία, για την ιστορική μάχη που δόθηκε στις 8 Μαΐου 1821 από τον Ανδρούτσο και τους άλλους καπεταναίους, οι οποίοι κλείστηκαν στο θρυλικό ιστορικό χάνι. Τα 120 παλικάρια του Ανδρούτσου και άλλοι υπερασπιστές που κατέφθασαν στην περιοχή συγκράτησαν τις ορδές του Ομέρ Βρυώνη, κόβοντάς του το δρόμο για τα Σάλωνα και την Πελοπόννησο που σαν στόχο είχε την κατάπιξη της επανάστασης. Πρόσφατα το ιστορικό χάνι αναστηλώθηκε και στο χώρο δεσπόζει η προτομή του ήρωα Οδυσσέα Ανδρούτσου.

Επίσης, τα Καστέλια, είναι χωριό σε υψόμετρο 500 μέτρων ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, το οποίο κτίστηκε επί Φραγκοκρατίας από τον ηγεμόνα Βονφάτιο. Τέλος όλα τα χωριά που συναποτελούν την ενότητα αποτελούν όμορφα παραθεριστικά κέντρα άξια επίσκεψης.[13,15]

### Οικονομικές δραστηριότητες-Υποδομές

#### Α) Πρωτογενής τομέας

Το μεγαλύτερο μέρος του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ασχολείται με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Όπως και προηγουμένως, έτσι και για τη δημοτική ενότητα Γραβιάς, παρουσιάζονται δεδομένα σχετικά με τα είδη καλλιέργειας και τις εκτάσεις τους. Αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο, ότι τα στοιχεία για τα στρέμματα ανά είδος καλλιέργειας και τον αριθμό ζώων για κάποια διαμερίσματα αντλήθηκαν από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Αμφίκλειας, εφόσον ανήκαν στη δικαιοδοσία του. [19]

**Πίνακας 3.8: Είδη καλλιέργεια δ.ε. Γραβιάς**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
Ελαιώνες Πιστοποιημένης Ελαιοκαλλιέργειας	113,2
Βοσκότοποι	8.792,6
Ζωοτροφές	551,6
Καρποί με κέλυφος	53,5
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	3.826,7
Κηπευτικά υπο κάλυψη	4
Λοιπά σιτηρά	2.784,2
Αγρανάπαυση	22,4
Αραβοσικός ποτιστικός	161,6
Σιτάρι	236,6
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	68,5
Ενεργειακές Καλλιέργειες	29
Λοιπές Καλλιέργειες-Δενδρώδεις	8,9
Οσπριοειδή	8
Καπνός	5,6
Λοιπές καλλιέργειες	1,9
Λοιπές καλλιέργειες-Δασικά δέντρα	14,5

Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν βοσκότοποι (53% του συνόλου των καλλιεργούμενων εκτάσεων), ακολουθούν οι εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση (23% του συνόλου) και τα σιτηρά (17% του συνόλου).

Αρκετά ανεπτυγμένη είναι και η κτηνοτροφία με κυρίαρχα ζώα εκτροφής τα αιγοπρόβατα και τα βοοειδή.

**Πίνακας 3.9: Είδη ζώων δ.ε. Γραβιάς**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	447
Αιγοπρόβατα,κριοί>1 έτους,λοιποί	7
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	1.056
Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,λοιποί	59
Βοοειδή αρσενικά,2-6 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	221
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	134

#### B) Δευτερογενής και Τριτογενής Τομέας

Αρκετοί κάτοικοι της Γραβιάς, όπως και της Άμφισσας, δουλεύουν στα μεταλλεία εξόρυξης βωξίτη της περιοχής. Αρκετοί απασχολούνται επίσης σε επιχειρήσεις του δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Αναλυτικά ο πίνακας με τον αριθμό αυτών δίνεται στη συνέχεια. [18]

**Πίνακας 3.10: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε. Γραβιάς**

	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
<b>Δημοτική Ενότητα Γραβιάς</b>	20	39	131	5

#### Υποδομές

Στην πόλη της Γραβιάς λειτουργεί επίσης νηπιαγωγείο, δημοτικό, γυμνάσιο και λύκειο.

### **3.2.4 Δημοτική Ενότητα Δελφών**

Η δημοτική ενότητα Δελφών περιέχει δύο δημοτικά διαμερίσματα, τους Δελφούς και το Χρισσό. Οι Δελφοί είναι κωμόπολη με μόνιμο πληθυσμό 1.024 κατοίκων, σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού του 2011, και είναι χτισμένοι στις νοτιοδυτικές πλαγιές του όρους Παρνασσού σε υψόμετρο 570 μέτρων. Οι Δελφοί αποτέλεσαν την έδρα του Καποδιστριακού δήμου Δελφών και σήμερα αποτελεί την ιστορική έδρα του καλλικρατικού δήμου. Βρίσκονται σε απόσταση 10 χιλιομέτρων από την Αράχωβα που αποτελεί σημαντικό χειμερινό προορισμό της Στερεάς Ελλάδας. Το Χρισσό μαζί με τη Μονή Προφήτη Ηλία που βρίσκεται 7 χλμ βορειοδυτικά του χωριού, αποτελούν το δημοτικό διαμέρισμα Χρισσού. Έχει πληθυσμό 743 κατοίκους και βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την Άμφισσα και την Ιτέα.[13,15]



**Σχήμα 3.9: Δημοτική ενότητα Δελφών**

### **Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία**

Οι Δελφοί, ο ομφαλός της Γης σύμφωνα με την αρχαία παράδοση, κατοικήθηκε από την προϊστορική περίοδο, αποκτώντας στη συνέχεια και ιδιαίτερα στους κλασικούς χρόνους τεράστια ιστορική σημασία αφού συνδέθηκε με τα σπουδαιότερα γεγονότα της ελληνικής ιστορίας. Στους πρόποδες του Παρνασσού και ανάμεσα σε δύο θεόρατους βράχους, τις Φαιδριάδες, βρίσκεται το πανελλήνιο ιερό των Δελφών, αφιερωμένο στη λατρεία του θεού Απόλλωνα και το πιο ξακουστό μαντείο της Αρχαίας Ελλάδας. Στο μαντείο ο λόγος του Θεού ακουγόταν δια του στόματος της ιέρειας Πυθίας και οι χρησμοί δίνονταν σε μορφή στίχων σε ενδιαφερόμενους που έσπευδαν να συμβουλευτούν το Θεό. Επιπλέον οι Δελφοί με το γνωστό θεσμό των Αμφικτιονιών έδωσαν το σύνθημα για φιλία, αδελφότητα και ειρηνική συνύπαρξη των λαών, ως θεμελιώδη επιδίωξη της Δελφικής Ιδέας.

Σήμερα ο επισκέπτης στους Δελφούς μπορεί να θαυμάσει πλείστα ενδιαφέροντα πολιτιστικά και αρχιτεκτονικά μνημεία όπως ένα από τα καλύτερα διατηρημένα στάδια της αρχαιότητας των ρωμαϊκών χρόνων όπου ετελούντο τα Πύθια, αγώνες με πανελλήνια σημασία, κάθε τέσσερα χρόνια. Επίσης ορδές τουριστών επισκέπτονται τον ιερό τόπο όπου περιλαμβάνεται εκτός των άλλων ο Ναός του Απόλλωνα(4<sup>ος</sup> αι. π.Χ.), το αρχαίο θέατρο και το μουσείο όπου φυλάσσονται το μοναδικό χάλκινο άγαλμα του Ηνιόχου, η Σφίγγα των Ναξίων, οι δύο Κούροι και πολλά άλλα ευρήματα.

Στη νέα πόλη των Δελφών, η οποία μεταφέρθηκε ένα χιλιόμετρο πιο δυτικά μετά τις ανασκαφές του 1892, παρουσιάζεται σύγχρονη τουριστική υποδομή ικανή να φιλοξενήσει όλες τις κατηγορίες των τουριστών. Στην πόλη βρίσκεται επίσης το Ευρωπαϊκό Πολιτιστικό Κέντρο Δελφών, το μουσείο Δελφικών Εορτών, το παράρτημα της Σχολής Καλών Τεχνών και πλήθος καταστημάτων και εργαστηρίων ειδών λαϊκής τέχνης.

Το Χρισσό, που πήρε το όνομά του από την αρχαία πόλη της Κρίσας, χτίστηκε σύμφωνα με τον Όμηρο τον 14<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. . Στην αρχή της κατάφυτης από ελαιόδενδρα πεδιάδας, το λεγόμενο Κρισσαίο πεδίο,

που απλώνεται από το Χρυσό ως τη θάλασσα της Ιτέας, βρισκόταν στην αρχαιότητα ο ιππόδρομος όπου ετελούντο τα Πύθια. Σήμερα αποτελεί μία ευπρόσωπη κωμόπολη με σίτια νεοκλασικής νοοτροπίας δείγμα της παλαιότερης ευημερίας των κατοίκων από τα προϊόντα της ελιάς. [13,15]



Σχήμα 3.10 : Αρχαιολογικός χώρος Δελφών

### **Οικονομικές δραστηριότητες-Υποδομές**

#### **A) Πρωτογενής τομέας**

Κύρια ενασχόληση των κατοίκων στη δημοτική ενότητα Δελφών αποτελεί η γεωργία, η κτηνοτροφία και ο τουρισμός.[17]

Πίνακας 3.11: Είδη καλλιέργειας δ.ε. Δελφών

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
Ελαιώνες Πιστοποιημένης Ελαιοκαλλιέργειας	7.100,3
Βοσκότοποι	6.480,8
Καρποί με κέλυφος	113,2
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	64,9
Λοιπά σιτηρά	21,9
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	1,8

Το είδος καλλιέργειας που πρωτοστατεί είναι οι ελαιώνες (52% επί του συνόλου) και ακολουθούν οι βοσκότοποι (47% επί του συνόλου). Αυτό οφείλεται στην ποικιλία του εδάφους της ενότητας που κατά το ήμισυ είναι πεδινή και το υπόλοιπο κομμάτι είναι ορεινό. Άλλωστε η δημοτική ενότητα Δελφών μοιράζεται με αυτές της Άμφισσας και της Ιτέας τις εκτάσεις του απέραντου ελαιώνα.

Οι κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις της περιοχής δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 3.12 : Είδη ζώων δ.ε. Δελφών**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Αιγοπρόβατα,αίγες<1 έτους,λοιπές	190
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	1.429
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,αυτόχθονες	58
Αιγοπρόβατα,κριοί<1 έτους,λοιποί	3
Αιγοπρόβατα,κριοί>1 έτους,λοιποί	25
Αιγοπρόβατα,προβατίνες<1 έτους,λοιπές	17
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	436
Αιγοπρόβατα,τράγοι<1 έτους,λοιποί	60
Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,λοιποί	157
Βοοειδή αρσενικά,>6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	20
Βοοειδή αρσενικά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	8
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	2
Βοοειδή θηλυκά>6 ετών,κρεοπαραγωγής,λοιπή<400	104
Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	17
Βοοειδή θηλυκά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	7
Κυψέλες μελισσών-Μελισσοσμήνη	195

Παρατηρείται επίσης αυξημένη παραγωγή αιγοπροβάτων και βοοειδών και η εκτροφή μικρού αριθμού μελισσιών.

#### Β) Δευτερογενής και Τριτογενής Τομέας

Λόγω της σημαντικότητας ιστορίας, οι Δελφοί αποτελούν προορισμό για πολλούς τουρίστες από κάθε γωνιά του κόσμου. Έτσι ο τουρισμός αποτελεί ίσως τη σημαντικότερη πηγή εισοδήματος για τον τοπικό πληθυσμό και στην περιοχή λειτουργούν πολλά ξενοδοχεία, τουριστικά μαγαζιά, εστιατόρια και καφετέριες. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι Δελφοί κατέχουν το 64% της τουριστικής υποδομής του συνολικού Δήμου. Κάποιοι από τους κατοίκους της περιοχής απασχολούνται στο δευτερογενή (τομέας μεταποίησης) και πολλοί στον τριτογενή τομέα. Ο αριθμός ανά είδος επιχείρησης παρατίθεται στη συνέχεια. [18]

**Πίνακας 3.13: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε. Δελφών**

	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
<b>Δημοτική Ενότητα Δελφών</b>	7	51	29	35

Στον ιστορικό χώρο των Δελφών λειτουργεί επίσης ένα από τα σημαντικότερα μουσεία της Ελλάδος, το Αρχαιολογικό Μουσείο Δελφών, στο οποίο εργάζονται καθημερινά άνθρωποι της τοπικής κοινωνίας.

#### Υποδομές

Τόσο στο Χρισσό όσο και στους Δελφούς λειτουργεί νηπιαγωγείο και δημοτικό σχολείο. Στους Δελφούς λειτουργεί επίσης ένας κρατικός παιδικός σταθμός.

### 3.2.5 Δημοτική ενότητα Δεσφίνας

Η Δεσφίνα, με πληθυσμό 1.988 κατοίκων, βρίσκεται στους πρόποδες του βουνού Κίρφυς χτισμένη αμφιθεατρικά σε υψόμετρο 680 μέτρων και χωρίζεται από τον Παρνασσό από την χαράδρα των Δελφών. Εκτείνεται μεταξύ της Βοιωτίας, του Κορινθιακού κόλπου και των Δ.Ε. Ιτέας και Δελφών. Η πόλη απέχει 175 χλμ από την Αθήνα, 30 χλμ από την Αμφισσα και 18 χλμ από την Ιτέα. [13,15]



**Σχήμα 3.11 : Δημοτική ενότητα Δεσφίνας**

### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Η Δεσφίνα βρίσκεται στη θέση της αρχαίας πόλης Εχεδάμεια που καταστράφηκε από το Μακεδόνα Φίλιππο το 346 π.Χ. . Είναι γενέτειρα του ήρωα του '21 Επισκόπου Σαλώνων Ησαΐα και του ζωγράφου Σπύρου Παπαλουκά, τα σπίτια των οποίων σώζονται και έχουν μετατραπεί σε μουσεία. Στη Δεσφίνα υπάρχει επίσης το Μοναστήρι του Τιμίου Προδρόμου το οποίο διακρίθηκε κατά την επανάσταση του 1821. [15]

### Οικονομικές δραστηριότητες-Υποδομές

#### Α) Πρωτογενής τομέας

Λόγω του ορεινού χαρακτήρα της Δεσφίνας κύρια απασχόληση των κατοίκων αποτελεί η κτηνοτροφία. Όσον αφορά τη γεωργία και αυτή κατέχει σημαντικό ρόλο στην τοπική οικονομία και η διάρθρωσή της ανά είδος καλλιέργειας φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.[17]

**Πίνακας 3.14: Είδη καλλιέργειας δ.ε. Δεσφίνας**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
Ελαιώνες Πιστοποιημένης Ελαιοκαλλιέργειας	4.211,2
Βοσκότοποι	38.823,3
Ζωοτροφές	8,2
Καρποί με κέλυφος	262,6
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	39,9
Αμπελώνες	228,7
Λοιπά σιτηρά	80
Αμπελώνες για παραγωγή οίνων ποιότητας (VQPRD)	12,1
Αγρανάπαυση	19,2
Σιτάρι	55,3
Χώροι εκτροφής σαλιγκαριών	1
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	8,4

Παρατηρείται και πάλι ότι την πρώτη θέση καταλαμβάνουν οι βοσκότοποι ενώ ακολουθεί η καλλιέργεια ελιάς στους ελαιώνες. Στη συγκεκριμένη δημοτική ενότητα παρατηρείται επίσης και αυξημένη καλλιέργεια αμπελών για παραγωγή οίνου.

**Πίνακας 3.15 : Είδη ζώων δ.ε. Δεσφίνας**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
------------------------	--------------

Αιγοπρόβατα,αίγες<1 έτους,λοιπές	482
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	12.173
Αιγοπρόβατα,κριοί<1 έτους,λοιποί	15
Αιγοπρόβατα,κριοί>1 έτους,λοιποί	369
Αιγοπρόβατα,προβατίνες<1 έτους,λοιπές	362
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	7.540
Αιγοπρόβατα,τράγοι<1 έτους,λοιποί	18
Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,λοιποί	934
Κυψέλες μελισσών-Μελισσοσμήνη	648

Η κτηνοτροφία όπως ειπώθηκε αποτελεί την κύρια απασχόληση των κατοίκων και ειδικότερα η εκτροφή αιγοπροβάτων. Όπως μαρτυρά και ο προηγούμενος πίνακας ο αριθμός των αιγοπροβάτων στο σύνολο που εκτρέφονται στην περιοχή είναι 22.000, νούμερο αρκετά μεγάλο και αξιοπρόσεκτο. Διακρίνεται επίσης και η εκτροφή κυψέλων μελισσών.

#### B) Δευτερογενής και Τριτογενής Τομέας

Αρκετοί κάτοικοι απασχολούνται επίσης σε επιχειρήσεις δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Ο αριθμός των επιχειρήσεων παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα. [18]

**Πίνακας 3.16: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε. Δεσφίνας**

	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
<b>Δημοτική Ενότητα Δεσφίνας</b>	16	24	45	1

#### Υποδομές

Στη δημοτική ενότητα Δεσφίνας λειτουργεί παιδικός σταθμός, νηπιαγωγείο, δημοτικό σχολείο, γυμνάσιο και λυκειακές τάξεις.

### **3.2.6 Δημοτική ενότητα Ιτέας**

Η δημοτική ενότητα Ιτέας με έδρα την Ιτέα βρίσκεται στα νότια του δήμου Δελφών και βρέχεται από τον Κορινθιακό κόλπο. Αποτελεί την έξοδο προς τη θάλασσα της Άμφισσας, των Δελφών αλλά και της Κεντρικής Ελλάδας. Η Ιτέα αποτελεί την δεύτερη μεγαλύτερη πόλη του δήμου Δελφών με πληθυσμό

4.362 κατοίκων (απογραφή 2011). Η δημοτική ενότητα περιλαμβάνει εκτός της Ιτέας τα δημοτικά διαμερίσματα Κίρρας και Τριταίας. Η Κίρρα αποτελεί πλέον ενιαίο πολεοδομικό συγκρότημα με την Ιτέα ενώ η Τριταία βρίσκεται βορειοδυτικά του όρμου της Ιτέας σε υψόμετρο 380 μέτρων. [13,15]



Σχήμα 3.12: Δημοτική ενότητα Ιτέας

### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Η Ιτέα αποτελεί νέα σχετικά πόλη αφού ιδρύθηκε το 1830 και εξελίχθηκε γρήγορα σε σημαντικό εμπορικό-διαμετακομιστικό κέντρο. Η πόλη διαθέτει άρτιο ρυμοτομικό σχέδιο και τουριστική υποδομή. Από την άλλη η Κίρρα είναι πόλη αρχαιότατη όπως βεβαιώνουν και τα ανασκαφικά ευρήματα από το 3.000 π.Χ.. Αναφέρεται ως πλούσια και ισχυρή πόλη της αρχαιότητας, αποτελούσε το μοναδικό σημείο πρόσβασης των Δελφών και άκμασε σαν λιμάνι της ιεράς πόλης. Πιθανολογείται ότι καταστράφηκε από τρομακτικής έντασης σεισμό το 740 μ.Χ.. Η Τριταία αποτελεί επίσης αρχαία πόλη κατοικούμενη από τους Οζολούς Λοκρούς μέχρι το 30 π.Χ. Ήταν χώρα υποτελής στον Ρωμαίο Ανθύπατο της Αχαΐας. Δίπλα στα ερείπια της αρχαίας πόλης είναι χτισμένο σήμερα το καινούριο χωριό. [13,15]

### Οικονομικές δραστηριότητες-Υποδομές

#### A) Πρωτογενής τομέας

Η οικονομία της δημοτικής ενότητας Ιτέας στηρίζεται στη γεωργία, την κτηνοτροφία, την αλιεία, τον τουρισμό και τον τριτογενή τομέα. Αναλυτικά, όσον αφορά τη γεωργία, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα τα στρέμματα κάθε είδους που καλλιεργείται στην περιοχή. [17]

Πίνακας 3.17: Είδη καλλιέργειας δ.ε. Ιτέας

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
Ελαιώνες Πιστοποιημένης Ελαιοκαλλιέργειας	5.286,7
Βοσκότοποι	2.058,1

Καρποί με κέλυφος	11,7
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	77,5
Μέλι-Εκτάσεις με μελίτσια	4
Λοιπά εσπεριδοειδή	5,5
Ανθοκομικές Καλλιέργειες	3,8
Λοιπές Καλλιέργειες-Δενδρώδεις	6,9

Παρατηρείται και πάλι ότι η καλλιέργεια της ελιάς κατέχει την πρώτη θέση σε ποσοστό 71% και ακολουθούν οι βοσκότοποι αλλά σε μικρότερο ποσοστό της τάξης του 28%.

**Πίνακας 3.18 : Είδη ζώων δ.ε. Ιτέας**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Αιγοπρόβατα,αίγες<1 έτους,λοιπές	50
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	283
Αιγοπρόβατα,κριοί>1 έτους,λοιποί	41
Αιγοπρόβατα,προβατίνες<1 έτους,λοιπές	90
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	833
Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,λοιποί	29
Κυψέλες μελισσών-Μελισσοσμήνη	819

Όσον αφορά στην κτηνοτροφία, ο παραπάνω πίνακας αποκαλύπτει ότι στην περιοχή εκτός του μεγάλου αριθμού εκτροφόμενων αιγοπροβάτων υπάρχει και αυξημένη εκτροφή μελισσών.

Η Ιτέα επίσης ως παραλιακή πόλη έχει πλούσια αλιευτική παραγωγή.

#### Β) Δευτερογενής και Τριτογενής Τομέας

Ως η δεύτερη στη σειρά πόλη του Δήμου σε αριθμό κατοίκων, η Ιτέα έχει αρκετές υπηρεσίες και εμπορικά μαγαζιά. Αναλυτικά δίνονται στη συνέχεια ο αριθμός των επιχειρήσεων στον δευτερογενή (τομέας μεταποίησης) και στον τριτογενή τομέα. [18]

**Πίνακας 3.19: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε. Ιτέας**

	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
Δημοτική Ενότητα Ιτέας	54	139	293	11

### Υποδομές

Το λιμάνι της Ιτέας είναι ένα από τα μεγαλύτερα του Κορινθιακού κόλπου και μέσω αυτού διακινείται σημαντικός μέρος των εμπορευμάτων που έχουν προέλευση ή προορισμό την περιοχή και λειτουργούν σαν διαμετακομιστικό κέντρο για πρώτες ύλες. Διαθέτει επίσης μεγάλη και σύγχρονη μαρίνα δυναμικότητας ελλιμενισμού 250 σκαφών. Ο τουρισμός έχει εξελιχθεί επίσης σε σημαντικό κομμάτι της τοπικής οικονομίας και η περιοχή διαθέτει πολλά ξενοδοχεία, εστιατόρια, τουριστικά μαγαζιά, καφετέριες και μπαρ.[14]

Η Ιτέα διαθέτει κέντρο υγείας και στην πόλη λειτουργούν 2 κρατικοί παιδικοί σταθμοί, 3 νηπιαγωγεία, 3 δημοτικά σχολεία, γυμνάσιο και λύκειο. Νηπιαγωγείο και δημοτικό σχολείο λειτουργεί επίσης και στην Κίρρα.

### **3.2.7 Δημοτική ενότητα Καλλιέων**

Η δημοτική ενότητα Καλλιέων με έδρα το Μαυρολιθάρι βρίσκεται Βόρεια του δήμου. Η περιοχή βρίσκεται ανάμεσα στα όρη Βαρδούσια, Γκιώνα και Οίτη αποτελώντας έτσι μια περιοχή με καθαρά ορεινά χαρακτηριστικά , σε έκταση 192 km<sup>2</sup> και ο πληθυσμός της ενότητας είναι 1.673 κάτοικοι (απογραφή 2011). Συνορεύει βόρεια, βορειοανατολικά και βορειοδυτικά με το νομό Φθιώτιδος ενώ νότια, νοτιοανατολικά και νοτιοδυτικά πρόσκειται στην Δ.Ε. Λιδωρικίου του Δήμου Δωρίδας, στην Δ.Ε. Άμφισσας και στην Δ.Ε. Γραβιάς αντίστοιχα. Το υψόμετρο της δημοτικής ενότητας Καλλιέων κυμαίνεται από 900 μέτρα (Στρόμη - Μουσούνιτσα) έως 2.510 μέτρα στην Πυραμίδα, την ψηλότερη κορυφή της Γκιώνας. Άλλο χαρακτηριστικό της δημοτικής ενότητας Καλλιέων είναι τα μεγάλα ελατοδάση και οι πολλές πηγές, τα νερά των οποίων στη συνέχεια δημιουργούν τον ποταμό Μόρνο. [13,15]



**Σχήμα 3.13: Δημοτική ενότητα Καλλιέων**

Η δημοτική ενότητα αποτελείται από τα εξής 7 δημοτικά διαμερίσματα: Μαυρολιθάρι, Αθανάσιος Διάκος, Καστριώτισσα, Πανουργιάς, Πυρά και Στρώμη.

### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Το Μαυρολιθάρι, έδρα της δημοτικής ενότητας σε υψόμετρο 1.140 μέτρων, αποτελεί ιστορικό χωριό, είναι πατρίδα του αρματωλού Βλαχαρματά και κήκε επί γερμανικής κατοχής. Το χωριό Αθανάσιος Διάκος, με πολλούς επισκέπτες καθ' όλη τη διάρκεια το χρόνου, θεωρείται γενέτειρα του άξιου ήρωα του '21 Αθανασίου Διάκου. Ο Πανουργιάς αποτελεί γραφικό χωριό και είναι επίσης πατρίδα μεγάλων αγωνιστών του '21 όπως ο Πανουργιάς και ο Γιάννης Γκούρας. Τέλος, το χωριό Πυρά, ή αλλιώς Πυρά Ηρακλέους πήρε την ονομασία του από την αρχαία τοποθεσία του οροπεδίου όπου σύμφωνα με τον αρχαίο μύθο κήκε ο Ηρακλής. [13,15]

### Οικονομικές δραστηριότητες-Υποδομές

#### Α) Πρωτογενής τομέας

Η οικονομία της συγκεκριμένης ενότητας στηρίζεται ως επί το πλείστον στην κτηνοτροφία. Αυτό αποδεικνύεται και από τα στοιχεία του Γεωργικού Συνεταιρισμού που ακολουθούν.[17]

**Πίνακας 3.20: Είδη καλλιέργειας δ.ε. Καλλιέων**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
Βοσκότοποι	4.179,7

**Πίνακας 3.21 : Είδη ζώων δ.ε. Καλλιέων**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Αιγοπρόβατα,αίγες<1 έτους,λοιπές	15
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	198
Αιγοπρόβατα,κριοί>1 έτους,λοιποί	14
Αιγοπρόβατα,προβατίνες<1 έτους,λοιπές	15
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	213
Αιγοπρόβατα,τράγοι>1 έτους,λοιποί	10
Βοοειδή αρσενικά,<2 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	15
Βοοειδή αρσενικά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	22
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπά<400	13
Βοοειδή αρσενικά,>6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπά>400	12
Βοοειδή θηλυκά<2 μηνών,κρεοπαραγωγής,λοιπή<400	20
Βοοειδή θηλυκά>6 ετών,κρεοπαραγωγής,λοιπή<400	169
Βοοειδή θηλυκά,2-6 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	4
Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	35

Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπή>400	2
Βοοειδή θηλυκά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	10
Κυψέλες μελισσών-Μελισσοσμήνη	360
Χοιρινά,χοιρινά κανονικής εκτροφής	1
Χοιρινά.χοιρομητέρες,κανονικής εκτροφής	10
Χοιρινά,παχυνόμενα χοιρίδια κανονικής εκτροφής χοιρινά	12

Το έδαφος της περιοχής είναι αποκλειστικά ορεινό διαθέτοντας αρκετά στρέμματα βοσκοτόπων ενώ στην περιοχή εκτρέφεται μεγάλος αριθμός αιγοπροβάτων και βοοειδών. Καταγράφεται επίσης η παραγωγή μελιού και η εκτροφή μελισσιών. Είναι επίσης η μόνη δημοτική ενότητα που εμφανίζει χοίρους σε μικρό βέβαια αριθμό.

#### Β) Δευτερογενής και Τριτογενής Τομέας

Όσον αφορά στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα η περιοχή δε διαθέτει μεγάλη δυναμικότητα όπως φαίνεται και από τον ακόλουθο πίνακα. [18]

**Πίνακας 3.22: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε. Καλλιέων**

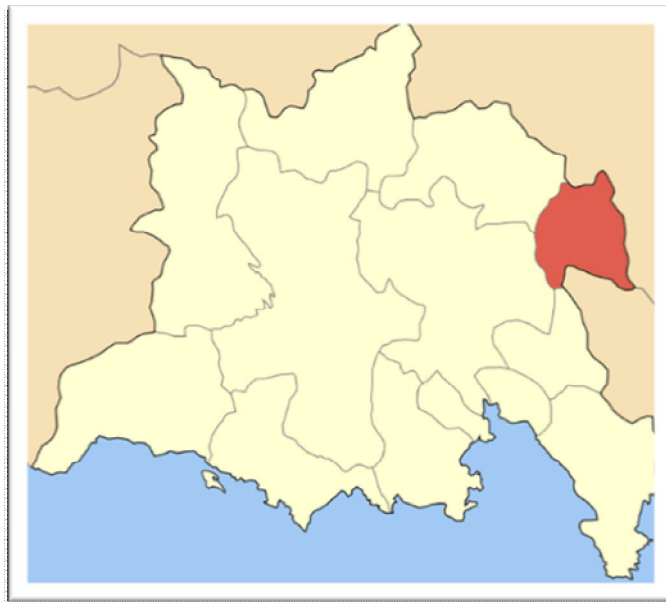
	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
<b>Δημοτική Ενότητα Καλλιέων</b>	3	4	17	9

#### Υποδομές

Από θέμα υποδομών στο Μαυρολιθάρι λειτουργεί κέντρο υγείας που εξυπηρετεί τους κατοίκους της περιοχής. Τέλος λόγω των πρόσφατων συγχωνεύσεων των σχολείων από το Υπουργείο Παιδείας στην ενότητα δε λειτουργεί κανένα σχολείο.

### **3.2.8 Δημοτική ενότητα Παρνασσού**

Η δημοτική ενότητα Παρνασσού έχει έδρα το Πολύδροσο και η έκταση που καταλαμβάνει είναι 90 km<sup>2</sup>. Συνορεύει με τους νομούς Βοιωτίας και Φθιώτιδας . Το 70% του εδάφους της περιοχής είναι ορεινό και το υπόλοιπο 30% είναι πεδινό και τμήμα της ευρύτερης περιοχής του κάμπου του περιβάλλει τον Βοιωτικό Κηφισό .Ο πληθυσμός της ενότητας ανέρχεται σε 1.968 κατοίκους σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011. Στην ενότητα περιλαμβάνονται τα δημοτικά διαμερίσματα Επταλόφου, Λιλαίας και Πολυδρόσου. Ολόκληρη η ενότητα βρίσκεται χτισμένη, όπως μαρτυρά και η ονομασία της, στις πλαγιές του όρους Παρνασσού. Η έδρα της δημοτικής ενότητας βρίσκεται σε απόσταση 8 χλμ από το Χιονοδρομικό Κέντρο Παρνασσού. [13,15]



**Σχήμα 3.14: Δημοτική ενότητα Παρνασσού**

#### Ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία

Ο Πολύδροσος, ή Σουβάλα όπως είναι η παλιά ονομασία, αποτελεί κεφαλοχώρι και έδρα της δημοτικής ενότητας Παρνασσού. Είναι χτισμένος στους πρόποδες του Παρνασσού από οικιστές που κατέβηκαν από την Απάνω-Σουβάλα μετά από έναν καταστροφικό σεισμό του 1870 μ.Χ. . Έχει άφθονα νερά, ωραία θέα προς το λεκανοπέδιο Λιλαίας- Γραβιάς και αποτελεί αξιόλογο τουριστικό θέρετρο με το υγιεινό κλίμα και τις ρουμελιώτικες ταβέρνες που διαθέτει. Σε απόσταση 2 χλμ. δυτικά βρίσκεται ένα βυζαντινό μνημείο μεγάλης αξίας, η Παλαιοπαναγιά, ναός σπάνιας αρχιτεκτονικής. Η Επτάλοφος, ή Αγόριανη, αποτελεί πανέμορφο, ιστορικό, αμφιθεατρικά κτισμένο (πάνω σε επτά λόφους) τουριστικό χωριό. Σε υψόμετρο 900 μέτρων, κοντά στις ελατόφυτες πλαγιές του Παρνασσού χαρακτηρίζεται ως ένα από τα καλύτερα θέρετρα του Παρνασσού. Τέλος, η Λιλαία, ή Κάτω Αγόριανη, είναι χωριό που οικίστηκε στο τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα από κατοίκους της Αγόριανης. Είναι επίσης γενέτειρα πολλών επωνύμων ανθρώπων και βρίσκεται κτισμένη στη θέση της αρχαίας πόλης, της οποίας τα ερείπια αποτελούν αξιοθέατα. [13,15]

#### **Οικονομικές δραστηριότητες-Υποδομές**

##### Α) Πρωτογενής τομέας

Η γεωργία, η κτηνοτροφία και ο τουρισμός αποτελούν τις κύριες οικονομικές δραστηριότητες των κατοίκων της δημοτικής ενότητας. Τα είδη καλλιέργειας που χαρακτηρίζουν τη συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζονται παρακάτω συνοδευόμενα από την έκτασή τους.[17]

**Πίνακας 3.23: Είδη καλλιέργειας δ.ε. Παρνασσού**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
--------------------	-----------

Ελαιώνες Πιστοποιημένης Ελαιοκαλλιέργειας	45,2
Βοσκότοποι	7.946,2
Ζωοτροφές	1.937,8
Καρποί με κέλυφος	12,3
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	1.444,3
Κηπευτικά υπο κάλυψη	61,4
Λοιπά σιτηρά	1.652,7
Αμπελώνες για παραγωγή οίνων ποιότητας (VQPRD)	20
Αγρανάπαυση	6
Αραβοσικός ποτιστικός	813,8
Σιτάρι	1.797
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	263,4
Κύρια ψυχανθή εκτός οσπριοειδών	1,6
Λοιπές Καλλιέργειες-Δενδρώδεις	30,2
Οσπριοειδή	24,2
Επίσπορη καλλιέργεια ψυχανθών πολλαπλής συμμόρφωσης	18,6
Καπνός	246,8
Λοιπές καλλιέργειες	1
Λοιπές καλλιέργειες-Δασικά δέντρα	16
Βαμβάκι	755,9
Εκτάσεις με ΑΠΕ	12

Παρατηρείται μια ποικιλία στα καλλιεργούμενα είδη αν και πάλι την πρώτη θέση κατέχουν οι βοσκότοποι με ποσοστό 46%. Ακολουθούν το σιτάρι και οι ζωοτροφές με ποσοστό 11% έκαστο, οι εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση με ποσοστό 8% ενώ στην περιοχή καλλιεργείται και βαμβάκι με ποσοστό 4% στο σύνολο των καλλιεργούμενων στρεμμάτων.

Όσον αφορά στην κτηνοτροφία, στην περιοχή εκτρέφονται αιγοπρόβατα και βοοειδή όπως και στις προηγούμενες ενότητες του Δήμου και ο αριθμός των ζώων δίνεται παρακάτω. [17]

**Πίνακας 3.24 : Είδη ζώων δ.ε. Παρνασσού**

ΕΙΔΟΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Αιγοπρόβατα,αίγες>1 έτους,λοιπές	200
Αιγοπρόβατα,προβατίνες>1 έτους,λοιπές	2.758
Βοοειδή αρσενικά,6-24 μηνών,κρεοπαραγωγής καθαρόαιμα	1
Βοοειδή θηλυκά,2-6 ετών,κρεοπαραγωγής λοιπή<400	105

B) Δευτερογενής και Τριτογενής Τομέας

Η περιοχή λόγω του φυσικού της τοπίου και κάλλους, αλλά και λόγω της μικρής της απόστασης από το χιονοδρομικό κέντρο Παρνασσού και την Αράχωβα, αποτελεί έναν ιδανικό χειμερινό προορισμό γι' αυτό και έχει αναπτυγμένες τουριστικές υποδομές και αρκετοί κάτοικοι απασχολούνται στον τουριστικό τομέα. Η περιοχή διαθέτει αρκετά τουριστικά καταλύματα και ταβέρνες για τις ανάγκες των επισκεπτών όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα.

Ο αριθμός των επιχειρήσεων του δευτερογενή και τριτογενή τομέα, στον οποίο απασχολούνται επίσης αρκετοί κάτοικοι δίνεται στη συνέχεια.[18]

**Πίνακας 3.25: Πλήθος επιχειρήσεων στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα της δ.ε. Παρνασσού**

	Βιοτεχνικός τομέας (Μεταποίησης)	Εμπορικός τομέας	Επαγγελματικός (Υπηρεσιών) τομέας	Τουριστικός τομέας
<b>Δημοτική Ενότητα Παρνασσού</b>	10	37	41	22

#### Υποδομές

Στο Πολύδροσο λειτουργεί ένας παιδικός σταθμός και ένα δημοτικό σχολείο και ένα δεύτερο δημοτικό σχολείο λειτουργεί στον Επτάλοφο.

### **3.3 Δημογραφικά Στοιχεία**

Στην ενότητα αυτή εξετάζεται η δημογραφική εξέλιξη του πληθυσμού στο διευρυμένο Δήμο Δελφών την τελευταία εικοσαετία. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία και παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί. Αφορούν στις απογραφές που έλαβαν χώρα τα έτη 1991, 2001 και 2011 αν και τα αποτελέσματα της τελευταίας χρονιάς διατίθενται για την ώρα μόνο συνολικά αφού η υπηρεσία έχει ανακοινώσει ακριβή νούμερα μόνο για το συνολικό πληθυσμό των δήμων της Ελλάδος. Για το 2011 απογράφηκαν στο Δήμο Δελφών 29.629 άτομα και η πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο προέκυψε ίση με 23,82.[14]

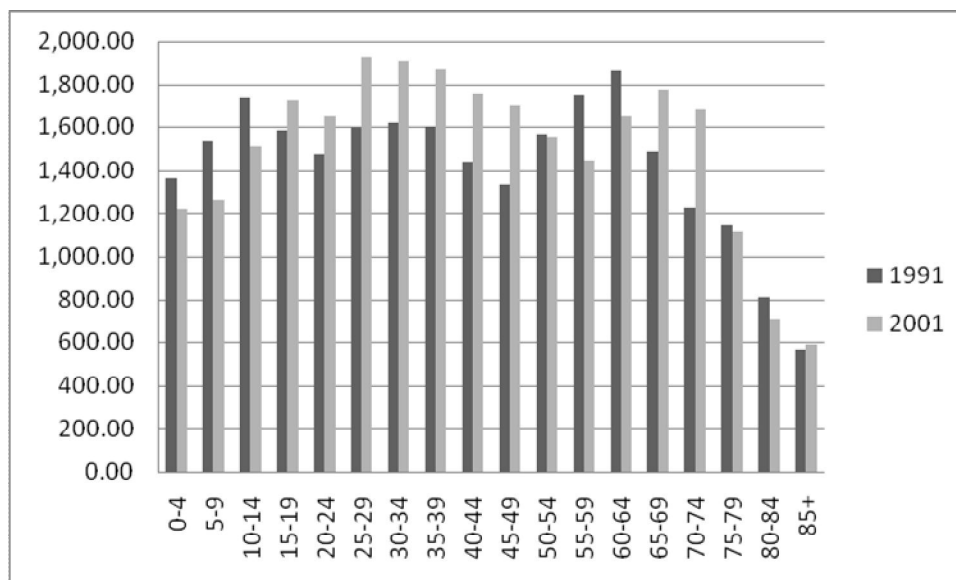
**Πίνακας 3.26: Πληθυσμιακά δεδομένα του Δήμου Δελφών**

Ηλικιακή Ομάδα	Απογραφή 1991	Απογραφή 2001	Απογραφή 2011
<b>0-4</b>	1.365	1.223	
<b>5-9</b>	1.537	1.261	
<b>10-14</b>	1.737	1.514	
<b>15-19</b>	1.583	1.728	
<b>20-24</b>	1.475	1.647	

<b>25-29</b>	1.597	1.932	
<b>30-34</b>	1.621	1.913	
<b>35-39</b>	1.599	1.871	
<b>40-44</b>	1.441	1.758	
<b>45-49</b>	1.332	1.703	
<b>50-54</b>	1.565	1.556	
<b>55-59</b>	1.752	1.447	
<b>60-64</b>	1.863	1.649	
<b>65-69</b>	1.490	1.775	
<b>70-74</b>	1.229	1.684	
<b>75-79</b>	1.142	1.112	
<b>80-84</b>	813	711	
<b>85+</b>	569	588	
<b>Σύνολο</b>	<b>25.710</b>	<b>27.072</b>	<b>29.629</b>

Από το σύνολο των απογραφέντων στις 3 χρονιές γίνεται άμεσα αντιληπτό ότι ο πληθυσμός παρουσίαζε και παρουσιάζει μία σταδιακή άνοδο. Συγκεκριμένα από το 1991 ως το 2001 παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού του δήμου κατά 5,3% η οποία είναι και σύμφωνη με τη γενικότερη τάση του Ελληνικού πληθυσμού που σημείωσε αύξηση το 2001 κατά 6,6% σε σχέση με το 1991.[14] Από το 2001 έως το 2011 παρατηρείται ακόμα μεγαλύτερη αύξηση της τάξης του 9,4%. Η δημογραφική αυτή τάση του Δήμου για την τελευταία δεκαετία διαφέρει από την αντίστοιχη του συνολικού ελληνικού πληθυσμού ο οποίος μειώθηκε κατά 1,3%. Το συγκεκριμένο δεδομένο είναι πολύ σημαντικό και αισιόδοξο για το Δήμο και αυτή η αύξηση αναμένεται να συνεχιστεί και τα επόμενα χρόνια καθώς η οικονομική κρίση έχει ήδη ωθήσει μεγάλο μέρος του πληθυσμού στην αποκέντρωση και την επιστροφή στην περιφέρεια, με απώτερο στόχο την ενασχόλησή με τον πρωτογενή τομέα.

Όσον αφορά στην ανάλυση της ηλικιακής σύνθεσης του δήμου κατά το 1991 και το 2001, οπότε και υπάρχουν στοιχεία αυτή τη στιγμή, στο ακόλουθο γράφημα απεικονίζονται τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα.



**Σχήμα 3.15: Ηλικιακή διάρθρωση του πληθυσμού του Δήμου Δελφών για τα έτη 1991 και 2001**

Παρατηρείται ότι το 2001 παρουσίασαν αύξηση οι ηλικίες 10-49 και 65-74. Αντίθετα μειώθηκαν οι ηλικίες 0-14 κάτι που σημαίνει ότι οι γεννήσεις τη δεκαετία του 90 μειώθηκαν. Η υπογεννητικότητα αυτή δε συμβαδίζει με την εξέλιξη του πληθυσμού του Δήμου, ωστόσο μπορεί να εξηγηθεί αν ληφθεί υπόψη η μετανάστευση και εγκατάσταση νέων κατοίκων στην περιοχή μελέτης. Από την άλλη, η βελτίωση της ποιότητας ζωής και η άνοδος του προσδόκιμου ζωής συνετέλεσαν στην αύξηση της τρίτης ηλικίας.

Σημαντική πληροφορία για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δήμου αντλείται και μέσα από την ανάλυση συγκεκριμένων δημογραφικών δεικτών. Πρόκειται για το δείκτη γήρανσης (ΔΓ), το δείκτη νεανικότητας (ΔΝ) και το δείκτη εξάρτησης.

Ο δείκτης γήρανσης υπολογίζεται ως το ποσοστό του πληθυσμού ηλικίας άνω των 65, στο σύνολο του πληθυσμού. Ο δείκτης νεανικότητας είναι το ποσοστό του πληθυσμού της ηλικιακής ομάδας 0-14 στο σύνολο του πληθυσμού. Ο δείκτης εξάρτησης παρουσιάζει τη σχέση των εξαρτώμενων ηλικιακών ομάδων του πληθυσμού και των μη εξαρτώμενων ομάδων. Ως εξαρτώμενες ομάδες θεωρούνται οι 0-14 και οι άνω των 65, οι οποίες αναγκαστικά απέχουν από την παραγωγική διαδικασία, ενώ τον μη εξαρτώμενο πληθυσμό απαρτίζουν τα άτομα ηλικίας από 15 έως 64 ετών. Ο δείκτης εξάρτησης υπολογίζεται ως το άθροισμα του πληθυσμού που είναι ηλικίας έως 14 ή άνω των 65 ετών, προς τον αριθμό των ατόμων από 15-64. Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, οι δημογραφικοί δείκτες προκύπτουν ως εξής.

**Πίνακας 3.27: Δημογραφικοί δείκτες Δήμου Δελφών για το 1991 και το 2001**

Έτος	Δείκτης νεανικότητας (%)	Δείκτης γήρανσης (%)	Δείκτης εξάρτησης (%)
1991	18	20	62

2001	15	22	57
------	----	----	----

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο δείκτης νεανικότητας είναι και τις δύο χρονιές μικρότερος από το δείκτη γήρανσης ενώ ο δείκτης εξάρτησης αν και υψηλός το 2001 σημείωσε πτώση σε σχέση με το 1991.

Πέρα από την πληθυσμιακή εξέλιξη του πληθυσμού παρουσιάζει ενδιαφέρον και το επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού του Δήμου τα έτη 1991 και 2001. Έτσι, παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας με στοιχεία που αντλήθηκαν από την Στατιστική Υπηρεσία [14] από τον οποίο εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα.

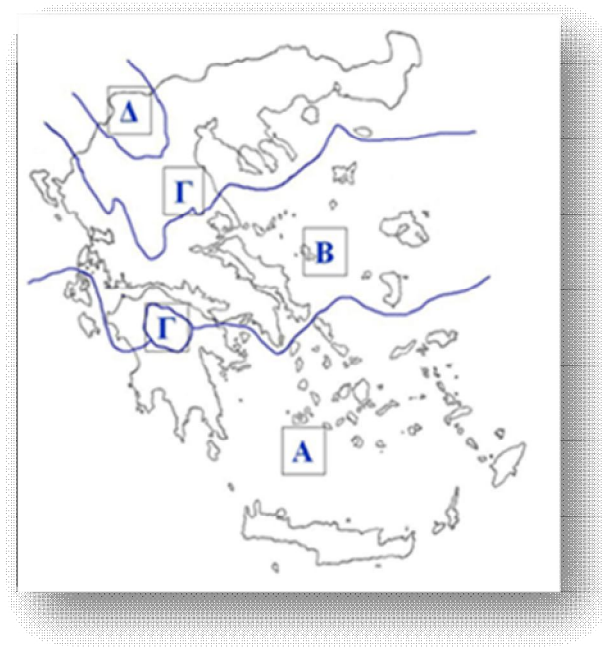
**Πίνακας 3.28: Κατανομή πληθυσμού δήμου Δελφών με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης**

	Δήμος Δελφών		Νομός Φωκίδος	
	1991	2001	1991	2001
Διδακτορικός Τίτλος	0	24	0	32
Μεταπτυχιακό Τίτλος	40	53	63	66
Πτυχίο ΑΕΙ	933	1.556	1.197	2.016
Πτυχίο ΤΕΙ, ΚΑΤΕ, ΚΑΤΕΕ, Ανώτερης Σχολής και Εκκλησιαστικής εκπ/σης	432	701	521	874
Πτυχίο Μεταδευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΙΕΚ, Κολέγια κλπ)	0	703	0	823
Απολυτήριο Γεν. Λυκείου ή 6τάξιου Γυμνασίου ή ΕΠΑ	3.463	4.850	4.573	6.734
Πτυχίο ΤΕΛ	338	756	367	895
Πτυχίο ΤΕΣ	423	539	519	666
Απολ. 3τάξιου Γυμνασίου	2.310	2.799	3.244	3.938
Απολυτήριο Δημοτικού	10.141	8.928	15.005	13.113
Φοιτά στο Δημοτικό	2.844	1.559	4.202	2.063
Εγκατέλειψε το Δημοτικό, αλλά γνωρίζει γραφή και ανάγνωση	0	2.052	0	3.069
Δεν γνωρίζει γραφή και ανάγνωση	4.786	2.552	7.075	3.577
Σύνολο	25.710	27.072	36.766	37.866

Ένα από τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι ότι κατά την απογραφή του 1991, ποσοστό ίσο με 19% περίπου δεν ήξερε γραφή και ανάγνωση. Σε μία δεκαετία το ποσοστό αυτό σχεδόν υποδιπλασιάστηκε με μόνο το 9% να δηλώνει αναλφάβητο. Επίσης ενδιαφέρον έχει και η αύξηση του αριθμού των κατοίκων με πτυχίο ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΙΕΚ, ΤΕΛ και ΤΕΣ την δεκαετία του '90 τόσο σε επίπεδο δήμου όσο και σε επίπεδο νομού. Συγκεκριμένα, το ποσοστό των πτυχιούχων ΑΕΙ αυξήθηκε κατά 62% σε δημοτικό επίπεδο. Γενικότερα πάντως επικρατεί τάση συνεχούς βελτίωσης του μορφωτικού επιπέδου στις μεσαίες και ανώτερες βαθμίδες εκπαίδευσης.

### 3.4 Κλιματολογικά δεδομένα

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ΦΕΚ 407/9.4.2010[20], ο ελλαδικός χώρος διακρίνεται σε 4 κλιματικές ζώνες, οι οποίες διακρίνονται στο χάρτη του σχήματος 3.13. Στη συνέχεια (Πίνακας 3.29) παρουσιάζονται όλοι οι νομοί της Ελλάδος διαχωρισμένοι ανάλογα με την κλιματική ζώνη στην οποία υπάγονται.



Σχήμα 3.16: Κλιματικές ζώνες ελληνικής επικράτειας

Πίνακας 3.29: Νομοί Ελλάδος ανά κλιματική ζώνη

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

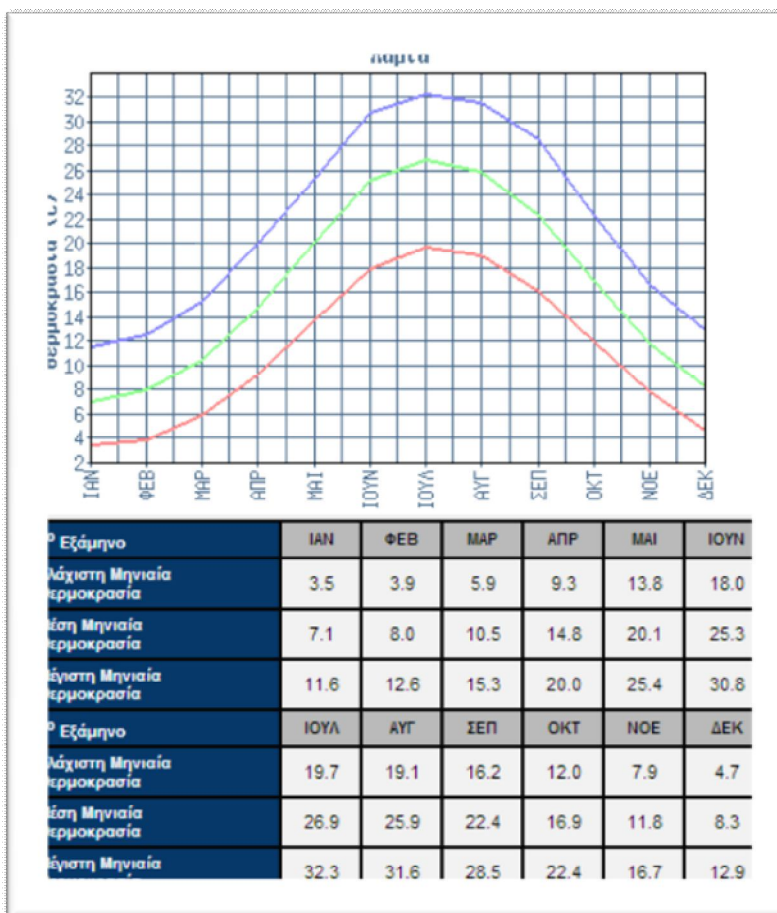
Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε νομό οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω. Για τη ζώνη Δ όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στη ζώνη Δ. [21]

Όπως προκύπτει ο νομός Φωκίδας, άρα και ο Δήμος Δελφών, ανήκει στη ζώνη Β. Η Άμφισσα έχει υψόμετρο 180 μέτρα, το γεωγραφικό της πλάτος είναι 38°31'45'' και το γεωγραφικό της μήκος είναι 22°22'51''. Ωστόσο κάποιες δημοτικές ενότητες του δήμου όπως η Γραβιά, ο Παρνασσός και οι Καλλιείς λόγω του υψομέτρου τους θα μπορούσαν να ενταχθούν στην Γ ή και στη Δ κλιματική ζώνη. Εν τούτοις εφόσον ο μεγάλος όγκος του πληθυσμού συγκεντρώνεται στην Άμφισσα και την Ιτέα, θεωρείται παρακάτω ότι η κλιματική ζώνη του δήμου είναι συνολικά η Β.

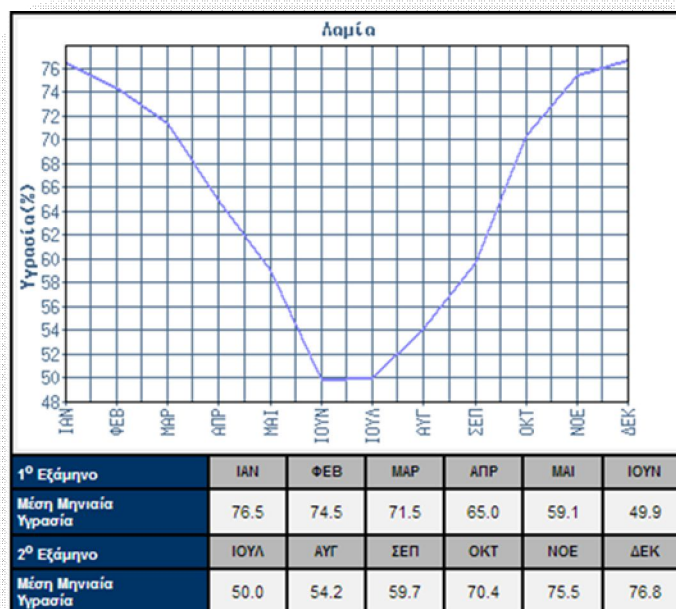
Το κλίμα στην περιοχή της έδρας του Δήμου αλλά και των δημοτικών ενοτήτων Δεσφίνας, Ιτέας και Γαλαξιδίου είναι μεσογειακό και ήπιο με σχετικά πολλές και ραγδαίες βροχοπτώσεις από τον Οκτώβριο έως το Μάρτιο. Οι μέσες θερμοκρασίες κυμαίνονται από 7,3°C (Ιανουάριο) έως 27,8°C. Οι άνεμοι που επικρατούν είναι οι βόρειοι και βορειοδυτικοί.

Αντίθετα στις Δ.Ε. Γραβιάς, Παρνασσού και Καλλιέων το κλίμα χαρακτηρίζεται γενικά υπομεσογειακό με υποξηρικά ψυχρά χαρακτηριστικά με δριμείς χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια. Στις ψηλότερες περιοχές της Γκιώνας και του Παρνασσού το κλίμα είναι αλπικό, ψυχρό (υπο-αξηρικό) με πολύ δριμείς χειμώνες και πολλές ημέρες χιονοκάλυψης. [12]

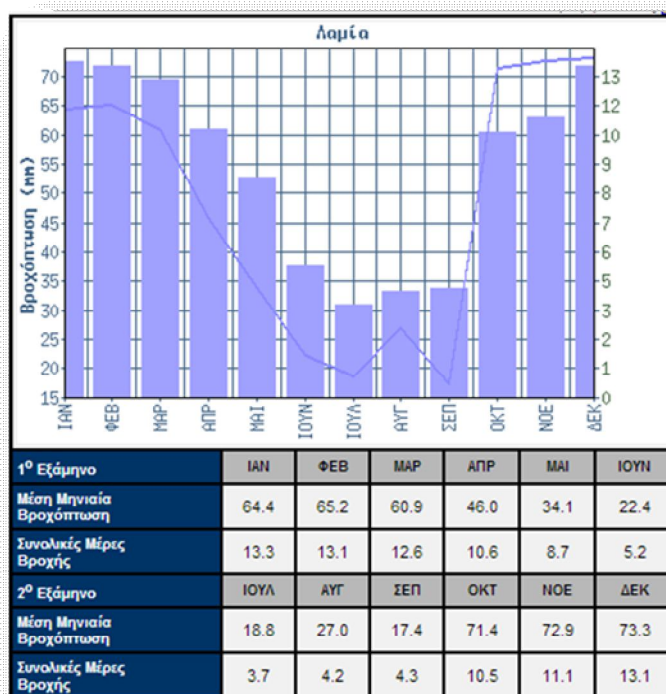
Για την άντληση περισσότερων κλιματικών δεδομένων σχετικά με τη μέση θερμοκρασία, τη μέση υγρασία, τη μέση βροχόπτωση και τη μέση ταχύτητα ανέμου παραθέτουμε τα αντίστοιχα δεδομένα από την πόλη της Λαμίας. Η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία δεν διαθέτει στην ιστοσελίδα της κλιματικά δεδομένα για καμία πόλη του δήμου Δελφών και η Λαμία επιλέχθηκε ως η κοντινότερη πόλη με τα πιο κοινά χαρακτηριστικά με αυτά της Άμφισσας. Συγκεκριμένα η Λαμία βρίσκεται σε ύψος 143,4 μέτρα, σε γεωγραφικό μήκος 22°24' και γεωγραφικό πλάτος 38°54' και απέχει απόσταση 73 χιλιομέτρων από την Άμφισσα. [22]



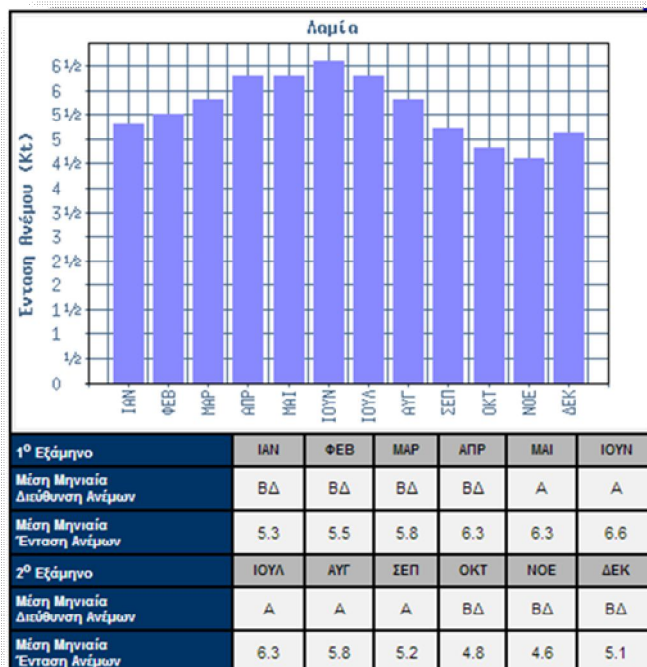
Σχήμα 3.17: Διάγραμμα μέγιστης, ελάχιστης και μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας



Σχήμα 3.18: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας υγρασίας

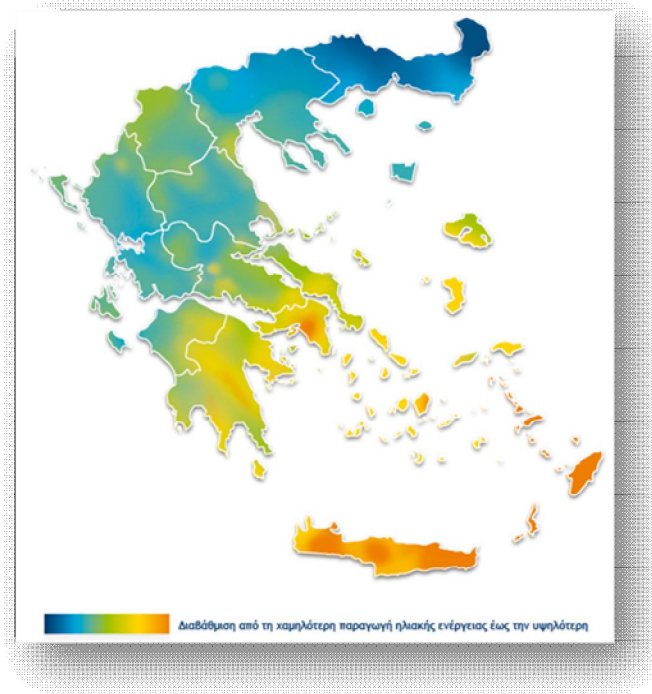


Σχήμα 3.19: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας Βροχόπτωσης

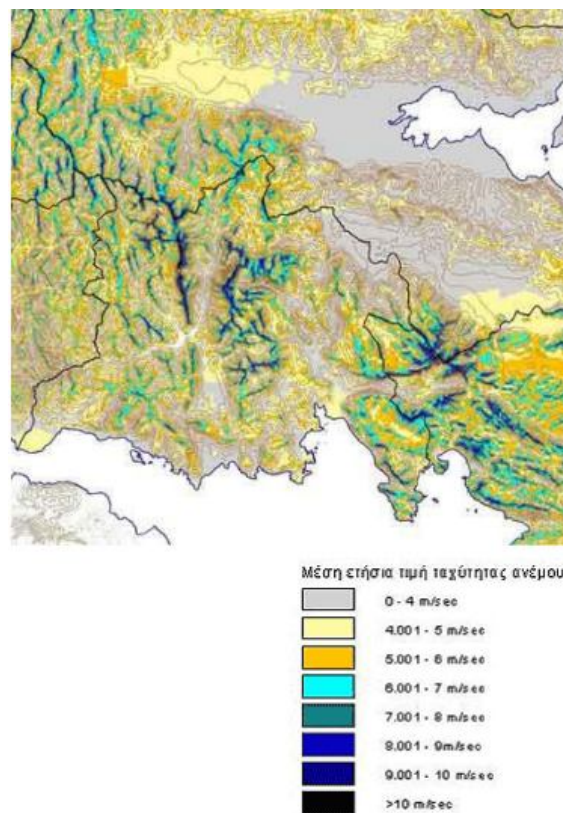


Σχήμα 3.20: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας διεύθυνσης ανέμων

Όσον αφορά το ηλιακό δυναμικό του Δήμου Δελφών και επειδή η μέση ηλιακή ακτινοβολία δεν είναι άμεσα διαθέσιμη από την ΕΜΥ, συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν μελετώντας τον παρακάτω χάρτη[23]. Από αυτόν παρατηρείται ότι ο νομός Φωκίδας, άρα και ο δήμος Δελφών, που βρίσκονται στο κέντρο της Ελλάδος έχουν ικανοποιητική ακτινοβολία προσφέροντας ευκαιρία για διείσδυση φωτοβολταϊκών στην παραγωγή ενέργειας της περιοχής.



Σχήμα 3.21: Δυναμικό ηλιακής έντασης στην ελληνική επικράτεια



Σχήμα 3.22: Αιολικό Δυναμικό Νομού Φωκίδος

Η περιοχή παρουσιάζει επίσης υψηλό αιολικό δυναμικό στα υψώματα των γύρω βουνών. Όπως φαίνεται και από το παραπάνω σχήμα σε μεγάλο μέρος της επικράτειας του δήμου οι άνεμοι είναι ισχυροί και ευνοούν την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού.[24] Συγκεκριμένα τόσο στο κέντρο όσο και στα ανατολικά νομού διακρίνονται σκούρα χρώματα. Αυτό υποδεικνύει ότι οι άνεμοι εκεί κυμαίνονται από 9 m/sec και πάνω, γεγονός που καθιστά τις συγκεκριμένες περιοχές ιδανικές για μελλοντική εγκατάσταση αιολικών πάρκων και οι επενδύσεις στο συγκεκριμένο τομέα κρίνονται βιώσιμες.

## 3.5 Τεχνικές και Περιβαλλοντικές Υποδομές

### 3.5.1 Δίκτυο Άρδευσης

Εντός του Δήμου Δελφών δεν υφίσταται αυτή τη στιγμή οργανωμένο δίκτυο άρδευσης, δεδομένου ότι η μονοκαλλιέργεια της ελιάς είναι παραδοσιακά ξερική ενώ οι υπόλοιπες καλλιέργειες (ετήσιες, αρόσιμες, κ.α.) αρδεύονται με γεωτρήσεις και στέρνες όπου συγκεντρώνεται νερό από πηγές και βροχές. Οι υπάρχουσες γεωτρήσεις είναι συνολικά 6, εκ των οποίων οι πέντε βρίσκονται στην δ.ε. Ιτέας και μόλις μία στη δ.ε. Άμφισσας. Με βάση το επιχειρησιακό σχέδιο του Δήμου Δελφών[12], προγραμματίζεται για το μέλλον δημιουργία αρδευτικού δικτύου για την άρδευση του ελαιώνα που δε θα μεταβάλλει όμως τον παραδοσιακό χαρακτήρα που περιλαμβάνει και τον τρόπο καλλιέργειάς του.

### 3.5.2 Δίκτυο Ύδρευσης

Όλες οι δημοτικές ενότητες του Δήμου Δελφών διαθέτουν πλήρες δίκτυο ύδρευσης, κυρίως από την Τεχνητή Λίμνη του Μόρνου αλλά και από γεωτρήσεις. Ο αριθμός των γεωτρήσεων ύδρευσης στο Δήμο φτάνει τις 22. Αναλυτικά 6 γεωτρήσεις υπάρχουν στην δ.ε. Παρνασσού, 5 στη Γραβιά, από 3 στην Ιτέα και το Γαλαξίδι, από 2 στην Άμφισσα και τους Δελφούς και 1 γεώτρηση στη Δεσφίνα.

Ο Δήμος διαθέτει ένα αρκετό μεγάλο δίκτυο διανομής νερού. Το συνολικό μήκος δικτύου ύδρευσης έχει μήκος 410,4 χιλιόμετρα το οποίο αποτελείται κυρίως από πλαστικούς σωλήνες. Η μέση ετήσια κατανάλωση νερού ύδρευσης στο δήμο ανέρχεται σε 3.896.899 κυβικά μέτρα νερό. [12]

### 3.5.3 Δίκτυο αποχέτευσης

Στο Δήμο Δελφών χρησιμοποιείται χωριστό δίκτυο για τα απόβλητα και τα όμβρια. Οι αγωγοί του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων καταλήγουν στους χώρους των υπαρχόντων βιολογικών καθαρισμών με εξαίρεση το Χρισσό, τον Επτάλοφο και τη Μαριολάτα που εξυπηρετούνται από βόθρους κατά κανόνα απορροφητικούς. Το δίκτυο ομβρίων που υπάρχει είναι συνολικού μήκους 56,61 χιλιόμετρα σε όλες τις δημοτικές ενότητες εκτός του Παρνασσού και των Καλλιέων. Οι Βιολογικοί Καθαρισμοί που λειτουργούν είναι πέντε και βρίσκονται στην Άμφισσα, την Ιτέα, στο Γαλαξίδι, στους Δελφούς και στη Δεσφίνα.

Το υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης ενώ καλύπτει τις ανάγκες του πληθυσμού, δεν ακολουθεί τις σύγχρονες απαιτήσεις για τη διαχείριση των αστικών λυμάτων. Για το λόγο αυτό πρέπει να εξετασθεί η άμεση εξυπηρέτηση όλων των οικισμών του Δήμου μέσω μεταφορά βιοθρολυμάτων και η μελλοντική δημιουργία δικτύου αποχέτευσης και σύνδεσης με βιολογικό καθαρισμό, αλλά και η εφαρμογή τριτοβάθμιας επεξεργασίας έτσι ώστε να είναι δυνατή και ακίνδυνη η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση.[12]

### 3.5.4 Διαχείριση απορριμμάτων

Ο Δήμος Δελφών εκτιμάται ότι παράγει σε ημερήσια κλίμακα 35,25 τόνους απορριμμάτων αγγίζοντας έτσι τους 12.866 τόνους ετησίως. Ο Δήμος εντάσσεται στην 11<sup>η</sup> Διαχειριστική Ενότητα Απορριμμάτων της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας και προβλέπεται η διαχείριση των απορριμμάτων με ένα χώρο Υγειονομικής Ταφής και πιθανούς σταθμούς μεταφόρτωσης απορριμμάτων σε επιλεγμένα σημεία του νομού Φωκίδος. Ωστόσο οι αντιδράσεις των κατοίκων καθυστέρησαν την εύρεση του κατάλληλου χώρου για τη δημιουργία των υποδομών του ΧΥΤΑ με αποτέλεσμα τη συνέχιση της ανεξέλεγκτης διάθεσης των απορριμμάτων στη θέση «Σπαρτόλακκα» με τους υπόλοιπους ΧΑΔΑ να έχουν σταματήσει να δέχονται απορρίμματα και να προγραμματίζεται η αποκατάστασή τους. Θετική εξέλιξη αποτελεί η πρόσφατη επιλογή της θέσης κατασκευής του ΧΥΤΑ στη θέση «Βάρτος» του οικισμού Ελαιώνα επιταχύνοντας τις διαδικασίες για τη δημιουργία και λειτουργία του ΧΥΤΑ.

Σε συνδυασμό μάλιστα με το σύστημα ανακύκλωσης υλικών το οποίο ξεκίνησε να εφαρμόζει ο Δήμος, μπορεί η διάρκεια ζωής του έργου να αυξηθεί ενώ με συνδυασμένη εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης σε όλο το νομό μπορεί να μετεξελιχθεί σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων(ΧΥΤΥ). [12]

## 3.6 Ενεργειακός Τομέας – ΑΠΕ

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα ο Δήμος Δελφών προσφέρει ιδανικά χαρακτηριστικά τόσο για φωτοβολταϊκές όσο και για αιολικές εγκαταστάσεις. Ο τομέας των ΑΠΕ είναι ήδη ανεπτυγμένος στην περιοχή αφού τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί φωτοβολταϊκά πάρκα ισχύος από 10KW έως και 150KW με ιδιαίτερα αυξητική τάση. Στα όρια του Δήμου λειτουργούν επίσης δυο αιολικοί και τρεις υδροηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής ενέργειας.

Με βάση τα στοιχεία που αποκομίστηκαν από το τοπικό τμήμα ΔΕΔΔΗΕ της Άμφισσας [25] προκύπτει ο Πίνακας 3.30 που πληροφορεί για την εγκατεστημένη ενέργεια προερχόμενη από μονάδες ΑΠΕ συνδεδεμένες στη χαμηλή τάση οι οποίες έχουν ενεργοποιηθεί το 2011 ή και νωρίτερα και το 2012 αντίστοιχα και ο Πίνακας 3.31 που πληροφορεί για την εγκατεστημένη ενέργεια προερχόμενη από μονάδες ΑΠΕ συνδεδεμένες στη μέση τάση που έχουν ενεργοποιηθεί στα προαναφερθέντα έτη. Την περίοδο που αντλήθηκαν τα παρακάτω στοιχεία δεν υπήρχαν τα αντίστοιχα δεδομένα για το 2013 και

για αυτό το λόγο δεν καταγράφεται σε ξεχωριστή στήλη ο αριθμός ενεργοποιήσεων φ/β για το συγκεκριμένο έτος.

**Πίνακας 3.30: Μονάδες ΑΠΕ συνδεδεμένες σε Χαμηλή Τάση**

Τύπος ΑΠΕ	Δημοτική ενότητα	Εγκατεστημένη ισχύς(KW) – Ενεργοποίηση το 2011 ή παλιότερα	Εγκατεστημένη ισχύς(KW) – Ενεργοποίηση το 2012
ΦΒ	Άμφισσας	207,12	277,507
ΦΒ	Ιτέας	122,25	283,775
ΦΒ	Γαλαξιδίου	63,9	74,11
ΦΒ	Δεσφίνας	17,485	161,33
ΦΒ	Γραβιάς	7,03	-
ΦΒ	Καλλιέων		3,84
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>417,785</b>	<b>561,282</b>

**Πίνακας 3.31: Μονάδες ΑΠΕ συνδεδεμένες σε Μέση Τάση**

Τύπος ΑΠΕ	Δημοτική ενότητα	Εγκατεστημένη ισχύς(MW) - Ενεργοποίηση το 2011 ή παλιότερα	Εγκατεστημένη ισχύς(MW) – Ενεργοποίηση το 2012
ΦΒ	Άμφισσας	0,1	-
ΦΒ	Ιτέας	0,1	-
ΦΒ	Γαλαξιδίου	0,1	2,7
ΦΒ	Γραβιάς	-	-
ΦΒ	Δεσφίνας	0,2	0,3
ΥΗΣ	Δελφών	1,9	-
ΥΗΣ	Παρνασσού	1,9	-
ΥΗΣ	Άμφισσας	8,5	-
ΑΙΟΛΙΚΟ	Γαλαξιδίου	23	-
ΑΙΟΛΙΚΟ	Γαλαξιδίου	23	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>58,8</b>	<b>3,0</b>

Παρατηρείται από τα παραπάνω δεδομένα ότι υπάρχουν αρκετά φωτοβολταϊκά εγκατεστημένα στη χαμηλή τάση τα οποία βρίσκονται στις νότιες δημοτικές ενότητες του δήμου. Τα περισσότερα βρίσκονται στη δημοτική ενότητας Άμφισσας ενώ αντίθετα απουσιάζουν στις δημοτικές ενότητες Δελφών και Παρνασσού. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η αύξηση του αριθμού των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων που ενεργοποιήθηκαν το 2012, κατά 134% σε σχέση με το σύνολο που είχαν ενεργοποιηθεί το 2011 και νωρίτερα. Σε αυτό συνετέλεσε η σχετικά αυξημένη και εγγυημένη τιμή αγοράς της κιλοβατώρας από φωτοβολταϊκά που προσέφερε η κυβέρνηση μέχρι και πρόσφατα, στρέφοντας αρκετούς πολίτες στην επένδυση σε φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις στις στέγες των σπιτιών. Τα νέα δεδομένα με τη μείωση των εγγυημένων τιμών στις νεοεισερχόμενες φωτοβολταϊκές

εγκαταστάσεις[26] πιθανότατα θα οδηγήσουν σε μειωμένους ρυθμούς ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών επενδύσεων από μικροεπενδυτές.

Στην εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στη μέση τάση αξίζει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των φωτοβολταϊκών πάρκων αυξήθηκε από 5 σε 17 σε διάστημα μόλις ενός χρόνου. Τα μικρά υδροηλεκτρικά πάρκα που βρίσκονται εγκατεστημένα στις δημοτικές ενότητες Παρνασσού και Δελφών εκμεταλλεύονται τα υδάτινα ρέματα που προέρχονται από τις πηγές του Παρνασσού ενώ το υδροηλεκτρικό της Άμφισσας εκμεταλλεύεται τα υδάτινα ρέματα προερχόμενα από τη Γκιώνα.

Τέλος, στην περιοχή του Δήμου παράγονται ετησίως σημαντικές ποσότητες υποπροϊόντων ζωϊκής και φυτικής προέλευσης, σημαντική βιομάζα από την οποία μπορεί να παραχθεί ενέργεια. Εν τούτοις μέχρι αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει κάποια εγκατάσταση τέτοιου είδους στα όρια του δήμου.[12]

## **Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων, Εκπομπών αναφοράς Δήμου Δελφών**

## 4.1 Αρχικές Παραδοχές

### 4.1.1 Έτος αναφοράς

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων επιλέγεται ένα έτος αναφοράς για το οποίο συλλέγονται τα δεδομένα του Δήμου. Το συνιστώμενο έτος βάσης είναι το 1990, οπότε και υπογράφηκε το πρωτόκολλο του Κιότο.[1] Ωστόσο η εύρεση των δεδομένων για το συνιστώμενο έτος κατέστη αδύνατη, οπότε και επιλέχθηκε ως έτος αναφοράς για το Δήμο Δελφών το 2011, έτος κατά το οποίο ο Δήμος διέθετε επαρκή και αξιόπιστα δεδομένα.

### 4.1.2 Συντελεστές εκπομπών

Για την καταγραφή εκπομπών χρησιμοποιήθηκαν οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή). Πρόκειται για όλες τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που προκαλούνται εξαιτίας των ενεργειακών καταναλώσεων εντός των ορίων του Δήμου, είτε άμεσα από την εκπομπή αερίων κατά την καύση καυσίμων, είτε έμμεσα από την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στα όρια του Δήμου και για την παραγωγή της οποίας προκαλούνται εκπομπές από καύση καυσίμων. Οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου, ακολουθώντας τη μεθοδολογία για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα πλαίσια της UNFCCC και του πρωτοκόλλου του Κιότο.[27] Με βάση αυτή την προσέγγιση το CO<sub>2</sub> θεωρείται το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου και ο υπολογισμός των εκπομπών των CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O μπορεί να παραλειφθεί. Επιπλέον οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη χρήση βιοκαυσίμων και την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θεωρούνται μηδενικές.

Μία άλλη μεθοδολογία για τον υπολογισμό εκπομπών χρησιμοποιεί τους συντελεστές Ανάλυσης Κύκλου Ζωής, (Life Cycle Assessment), οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη το συνολικό κύκλο ζωής του ενεργειακού φορέα. Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει όχι μόνο τις εκπομπές της τελικής καύσης, αλλά τον υπολογισμό των εκπομπών σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Κάτι τέτοιο όμως οδηγεί σε απόκλιση από τις πραγματικές τιμές και για αυτό το λόγο η συγκεκριμένη μεθοδολογία δεν χρησιμοποιήθηκε.

Για το συγκεκριμένο σχέδιο δράσης ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία απογραφής. Αρχικά, σε συνεργασία με το Δήμο, τους τοπικούς εμπλεκόμενους φορείς και το τοπικό κατάστημα της ΔΕΗ λήφθηκαν όλα τα απαραίτητα δεδομένα που αφορούν στην κατανάλωση ενέργειας κάθε μορφής εντός των ορίων του Δήμου. Σε πολλά σημεία το τελικό αποτέλεσμα των καταναλώσεων προσδιορίζεται με 2 ή 3 τρόπους προκειμένου να διαπιστωθεί σύγκλιση και άρα ορθότητα των αποτελεσμάτων. Ένας εκ των τρόπων αυτών είναι η στατιστική αναγωγή με βάση τον πληθυσμό ή την έκταση.

Στη συνέχεια, λόγω της ανάγκης να εκφραστούν όλες οι καταναλώσεις σε μια κοινή μονάδα μέτρησης, όλα τα δεδομένα μετασχηματίζονται σε κιλοβατώρες (kWh) με τη χρήση των παρακάτω συντελεστών μετασχηματισμού οι οποίοι δίνονται στις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων.[1]

**Πίνακας 4.1 : Θερμογόνος Δύναμη κυριότερων καυσίμων**

Είδος καυσίμου	Θερμογόνος Δύναμη
Πετρέλαιο Κίν./Θέρμανσης (kWh/lt)	10
Βενζίνη Αμόλ./Σούπερ (kWh/lt)	9,2
Ξύλο (kWh/kg)	2,9

Εν συνεχεία, τα ποσά ενέργειας που έχουν βρεθεί και εκφραστεί σε κιλοβατώρες μετατρέπονται σε ρύπους υπό τη μορφή τόνων διοξειδίου του άνθρακα (tnCO<sub>2</sub>). Η μετατροπή αυτή γίνεται μέσω συντελεστών εκπομπών, εκ των οποίων ορισμένοι είναι οι τυπικοί (IPCC) και άλλοι υπολογίζονται βάσει συγκεκριμένων κανόνων που υπάρχουν στις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων.[1]

Πιο συγκεκριμένα, για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης χρησιμοποιείται διορθωμένος συντελεστής, καθώς το βιοντίζελ αναμιγνύεται με το συμβατικό πετρέλαιο σε ποσοστό που για το τέλος του 2010 το υπουργείο προέβλεπε σε 5,75% κατ' όγκο.[28] Έτσι ο υπολογισμός του συντελεστή εκπομπής CO<sub>2</sub> για το πετρέλαιο κίνησης γίνεται

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

$$F_{\text{diesel-new}} = 94,25\% * \{0,267(\text{tn CO}_2/\text{MWH})\} + 5,75\% * \{0(\text{tn CO}_2/\text{MWH})\} = 0,252 \text{ tn CO}_2/\text{MWH}$$

Έτσι στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι τιμές των συντελεστών εκπομπών όλων των καυσίμων υλών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

**Πίνακας 4.2 : Τυπικοί Συντελεστές Εκπομπών (IPCC, 2006)**

ΚΑΥΣΙΜΗ ΥΛΗ	ΤΥΠΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ (tnCO <sub>2</sub> /MWH)
Ηλεκτρισμός <sup>1</sup>	0,970
Πετρέλαιο κίνησης <sup>1</sup>	0,252
Πετρέλαιο θέρμανσης	0,267
Βενζίνη αμόλυβδη/Σούπερ	0,249
Ξύλο	0

1. Οι συντελεστές προέκυψαν ύστερα από υπολογισμούς και όχι από τον πίνακα (IPCC, 2006) των οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων.

Σημειώνεται ότι ο τυπικός συντελεστής του ξύλου λαμβάνει μηδενική τιμή αφού θεωρείται ότι η ξυλεία συλλέγεται με βιώσιμο τρόπο, εφόσον έχει ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής της.

## 4.2 Απογραφή κατανάλωσης ενέργειας

### 4.2.1 Αγροτικός τομέας

#### 4.2.1.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη γεωργία και κτηνοτροφία

Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως μεγάλο κομμάτι της τοπικής οικονομικής δραστηριότητας στηρίζεται στην καλλιέργεια της γης και την κτηνοτροφία. Ένα μεγάλο κομμάτι του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ασχολείται με τους δύο αυτούς τομείς. Στη γεωργία, ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνεται κατά τη λειτουργία των γεωργικών μηχανημάτων, στους τομείς της σποράς, της συγκομιδής, της λίπανσης και της άρδευσης των καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Στην κτηνοτροφία είναι απαραίτητη η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για την ανάπτυξη των ζώων και την τροφοδοσία τους.

Από τα στοιχεία που προσφέρει η στατιστική υπηρεσία και αφορούν στην κατανάλωση ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατηγορία χρήσης για το 2011 προκύπτει ότι η κατανάλωση ηλεκτρισμού για γεωργική χρήση στο νομό Φωκίδος ανήλθε σε 7.287.639 kWh.[29] Η τιμή αυτή ανάγεται στα επίπεδα του Δήμου βάσει της αναλογίας καλλιεργήσιμων στρεμμάτων μεταξύ νομού Φωκίδος και Δήμου Δελφών. Η πληροφορία για τα συνολικά στρέμματα καλλιεργήσιμης γης στο Δήμο Δελφών προήλθε ύστερα από άθροιση των στρεμμάτων όλων των ειδών καλλιέργειας, όπως αυτά δόθηκαν από τον αγροτικό συνεταιρισμό Άμφισσας και τον αγροτικό συνεταιρισμό Αμφίκλειας[17],[19].

**Πίνακας 4.3:Αναλογία γεωργικής έκτασης νομού Φωκίδος και δήμου Δελφών**

Συνολική γεωργική έκταση στο νομό Φωκίδος(στρέμματα)	148.943
Συνολική γεωργική έκταση στο δήμο Δελφών(στρέμματα)	62.942
<b>Ποσοστό(%)</b>	<b>42,26</b>

**Πίνακας 4.4:Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση στο Δήμο Δελφών**

Μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια και νομός	Γεωργική χρήση
Νομός Φωκίδος (kWh)	7.287.639
Ποσοστό	42,26
Δήμος Δελφών (kWh)	<b>3.079.692</b>

Τελικά, η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση στο Δήμο Δελφών το 2011 προκύπτει ίση με 3.079.692 kWh ή **3.079,692 MWh**.

#### 4.2.1.2 Κατανάλωση πετρελαίου στην γεωργία

Η χρήση πετρελαίου είναι απαραίτητη στη γεωργία για την κίνηση των γεωργικών μηχανημάτων, των τρακτέρ και την λειτουργία αγροτικών εργαλείων όπως πρέσες, αντλίες ψεκασμού, αντλίες αρδεύσεων άροτρα και πολλά άλλα. Αλλά και στην κτηνοτροφία χρησιμοποιούνται μηχανές πετρελαίου σε κτηνοτροφικά μηχανήματα, εργαλεία, αρμεχτικά. Προκειμένου να υπολογιστεί η κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργία αντλήθηκαν από τους αγροτικούς συνεταιρισμούς Άμφισσας και Αμφίκλειας [17],[19] στοιχεία που αφορούν στο σύνολο των στρεμμάτων για κάθε είδος καλλιέργειας εντός των ορίων του Δήμου. Στη συνέχεια τα στρέμματα της κάθε καλλιέργειας πολλαπλασιάστηκαν με ένα δείκτη κατανάλωσης για τον προσδιορισμό των συνολικών λίτρων πετρελαίου που απαιτούνται για την εκάστοτε καλλιέργεια. Οι δείκτες κατανάλωσης προσκομίστηκαν από την Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, φύλλο που συνυπογράφουν οι υπουργοί οικονομικών και αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων [40].

**Πίνακας 4.5 : Τελική κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργική παραγωγή**

Είδος καλλιέργειας	Δείκτης κατανάλωσης πετρελαίου (lt/στρέμμα)	Έκταση καλλιέργειας (στρέμματα)	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου (kWh)
Σιτάρι σκληρό	17,40	2.888,20	50.254,68	502.546,80
Λοιπά σιτηρά	16,20	6.399,40	103.670,28	1.036.702,80
Αραβόσιτος ποτιστικός	29,00	975,40	28.286,60	282.866,00
Ζωοτροφές	16,20	2.601,80	42.149,16	421.491,60
Οσπριοειδή	6,96	32,20	224,11	2.241,12
Βαμβάκι	32,00	755,90	24.188,80	241.888,00
Ελαιώνες πιστοποιημένης ελαιοκαλλιέργειας	25,50	40.904,70	1.043.069,85	10.430.698,50
Ενεργειακές καλλιέργειες	11,60	29,00	336,40	3.364,00
Καπνός	29,00	252,40	7.319,60	73.196,00
Καρποί με κέλυφος	3,48	870,30	3.028,64	30.286,44
Επίσπορη καλλιέργεια ψυχανθών πολλαπλής συμμόρφωσης	16,20	18,60	301,32	3.013,20
Κύρια ψυχανθή πολλαπλής συμμόρφωσης εκτός οσπριοειδών	16,20	407,20	6.596,64	65.966,40
Οίνοι ποιότητας(VQPRD) στα μικρά νησιά του Αιγαίου	13,90	33,20	461,48	4.614,80
Μέλι-εκτάσεις με μελίτσια	6,96	7,00	48,72	487,20

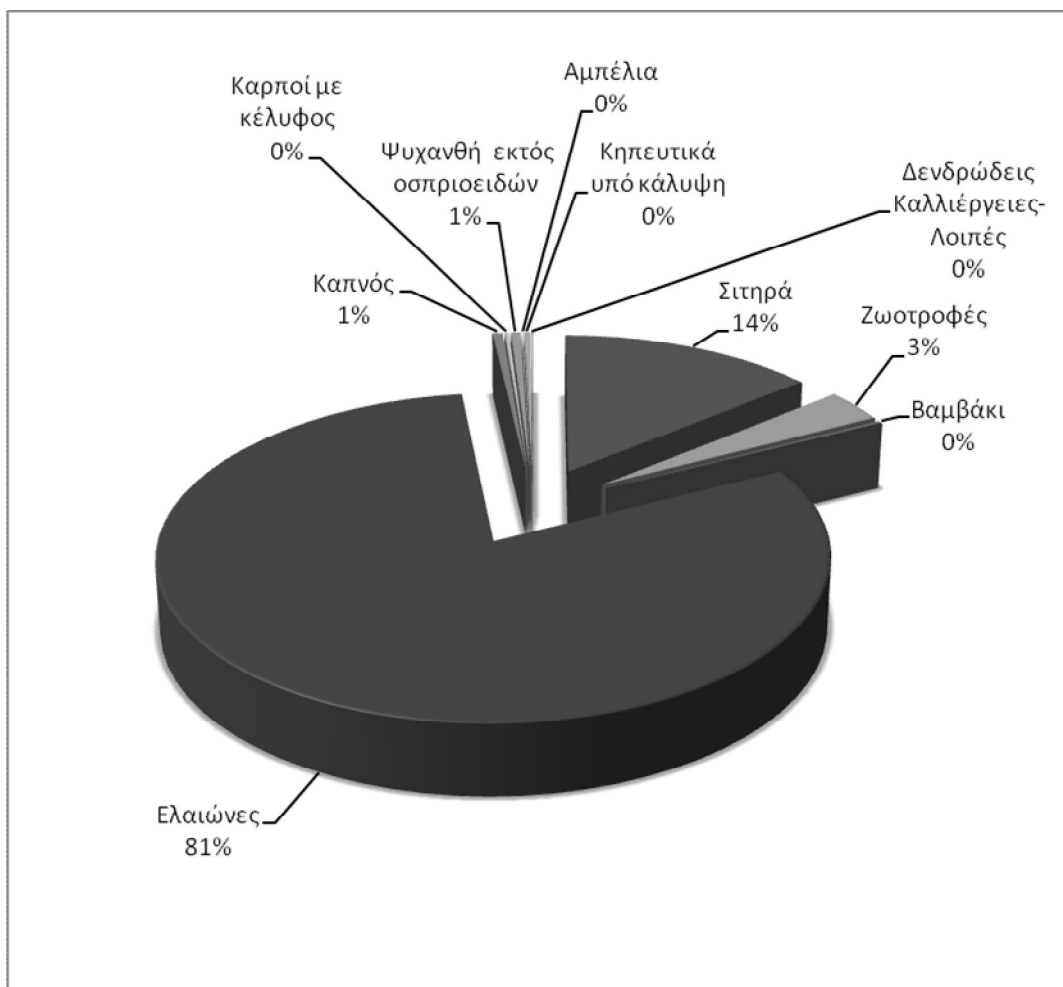
Αμπελώνες-αναδιάρθρωση	13,90	27,00	3.766,90	37.669,00
Λοιποί αμπελώνες για παραγωγή οίνου	12,80	349,50	4.473,60	44.736,00
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	12,80	8,40	107,52	1.075,20
Λοιπά εσπεριδοειδή	17,50	7,00	122,50	1.225,00
Κηπευτικά υπό κάλυψη	34,80	132,60	4.614,48	46.144,80
Ανθοκομικές καλλιέργειες	9,28	3,80	35,26	352,64
Λοιπές καλλιέργειες	20,90	6,30	131,67	1.316,70
Λοιπές καλλιέργειες-δενδρώδεις	20,90	46,00	961,40	9.614,00
Χώροι εκτροφής σαλιγκαριών	5,28	1,00	5,28	52,80
<b>Σύνολο</b>		57.000,90	1.324.154,90	<b>13.241.549,00</b>

Τέλος, τα lt πετρελαίου μετατρέπονται σε kWh μέσω του συντελεστή μετατροπής 10kWh/lt μιας και όπως αναφέρθηκε προηγουμένως όλες οι τελικές καταναλώσεις ανάγονται σε αυτή τη μονάδα. [27] Άρα προκύπτει η συνολική κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργία ίση με  $1.324.154,90 \text{lt} * 10 \text{kWh/lt} = \mathbf{13.241.549 \text{kWh}}$ .

Στο Σχήμα 4.1 απεικονίζεται η κατανομή της κατανάλωσης πετρελαίου ανά είδος καλλιέργειας. Συμπεριλαμβάνονται τα είδη καλλιέργειας των οποίων η κατανάλωση πετρελαίου αντιστοιχεί σε ποσό μεγαλύτερο των 1.000 kWh.

Παρατηρείται ότι το συντριπτικό ποσοστό καταναλισκόμενου πετρελαίου καταλαμβάνει η καλλιέργεια της ελιάς στους ελαιώνες, για την οποία καταναλώνεται το 81% του συνολικού πετρελαίου.

Ακολουθεί η καλλιέργεια σιτηρών, με συμμετοχή 14%, και η καλλιέργεια ζωοτροφών με κατανάλωση 3% του συνολικού πετρελαίου του αγροτικού τομέα. Οι υπόλοιπες καλλιέργειες κατέχουν μηδαμινή ποσοστιαία συμμετοχή.



**Σχήμα 4.1 :Ποσοστιαία κατανάλωση πετρελαίου ανά είδος καλλιέργειας**

Για την κατανάλωση πετρελαίου στον τομέα της κτηνοτροφίας προσκομίστηκαν από τους αγροτικούς συνεταιρισμούς [17],[19]το σύνολο των ζώων που εκτρέφονται στα όρια του Δήμου και οι αντίστοιχοι δείκτες πετρελαίου που αναλογούν σε κάθε ζώο αντλήθηκαν από την εφημερίδα της Κυβερνήσεως [40] Έτσι προέκυψε ο ακόλουθος πίνακας, στην τελευταία στήλη του οποίου καταγράφονται οι καταναλώσεις πετρελαίου σε kWhκαι οι οποίες προέκυψαν πολλαπλασιάζοντας τις καταναλώσεις σε ltμε το συντελεστή 10kWh/lt. Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου σε kWhπροκύπτει ίση με **1.693.592 kWh**.

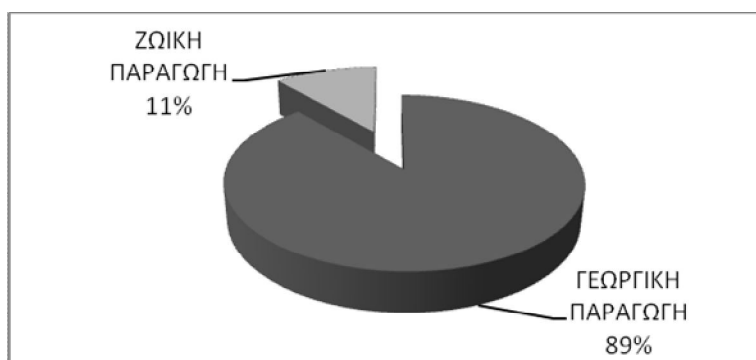
**Πίνακας 4.6 : Τελική κατανάλωση πετρελαίου στην ζωϊκή παραγωγή**

ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ					
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΛΤ/ΖΩΟ	ΣΥΝΟΛΟ ΖΩΩΝ	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου (kWh)
111	Αίγες	2,90	23.708,00	68.753,20	687.532,00
112	Προβατίνες	2,90	24.137,00	69.997,30	699.973,00
113	Κριάρια/Τράγοι	2,90	3.603,00	10.448,70	104.487,00
121	Βοοειδή θηλυκά 2-6 μηνών	1,20	103,00	123,60	1.236,00
122	Βοοειδή θηλυκά 6-24 μηνών	6,00	214,00	1.284,00	12.840,00
123	Βοοειδή θηλυκά >24 μηνών	24,00	633,00	15.192,00	151.920,00
131	Βοοειδή αρσενικά 2-6 μηνών	1,20	332,00	398,40	3.984,00
132	Βοοειδή αρσενικά 6-24 μηνών	6,00	327,00	1.962,00	19.620,00
133	Βοοειδή αρσενικά >24 μηνών	24,00	50,00	1.200,00	12.000,00
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>169.359,20</b>	<b>1.693.592,00</b>

Από τους δύο αυτούς τομείς, γεωργία και κτηνοτροφία, προκύπτει μία συνολική κατανάλωση πετρελαίου αθροίζοντας τις επιμέρους καταναλώσεις. Στο σύνολο προκύπτει

$$13.241.549+1.693.592=14.935.141 \text{ kWh.}$$

Παρακάτω απεικονίζεται το ποσοστό συμμετοχής στην συνολική κατανάλωση πετρελαίου ανά δραστηριότητα πρωτογενούς τομέα.



**Σχήμα 4.2: Τελική κατανάλωση πετρελαίου ανά δραστηριότητα πρωτογενούς τομέα.**

Το ενδιαφέρον του παραπάνω σχήματος είναι ότι αναδεικνύει τη μεγάλη συμμετοχή της γεωργίας στην κατανάλωση πετρελαίου έναντι της κτηνοτροφίας, κάτι που είναι αναμενόμενο αφού το πετρέλαιο

καταναλώνεται ως επί το πλείστον στην κίνηση των γεωργικών οχημάτων και μηχανημάτων. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι ένας σημαντικός λόγος που καθιστά το πετρέλαιο ντίζελ ως το καύσιμο με τη μεγαλύτερη κατανάλωση είναι η τάση που επικρατεί τα τελευταία χρόνια για αντικατάσταση των βενζινοκίνητων αγροτικών μηχανημάτων με πετρελαιοκίνητα λόγω της υψηλής τιμής της βενζίνης.

Συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συνολικές καταναλώσεις ανά καύσιμο για τον πρωτογενή τομέα.

**Πίνακας 4.7: Συνολικές καταναλώσεις ανά καύσιμο για τον πρωτογενή τομέα**

Είδος	Κατανάλωση(kWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	3.079.692
Πετρέλαιο	14.935.141
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>18.014.833</b>

## 4.2.2 Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες

Στη συγκεκριμένη ενότητα γίνεται η καταγραφή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων στον τομέα των κτιρίων, του εξοπλισμού και των λοιπών εγκαταστάσεων οι οποίες υπάγονται στα όρια του Δήμου Δελφών. Αναλυτικότερα εξετάζεται η κατανάλωση ενέργειας στους εξής τομείς:

- Δημοτικά Κτήρια και Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις
- Δημοτικός Φωτισμός
- Κατοικίες
- Κτήρια, Εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα

### 4.2.2.1 Δημοτικά Κτήρια και Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις

Η υποενότητα αυτή ασχολείται με την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων των δημοτικών κτηρίων και των εγκαταστάσεων του Δήμου Δελφών. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας και η κατανάλωση του πετρελαίου θέρμανσης των παιδικών σταθμών, σχολείων, ΚΑΠΗ, δημοτικών κτηρίων που στεγάζουν υπηρεσίες του Δήμου και αθλητικών κέντρων. Επίσης περιλαμβάνονται οι δημοτικές εγκαταστάσεις, οι οποίες αφορούν κυρίως την ύδρευση και άρδευση του Δήμου, καθώς και εγκαταστάσεις βιολογικών καθαρισμών.

Η καταγραφή της κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης βασίστηκε σε αντίγραφα τιμολογίων που διατηρούσε η οικονομική υπηρεσία του Δήμου.[41] Στα κτήρια που η κατανάλωση πετρελαίου

θέρμανσης είναι μηδαμινή, γίνεται η παραδοχή ότι οι απαιτήσεις για θέρμανση και ψύξη καλύπτονται από επιπλέον κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μέσω χρήσης κλιματιστικών.

Ο υπολογισμός της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτήρια έγινε μέσα από την καταγραφή όλων των παροχών ηλεκτρικού ρεύματος για τις οποίες χρεώνεται ο Δήμος και οι οποίες υπήρχαν στα τιμολόγια πολλαπλής που διατηρεί. Ύστερα με τη βοήθεια του προσωπικού του τοπικού τμήματος ΔΕΗ [42] και της βάσης δεδομένων που διαχειρίζεται βρέθηκαν οι καταναλωθείσες kWh για κάθε παροχή στη διάρκεια του 2011. Στον Πίνακα 4.8 που ακολουθεί γίνεται η καταγραφή των δημοτικών κτιρίων ανά δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου και οι αντίστοιχες καταναλώσεις εξαιτίας της ηλεκτρικής ενέργειας την οποία κατανάλωσαν κατά τη διάρκεια του εξεταζόμενου έτους. Αναλυτικά οι παροχές της ΔΕΗ με τις αντίστοιχες καταναλώσεις τους δίνονται στο παράρτημα (Πίνακας Α1).

**Πίνακας 4.8: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα Δημοτικά Κτήρια του Δήμου Δελφών**

Δημοτική ενότητα	Δημοτικά Κτήρια	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
Άμφισσας	Δημοτικό μέγαρο Δελφών	42.960
	Τεχνική Υπηρεσία	10.705
	Διεύθυνση Περιβάλλοντος	23.774
	Διεύθυνση Κοινωνικής Προστασίας	4.287
	Σχολ.Επιτροπή Β'βαθμιας εκπαίδευσης	3.929
	Φιλαρμονική Άμφισσας	11.271
	Οικονομική Υπηρεσία-Δημαρχείο	266
	Δημοτικές υπηρεσίες	25.451
	Κέντρο μουσικών σπουδών Δήμου	706
	Δημοτικό Κτίριο Τουλασίδι	10.663
	Δημοτικά Λουτρά	651
	ΚΑΠΗ Άμφισσας	1.108
	Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ Άμφισσας	17.743
	Γήπεδο Άμφισσας	89.354
	Γήπεδο Τένις Άμφισσας	2.434
	Δημοτική Οικία Σκαρίμπα	879
	Ι.Ν.Αγ.Παρασκευής	584
	Ι.Ν.Αγ.Δημητρίου	1.483
	Κοινοτικά γραφεία	44.552
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	33.390
Γαλαξιδίου	Κοινοτικό Γραφείο Γαλαξιδίου	2.427
	Δημαρχείο Γαλαξιδίου	8.554
	Κοινοτικά Αφοδευτήρια	11.001
	Φιλοδοσική Ένωση Γαλαξιδίου	4.509

	Ναυτικό και Ιστορικό Μουσείο	24.813
	Ίδρυμα Δημοτικού Θεάτρου	3.290
	Δημοτική Βιβλιοθήκη Κ.Σαθά	4.667
	Ι.Ν.Αγ.Παρασκευής	4.990
	Παναγία Βλαχερνών	621
	Γήπεδο Γαλαξιδίου	533
	Γήπεδο Αγίων Πάντων	55.292
	Λοιπά δημοτικά κτήρια	36.387
	Κοινοτικά γραφεία	9.399
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	24.482
<b>Γραβιάς</b>	Δημαρχείο Γραβιάς	14.314
	Μνημίο Γραβιάς(Χάνι)	3.687
	Κοινοτικά λουτρά	3.219
	Δημοτικό Καλοσκοπής	7.137
	Μονοπάτι αναψυχής	2.509
	Δημοτικά Κτήρια	46.979
	Κοινοτικά γραφεία	21.812
<b>Δελφών</b>	Δημοτικό κατάστημα Δελφών	53.160
	Σύνδεσμος κασταλλία	1.606
	Δημοτικά Αφοδευτήρια	3.541
	Δημοτικό Νεκροταφείο	668
	Δημοτικό Κτίριο-Δημοτικό Σχολείο Χρισσού	5.876
	Λοιπά δημοτικά κτήρια	37.166
	Κοινοτικά γραφεία	12.166
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	6.651
<b>Δεσφίνας</b>	Δημαρχείο Δεσφίνας	92.746
	Κέντρο Εξυπηρέτησης Δεσφίνας	8.996
	Κοινοτικά Σφαγεία	2.499
	Γήπεδο Μπάσκετ Δεσφίνας	155
	Λοιπά δημοτικά κτήρια	22.398
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	16.670
<b>Ιτέας</b>	Ι.Ν.Αγίων Αναργύρων	2.687
	Κολυμβητήριο Ιτέας	1.917
	Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ Ιτέας	6.389
	Δημοτικό Γυμναστήριο Ιτέας(Πλατεία Καραγκούνη)	11.183
	Γήπεδο Ιτέας	71.566
	Δημοτικά Κτήρια	112.597
	Κοινοτικά Γραφεία	17.159
<b>Καλλιέων</b>	Πρώην Δημοτικό σχολείο καστριώτισσας	3.551

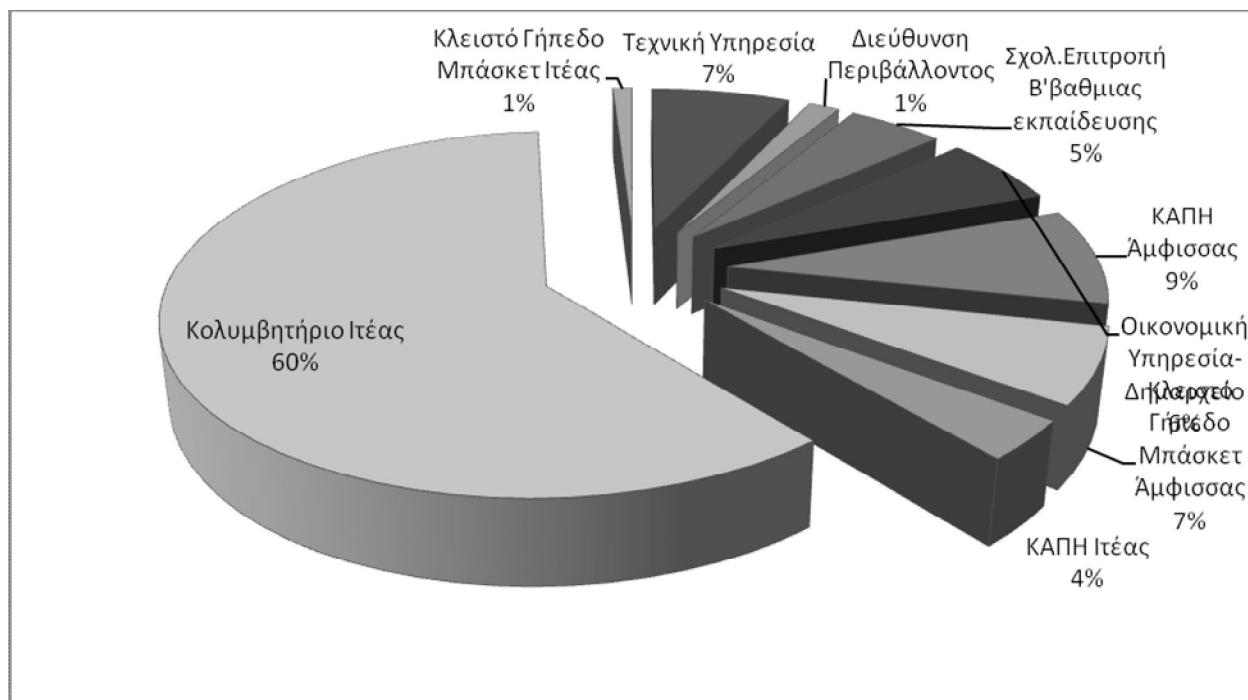
	Δημοτικά Κτήρια	560
	Κοινοτικά γραφεία	27.496
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	558
Παρνασσού	Δ/ση Τεχνικής Υπηρεσίας Δήμου Επταλόφου	69.221
	Κοινοτική Βιβλιοθήκη	11.104
	Στάδιο Επταλόφου	5.947
	Αγροτικό Ιατρείο Πολυδρόσου	166
	Κοινοτικό Κατάστημα Πολυδρόσου	10.697
	Δημοτικά Κτήρια	38.995
	Κοινοτικά γραφεία	78.884
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.351.787</b>

Στην συνέχεια παρατίθεται πίνακας με τα καταναλωθέντα λίτρα πετρελαίου στα Δημοτικά Κτήρια κατά το 2011. Τα στοιχεία αυτά αντλήθηκαν από τιμολόγια της Οικονομικής Υπηρεσίας του Δήμου [41] και γίνεται η παραδοχή ότι όσα δεν αναφέρονται χρησιμοποιούν ως μέσο θέρμανσης κλιματιστικά σώματα και άλλες ηλεκτρικές συσκευές, δηλαδή είτε δεν διαθέτουν καυστήρα πετρελαίου είτε δεν κατανάλωσαν πετρέλαιο θέρμανσης λόγω δύσκολων οικονομικών συνθηκών και συγκυριών κατά τη διάρκεια του εξεταζόμενου έτους.

**Πίνακας 4.9: Τελική κατανάλωση πετρελαίου σε Δημοτικά Κτήρια του Δήμου Δελφών**

Δημοτική Ενότητα	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (Lit)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ (kWh)
Άμφισσας	Τεχνική Υπηρεσία	2.900	29.000
	Διεύθυνση Περιβάλλοντος	650	6.500
	Σχολ. Επιτροπή Β' βαθμιας εκπαίδευσης	2.000	20.000
	Οικονομική Υπηρεσία-Δημαρχείο	2.500	25.000
	ΚΑΠΗ Άμφισσας	3.570	35.700
	Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ Άμφισσας	2.800	28.000
Ιτέας	ΚΑΠΗ Ιτέας	1.500	15.000
	Κολυμβητήριο Ιτέας	24.700	247.000
	Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ Ιτέας	400	4.000
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>41.020</b>	<b>410.200</b>

Παρατηρείται σχετικά μικρή κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα Δημοτικά Κτήρια. Αξίζει να σημειωθεί όμως ότι το μεγαλύτερο μερίδιο συμμετοχής ανήκει στο Κολυμβητήριο Ιτέας, το οποίο αποτελεί το 60% της συνολικής κατανάλωσης. Στο Σχήμα 4.3 που ακολουθεί αναπαρίσταται σχηματικά ο καταμερισμός και το ποσοστό συμμετοχής του κάθε κτιρίου στη συνολική κατανάλωση πετρελαίου.



**Σχήμα 4.3: Ποσοστό συμμετοχής στο σύνολο του πετρελαίου θέρμανσης των δημοτικών κτιρίων**

Στον Πίνακα 4.10 που ακολουθεί δίνονται οι παιδικοί σταθμοί και τα σχολεία, νηπιαγωγεία, δημοτικά, γυμνάσια και λύκεια, που λειτουργούν εντός του Δήμου με τις αντίστοιχες καταναλώσεις τους σε πετρέλαιο θέρμανσης και σε ηλεκτρική ενέργεια για το 2011.

Η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία καταγράφηκε μέσω τιμολογίων που παρείχε το λογιστήριο της σχολικής επιτροπής της περιοχής [43], στα οποία αναγράφονταν οι παραγγελίες καυσίμου για κάθε σχολείο και για ολόκληρο το εξεταζόμενο έτος. Σημειώνεται ότι σχετικά με το πετρέλαιο θέρμανσης, έγινε η παραδοχή, όπως ορίζουν και οι οδηγίες του συμφώνου των Δημάρχων [1] ότι στο τέλος κάθε περιόδου θέρμανσης (Μάιος) οι ετήσιες παραδόσεις πετρελαίου ισούνται με την ετήσια κατανάλωση πετρελαίου. Επίσης, για τη μετατροπή του πετρελαίου θέρμανσης σε kWh χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής μετατροπής 10kWh/lit. Αναλυτικά οι αριθμοί ηλεκτρικών παροχών δίνονται στο Παράρτημα Α (Πίνακας Α2).

**Πίνακας 4.10: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα σχολεία του Δήμου Δελφών**

Δημοτική Ενότητα	Σχολεία	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (kWh)	Κατανάλωση Η.Ε (kWh)
Άμφισσας	Βρεφονηπιακός Σταθμός Άμφισσας	3.000	30.000	8.301
	1ο Νηπιαγωγείο Άμφισσας	1.500	15.000	3.409
	2ο Νηπιαγωγείο Άμφισσας	2.000	20.000	1.943
	3 <sup>ο</sup> κ Ειδικό Νηπιαγωγείο Άμφισσας	1.500	15.000	3.536

	4ο Νηπιαγωγείο Άμφισσας	0	0	2.568
	1ο Δημοτικό Σχολείο άμφισσας	5.000	50.000	6.617
	Ειδικό Δημοτικό σχολείο	0	0	2.809
	2ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	4.000	40.000	8.393
	3ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	6.000	60.000	7.527
	4ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	4.000	40.000	7.954
	Γυμνάσιο Άμφισσας	3.200	32.000	19.624
	Μουσικό Σχολείο Άμφισσας	990	9.900	9.954
	Γενικό Λύκειο Άμφισσας	0	0	21.212
	Ε.Ε.Ε.Κ Άμφισσας	800	8.000	3.929
	ΕΠΑ.Λ.-1 <sup>ο</sup> Σ.Ε.Κ. Άμφισσας	3.500	35.000	37.960
<b>Γαλαξιδίου</b>	Παιδικός Σταθμός Γαλαξιδίου	1.000	10.000	4697
	Νηπιαγωγείο Γαλαξιδίου	1.500	15.000	3.049
	Δημοτικό Σχολείο Γαλαξιδίου	3.000	30.000	4.210
	Γυμνάσιο-Λύκειο Γαλαξιδίου	4.000	40.000	13.171
<b>Γραβιάς</b>	Παιδικός Σταθμός Καστελλίων	2.000	20.000	8449
	Νηπιαγωγείο Γραβιάς	1.830	18.300	1.352
	Δημοτικό Σχολείο Γραβιάς	3.620	36.200	3.989
	Γυμνάσιο-Λύκειο Γραβιάς	4.780	47.800	23.503
<b>Δελφών</b>	Κρατικός Παιδικός Σταθμός Δελφών	0	0	5.411
	Δημοτικό Σχολείο κ Νηπιαγωγείο χρισσού	2.500	25.000	3.429
	Δημοτικό σχολείο κ Νηπιαγωγείο δελφών	3.000	30.000	16.351
<b>Δεσφίνας</b>	Παιδικός Σταθμός Δεσφίνας	4.600	46.000	4.417
	Νηπιαγωγείο δεσφίνας	3.700	37.000	1.635
	Δημοτικό Σχολείο Δεσφίνας	3.700	37.000	4.624
	Γυμνάσιο Λ.Τ. Δεσφίνας	4.176	41.760	3.587
<b>Ιτέας</b>	Παιδικός Σταθμός(Μιχαλοπούλου)	3.200	32.000	6796
	Παιδικός και βρεφονηπιακός Σταθμός Ιτέας	600	6.000	8.225
	1ο Νηπιαγωγείο Ιτέας	1.000	10.000	2.324
	2ο Νηπιαγωγείο Ιτέας	1.000	10.000	1.812
	3ο Νηπιαγωγείο Ιτέας	1.500	15.000	2.282
	Νηπιαγωγείο κίρρας	500	5.000	3.349
	1ο Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	4.000	40.000	10.353
	2ο Δημοτικό σχολείο Ιτέας	0	0	8.467
	3ο Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	4.000	40.000	4.656
	Δημοτικό Σχολείο Κίρρας	4.000	40.000	4.471
Γυμνάσιο-Λύκειο Ιτέας	10.000	100.000	30.718	
<b>Παρνασσού</b>	Παιδικός Σταθμός Πολυδρόσου	2.200	22.000	5.689

	Δημοτικό Σχολείο Πολυδρόσου	4.943	49.430	2.447
	Δημοτικό Σχολείο Επταλόφου	3.000	30.000	1.583
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>118.839</b>	<b>1.188.390</b>	<b>288.797</b>

Σε αυτό το σημείο εξετάζονται οι δημοτικές εγκαταστάσεις του Δήμου Δελφών, στις οποίες περιλαμβάνονται αντλιοστάσια άρδευσης, δεξαμενές, γεωτρήσεις, βιολογικοί καθαρισμοί, αντλιοστάσια ύδρευσης και αποχετευτικές εγκαταστάσεις. Τα παρακάτω στοιχεία που αφορούν στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας προέκυψαν καταγράφοντας αρχικά τις παροχές ηλεκτρικού ρεύματος των εγκαταστάσεων μέσω των τιμολογίων πολλαπλής χρήσης που η ΔΕΗ αποστέλλει στο Δήμο [41] και ακολούθως αθροίζοντας τις καταναλώσεις που αφορούσαν το 2011 με τη βοήθεια του προσωπικού του τοπικού τμήματος ΔΕΗ και της βάσης δεδομένων που αυτοί διαχειρίζονται [42]. Αναλυτικά οι αριθμοί ηλεκτρικών παροχών παρατίθενται στο Παράρτημα Α (Πίνακας Α3, Α4).

**Πίνακας 4.11: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε αντλιοστάσια άρδευσης, δεξαμενές και γεωτρήσεις του Δήμου Δελφών**

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ, ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)
<b>Άμφισσας</b>	Αντλιοστάσιο Βίνιανης	10.083
	Αντλιοστάσιο Αγ.Γεώργιος	3.182
<b>Γαλαξιδίου</b>	Μικρό αντλιοστάσιο Αγ.Πάντες	31.947
	Μικρό αντλιοστάσιο Προφήτης Ηλίας-Αλεπού	34.114
	Δεξαμενή Γαλαξιδίου	4.682
<b>Γραβιάς</b>	Αντλιοστάσιο Καλοσκοπής	13.926
	Αρδευτικό Γραβιάς	22.499
	Αρδευτικό Μαριολάτας	4.918
<b>Δελφών</b>	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Λόγγου Χρισσου	58.935
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Λόγγου Χρισσου	141.680
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Λόγγου Χρισσου	4.522
<b>Δεσφίνας</b>	Αντλιοστάσιο Δεσφίνας	3.221
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Δεσφίνας 1	1.805
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Δεσφίνας 2	20.885
	Αντλιοστάσιο Μόντλια	131.000
	Αντλιοστάσιο Δεσφίνας 2	383.280
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Μόντλιας-Χρισσό	67.232
<b>Ιτέας</b>	Δημοτικό Συντριβάνι Ιτέας	4.577
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Τριταίας	66.848

	Αρδευτικό Αντλιοστάσιο Κίρρα- Άγ.Πολύκαρπος-Αμμούδες 2	6.380
	Γεώτρηση Αμμούδες 1- Κίρρα	7.438
<b>Παρνασσού</b>	Δεξαμενή Πολύδροσου	368.240
	Αντλιοστάσιο Λιλαίας	85.987
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.477.381</b>

**Πίνακας 4.12: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης και βιολογικών καθαρισμών του Δήμου Δελφών.**

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)
<b>Άμφισσας</b>	Δημοτικό αντλιοστάσιο Άμφισσας	458
	Αντλιοστάσιο Αγ.Ευθυμία Καναπίτσα	335.802
	Έξοδος Σύραγγας Γκιώνας-αντλιοστάσιο	432.240
	Αντλιοστάσιο Άγιος Γεώργιος	540.000
	Βιολογικός καθαρισμός Άμφισσας	3.044
<b>Γαλαξιδίου</b>	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Δραγάτσα	11.366
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Αγ.Πάντες-Ελιούλα	8.000
<b>Γραβιάς</b>	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Μαριολάτα	26.800
<b>Γαλαξιδίου</b>	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Δραγάτσα	11.366
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Αγ.Πάντες-Ελιούλα	8.000
<b>Δελφών</b>	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	194.158
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	268.480
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	180.880
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	150.320
	Αποχέτευση Μουσείου Δελφών	1.209
	Βιολογικός Καθαρισμός Χρισσού 1	205.600
	Βιολογικός Καθαρισμός Χρισσού 2	49.600
Βιολογικός Καθαρισμός Χρισσού 3	103.921	
<b>Δεσφίνας</b>	Βιολογικός Καθαρισμός Δεσφίνας	717
<b>Ιτέας</b>	Αντλιοστάσιο Κίρρας	57.879
	Αντλιοστάσιο Ιτέας	124.480
	Αντλιοστάσιο Τριταίας	59.698
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Τριταίας	4.880
	Αντλιοστάσιο Αποχέτευσης Ιτέας 1	101.068
	Αντλιοστάσιο Αποχέτευσης Ιτέας 2	56.574
	Βιολογικός καθαρισμός Ιτέας 1	3.457

	Βιολογικός καθαρισμός Ιτέας 2	279.560
<b>Παρνασσού</b>	Αντλία Ύδρευσης Πολύδροσου	460.480
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.680.037</b>

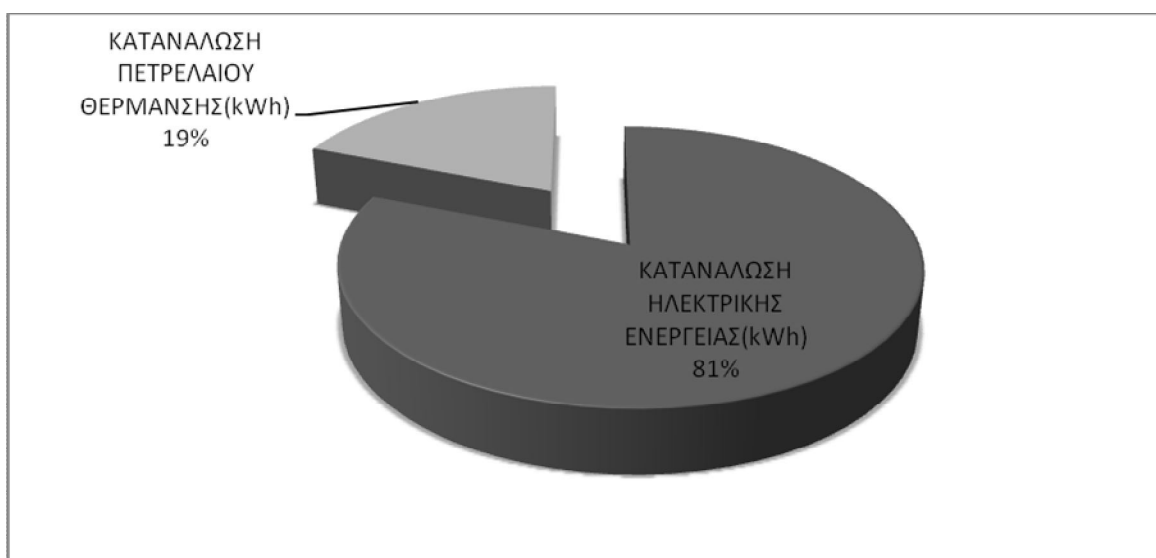
Έτσι προκύπτει ότι συνολικά για τις δημοτικές εγκαταστάσεις του Δήμου Δελφών καταναλώνονται  $1.477.381+3.680.037=5.157.418$ kWh.

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα συγκεντρώνονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα και απεικονίζονται στα Σχήματα 4.4 και 4.5.

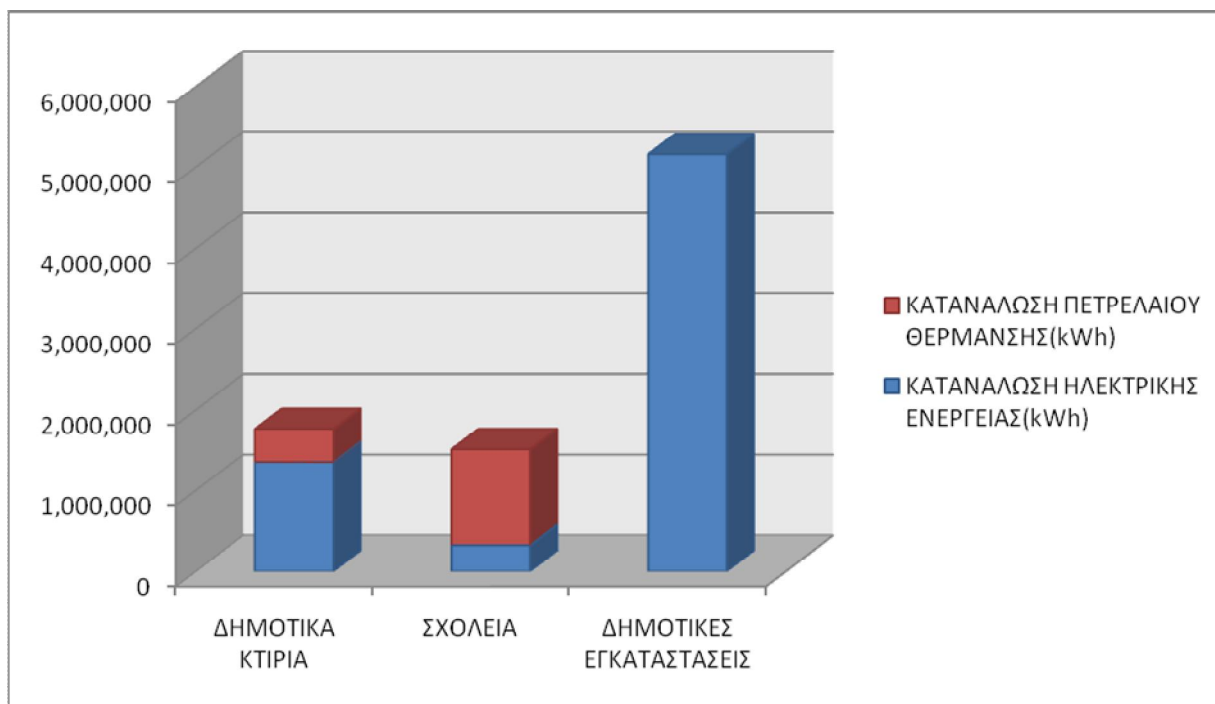
**Πίνακας 4.13: Τελική κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στην κατηγορία Δημοτικά Κτήρια και Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις**

ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (kWh)
Δημοτικά Κτήρια	1.351.787	410.200
Σχολεία	320.840	1.188.390
Δημοτικές Εγκαταστάσεις	5.157.418	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>6.830.045</b>	<b>1.598.590</b>

Παρατηρείται μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε σύγκριση με την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης. Το συμπέρασμα αυτό απεικονίζεται ξεκάθαρα στο παρακάτω σχήμα στο οποίο φαίνεται το ποσοστό συμμετοχής της ηλεκτρικής ενέργειας και του πετρελαίου θέρμανσης στην ολική κατανάλωση του συγκεκριμένου τομέα.



**Σχήμα 4.4: Τελική κατανάλωση ενέργειας στην κατηγορία Δημοτικά Κτήρια και Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις**



**Σχήμα 4.5: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας στα Δημοτικά Κτήρια, Σχολεία και Δημοτικές Εγκαταστάσεις του Δήμου Δελφών**

Επίσης είναι φανερό και από το παραπάνω σχήμα ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης σε σχέση με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται στα σχολεία.

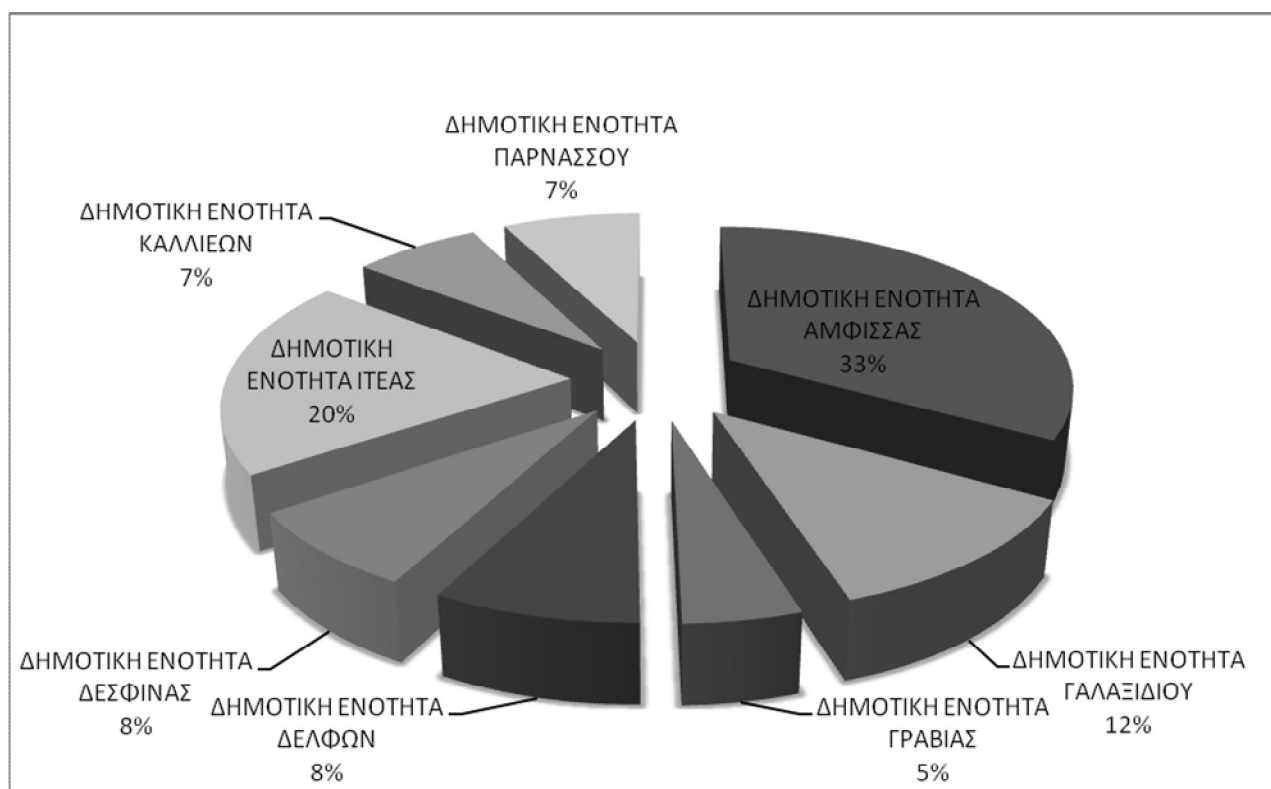
#### 4.2.2.2 Δημοτικός Φωτισμός

Για την εύρεση των kWh που καταναλώθηκαν για το φωτισμό οδών, πλατειών και κοινόχρηστων χώρων του Δήμου ακολουθήθηκε η διαδικασία όπως και στην παραπάνω ενότητα. Δηλαδή συγκεντρώθηκαν αρχικά από την οικονομική υπηρεσία του Δήμου [41] και από τα τιμολόγια πολλαπλής που στέλνονται από τη ΔΕΗ οι αριθμοί παροχών ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχούν στο δημοτικό φωτισμό. Ύστερα με τη βοήθεια και πάλι του προσωπικού της ΔΕΗ και της βάσης δεδομένων που διαχειρίζεται [42] βρέθηκαν αθροιστικά οι καταναλωθείσες kWhγια κάθε παροχή. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 4.14 και παρατίθενται αναλυτικά σε παράρτημα στο τέλος της διπλωματικής εργασίας (Πίνακας Α5).

**Πίνακας 4.14: Καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό ανά δημοτική ενότητα**

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ(kWh)
ΑΜΦΙΣΣΑΣ	1.087.274
ΓΑΛΑΞΙΔΙΟΥ	392.542
ΓΡΑΒΙΑΣ	152.298
ΔΕΛΦΩΝ	265.293
ΔΕΣΦΙΝΑΣ	255.548
ΙΤΕΑΣ	650.940
ΚΑΛΛΙΕΩΝ	230.750
ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ	249.230
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.283.875</b>

Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζονται σχηματικά η συμμετοχή της κάθε ενότητας και το αντίστοιχο ποσοστό στο σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που δαπανάται για το δημοτικό φωτισμό.



Σχήμα 4.6: Ποσοστό συμμετοχής δημοτικού φωτισμού ανά δημοτική ενότητα

### 4.2.2.3 Κατοικίες

#### 4.2.2.3.1 Ηλεκτρισμός

Τα στοιχεία για τον υπολογισμό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε για οικιακή χρήση το 2011 στο Δήμο Δελφών προέκυψαν από την ετήσια έκθεση της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας που αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατηγορία χρήσης για το 2011 [29]. Η ηλεκτρική αυτή ενέργεια καταναλώθηκε για χρήσεις όπως φωτισμός, θέρμανση/ψύξη μέσω ηλεκτρικών συσκευών, λειτουργία διαφόρων ηλεκτρικών συσκευών κ.ά. Το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση αντιστοιχούσε στο νομό Φωκίδος οπότε για την εύρεση του αντίστοιχου ποσού που αναλογούσε στο Δήμο Δελφών εφαρμόστηκε πληθυσμιακή αναγωγή όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 4.15: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες του Δήμου Δελφών**

Μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια και νομός	Οικιακή Χρήση
Νομός Φωκίδος (kWh)	53.584.282
Ποσοστό Πληθυσμού(%)	66
Δήμος Δελφών (kWh)	<b>35.387.097</b>

#### 4.2.2.3.2 Θέρμανση

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση στον οικιακό τομέα αντλήθηκαν δεδομένα από την Ελληνική Στατιστική Αρχή [14] όσον αφορά τα τετραγωνικά μέτρα των κύριων κατοικιών όπως αυτά καταγράφηκαν κατά την απογραφή του 2001 για όλους τους επιμέρους δήμους που αργότερα συναποτελέσαν το Δήμο Δελφών. Επίσης, από την ίδια πηγή έγινε μία καταγραφή των νέων κατοικιών που έλαβαν άδεια το διάστημα 2002-2011.

Τα κριτήρια που τίθενται στην αναζήτηση των στατιστικών στοιχείων για τις κατοικίες είναι τα εξής:

- Επιφάνεια κατοικίας (m<sup>2</sup>)
- Άνεση κατοικίας- Θέρμανση (κεντρική, άλλου είδους, δεν έχει θέρμανση)
- Τύπος του κτιρίου (μονοκατοικία, διπλοκατοικία, πολυκατοικία)
- Έτος ανέγερσης

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται ο αριθμός των κατοικιών του δήμου και το είδος θέρμανσής τους. Γίνεται η παραδοχή ότι οι διπλοκατοικίες έχουν την ίδια συμπεριφορά με τις μονοκατοικίες και για αυτό τα στοιχεία που αφορούν σε αυτές έχουν συμπεριληφθεί στη στήλη των μονοκατοικιών.

Πίνακας 4.16: Κατοικίες Δήμου Δελφών & Είδος Θέρμανσης (Κατοικίες μέχρι το 2001)

Επιφάνεια Κατοικίας (m <sup>2</sup> )			Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
			Κεντρική	Άλλο	Χωρίς Θέρμανση	Κεντρική	Άλλο	Χωρίς Θέρμανση
<b>ΔΙΕΥΡΥΜΕΝΟΣ ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ</b>	0	49	226	939	248	146	38	12
	50	74	1.037	2.162	420	304	48	16
	75	99	1.408	1.635	229	413	49	15
	100	124	1.703	1.007	161	360	34	18
	125	149	603	294	48	158	10	6
	150	174	399	162	33	92	5	1
	175	199	125	55	10	18	3	0
	200	224	102	51	10	11	1	0
	225	249	25	8	1	7	0	0
	250	274	22	10	2	2	1	0
	275	299	9	2	1	1	0	0
	300+		24	9	9	2	0	0
			5.683	6.334	1.165	1.514	189	68

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτήρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων»[30]. Η μελέτη αυτή χρησιμοποιεί τη μέθοδο των βαθμομερών μεταβλητής βάσης και προβλέπει τις ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση, κατά τη διάρκεια της θερμαντικής περιόδου, σε κτήρια-μοντέλα μονοκατοικιών και πολυκατοικιών που θεωρείται ότι βρίσκονται σε αυτές τις 36 πόλεις. Μέσω αυτών των πόλεων καλύπτεται ένα σημαντικό κομμάτι της χώρας προσφέροντας σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με τις ενεργειακές καταναλώσεις στην Ελλάδα.

Ωστόσο καμία πόλη του Δήμου Δελφών δεν ανήκει στις 36 αυτές πόλεις και άρα κρίθηκε αναγκαία η χρήση πόλης που συμπεριλαμβάνεται στη μελέτη και τα χαρακτηριστικά της συνάδουν με την πόλη της Άμφισσας. Σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας για τα Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών, ο νομός Φωκίδας ανήκει στην κλιματική ζώνη Β και η Άμφισσα παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά με την πόλη της Λαμίας, όπως επισημάναμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο.

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

εφόσον τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και η γεωμετρία ενός κτιρίου επιδρούν σημαντικά στις απαιτήσεις του για θέρμανση.

Οι μονάδες μέτρησης για την κατανάλωση ενέργειας είναι σε kWh/m<sup>2</sup>. Από αυτή τη μελέτη λοιπόν και παραδεχόμενοι ότι η Άμφισσα παρουσιάζει σχεδόν ίδια χαρακτηριστικά με την Λαμία προκύπτει ο παρακάτω πίνακας με τις ειδικές καταναλώσεις θερμικής ενέργειας.

**Πίνακας 4.17: Ειδικές καταναλώσεις θερμικής ενέργειας**

	Ειδική κατανάλωση θερμικής ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	180,5	57,8
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	136,1	44,8

Σημειώνεται ότι η χρονολογία ανέγερσης του κτιρίου είναι απαραίτητη για την εύρεση των κατοικιών με και χωρίς θερμομόνωση. Αυτό είναι δόκιμο, δεδομένου ότι ο κανονισμός ύπαρξης θερμομόνωσης σε κάθε οικοδομή εκδόθηκε στο ΦΕΚ 362/Δ'/4.7.1979 [31] και από το 1980 τέθηκε σε εφαρμογή ο πρώτος Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ), κι έτσι οι κατοικίες που χτίστηκαν πριν το 1980 θεωρούνται μη θερμομονωμένες. Έτσι, στον ακόλουθο πίνακα χωρίζονται οι κατοικίες με κριτήριο τη θερμομόνωση, δηλαδή αν χτίστηκαν πριν ή μετά το 1980, και υπολογίζεται το ποσοστό του κάθε είδους επί του συνόλου των μονοκατοικιών και των πολυκατοικιών.

**Πίνακας 4.18: Αριθμός κατοικιών ανάλογα με το έτος κατασκευής (στοιχεία έως το 2001)**

Επιφάνεια Κατοικίας (m <sup>2</sup> )		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Προ 1980	Μετά 1980	Προ 1980	Μετά 1980
0	49	1.118	305	102	94
50	74	2.754	755	231	136
75	99	2.339	829	215	259
100	124	1.896	893	232	180
125	149	523	398	72	102
150	174	323	235	38	59
175	199	112	63	15	6
200	224	86	64	4	8
225	249	17	18	7	0
250	274	16	13	2	1

275	299	13	4	2	0
300+		21	12	1	1
ΣΥΝΟΛΟ(1)		9.218	3.589	921	846
ΣΥΝΟΛΟ(2)		12.807		1.767	
ΠΟΣΟΣΤΟ(%)		72%	28%	52%	48%

Συνδυάζοντας τα δεδομένα των Πινάκων 4.16 και 4.17, και κρατώντας τις αναλογίες των ποσοστών του Πίνακα 4.18 προκύπτουν οι Πίνακες 4.19 έως 4.21.

**Πίνακας 4.19: Κατοικίες με κεντρική θέρμανση και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης στο Δήμο Δελφών (στοιχεία έως το 2001)**

Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Κεντρική Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
0-49	163	63	76	70
50-74	746	63	158	146
75-99	1.013	291	215	198
100-124	1.226	395	188	172
125-149	434	477	82	76
150-174	287	169	48	44
175-199	90	112	9	9
200-224	73	35	6	5
225-249	18	29	4	3
250-274	16	7	1	1
275-299	6	6	1	0
300+	17	3	1	1
<b>Σύνολο</b>	<b>4.090</b>	<b>1.649</b>	<b>789</b>	<b>725</b>

**Πίνακας 4.20: Κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης στο Δήμο Δελφών (στοιχεία έως το 2001)**

Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Άλλο είδος θέρμανσης			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με θερμομόνωση
0-49	676	263	20	18
50-74	1.556	606	25	23

75-99	1.177	458	26	23
100-124	725	282	18	16
125-149	212	82	5	5
150-174	117	45	3	2
175-199	40	15	2	1
200-224	37	14	1	0
225-249	6	2	0	0
250-274	7	3	1	0
275-299	1	1	0	0
300+	6	3	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>4.559</b>	<b>1.775</b>	<b>99</b>	<b>90</b>

Πίνακας 4.21: Κατοικίες χωρίς θέρμανση στο Δήμο Δελφών (στοιχεία έως το 2001)

Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Χωρίς Θέρμανση	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
0-49	274	13
50-74	464	18
75-99	253	17
100-124	178	20
125-149	53	7
150-174	36	1
175-199	11	0
200-224	11	0
225-249	1	0
250-274	2	0
275-299	1	0
300+	2	0
<b>Σύνολο</b>	<b>1.288</b>	<b>75</b>

Χρησιμοποιώντας τους δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων από τον Πίνακα 4.18 και πολλαπλασιάζοντάς τον κάθε έναν από αυτούς, διαδοχικά, με το μέσο όρο των τετραγωνικών κάθε κατηγορίας επιφάνειας και το πλήθος των κατοικιών κάθε τύπου κατοικίας προκύπτει ο παρακάτω πίνακας. Τα αποτελέσματα είναι εκφρασμένα σε kWh καθώς πολλαπλασιάζεται πλήθος (αδιάστατο μέγεθος) με m<sup>2</sup> και με kWh/m<sup>2</sup>. Στο Σύνολο (1) υπολογίζονται οι συνολικές απαιτήσεις για θέρμανση κάθε τύπου κατοικίας, με ή χωρίς θερμομόνωση.

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

1. Το Χαμηλό Οικογενειακό Εισόδημα.
2. Η φτωχή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.
3. Οι υψηλές τιμές πετρελαίου θέρμανσης και ηλεκτρισμού, κυρίως μέσω της αύξησης των φόρων και άρα της τελικής τιμής τους.

Αποτέλεσμα της ενεργειακής φτώχειας είναι τα ημιθερμαινόμενα ή καθόλου θερμαινόμενα νοικοκυριά καθώς οι πολίτες αναγκάζονται να περιορίσουν τις δαπάνες τους για ενέργεια. Βάσει μελέτη της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για τις συνθήκες διαβίωσης στην Ελλάδα και το επίπεδο φτώχειας το 2011[33], που αγγίζει το 21,4% καθώς και άλλες μελέτες από τη βιβλιογραφία [34],[35] επισημαίνεται ότι το 2011 παρατηρήθηκε μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης που έφθασε στα χαμηλά εισοδήματα το 42,5%. Γίνεται λοιπόν η παραδοχή ότι η κατανάλωση θερμικής ενέργειας για το 2011 κάλυψε το 53% των αναγκών για θέρμανση στις κατοικίες του Δήμου Δελφών.

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

**Πίνακας 4.22: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση για το Δήμο Δελφών (έως το 2001)**

Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Μέσος Όρος (m <sup>2</sup> )	Κεντρική Θέρμανση			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
<b>0-49</b>	24,5	719.351,29	89.686,78	253.746,55	76.723,92
<b>50-74</b>	62	8.352.893,54	226.962,45	1.337.046,40	404.275,20
<b>75-99</b>	87	15.914.331,78	1.461.342,10	2.548.886,58	770.692,50
<b>100-124</b>	112	24.779.878,42	2.554.315,65	2.860.235,08	864.833,20
<b>125-149</b>	137	10.732.586,07	3.779.106,25	1.535.531,96	464.290,16
<b>150-174</b>	162	8.397.585,04	1.582.290,48	1.057.265,47	319.679,41
<b>175-199</b>	187	3.036.813,49	1.208.560,48	238.778,55	72.198,13
<b>200-224</b>	212	2.809.328,55	429.239,58	165.428,28	50.019,62
<b>225-249</b>	237	769.759,14	391.563,68	117.686,76	35.584,28
<b>250-274</b>	262	748.842,48	106.095,07	37.171,71	11.239,40
<b>275-299</b>	287	335.576,01	102.272,40	20.359,31	6.155,93
<b>300+</b>	400	1.247.204,68	58.311,79	56.750,70	17.159,39

<b>Σύνολο (1) (kWh)</b>	77.844.150,49	11,989,746,71	10.228.887,34	3.092.851,13
<b>Σύνολο (2) (kWh)</b>	41.257.399,76	6.354.565,76	5.421.310,29	1.639.211,10
<b>Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας (kWh):</b>	<b>54.672.486,91</b>			

Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται στοιχεία από την τυπολογία των κατοικιών, όπως αυτά προκύπτουν για την Ελλάδα από το Typical Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA)[32,36]. Συγκεκριμένα για το Δήμο Δελφών ο οποίος ανήκει στην κλιματική ζώνη Β, δίνεται ο ακόλουθος πίνακας που περιγράφει τον καταμερισμό και τα αντίστοιχα ποσοστά που αναλογούν στα διάφορα είδη θέρμανσης που καταναλώνονται στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση.

**Πίνακας 4.23: Επιμερισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας σε κατοικίες με κεντρική θέρμανση**

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

Στον παραπάνω πίνακα δεν περιλαμβάνεται το φυσικό αέριο καθώς στο δήμο Δελφών δεν υπάρχουν οι υποδομές για χρήση φυσικού αερίου σε κατοικίες. Επομένως οι λέβητες, τόσο οι νέοι όσο και οι παλιοί, καθώς και οι σόμπες καταναλώνουν αποκλειστικά πετρέλαιο θέρμανσης. Η βιομάζα, εννοώντας τα καυσόξυλα, αφορά στις κατοικίες που διαθέτουν τζάκι. Τέλος η κατηγορία ηλεκτρικές συσκευές περιλαμβάνει ηλεκτρικές σόμπες, ηλεκτρικά καλοριφέρ, κλιματιστικά και οποιοδήποτε σώμα χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια για τη θέρμανση κατοικιών. Έτσι αναπροσαρμόζοντας τον παραπάνω πίνακα με βάση τα είδη καυσίμων και τα αντίστοιχα ποσοστά στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση προκύπτει ο ακόλουθος.

**Πίνακας 4.24: Κατανάλωση καυσίμων σε κατοικίες με κεντρική θέρμανση.**

Είδος Καυσίμου	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2010	Προ 1980	1980-2000	2000-2010
<b>Πετρέλαιο θέρμανσης</b>	81,0%	84,0%	83,0%	90,5%	92,5%	93,5%
<b>Βιομάζα</b>	5,0%	4,0%	2,0%	0,5%	0,5%	0,5%

Ηλεκτρισμός	14,0%	12,0%	15,0%	9,0%	7,0%	6,0%
-------------	-------	-------	-------	------	------	------

Συνδυάζοντας τη συνολική κατανάλωση θέρμανσης του Πίνακα 4.23 με τα δεδομένα του Πίνακα 4.25 προκύπτει ο επιμερισμός της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας στα διάφορα είδη καυσίμου.

**Πίνακας 4.25: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση (kWh)**

Είδος Καυσίμου	Κεντρική Θέρμανση				Σύνολο
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	Προ 1980	1980-2000	
Πετρέλαιο θέρμανσης	33.418.493,81	5.337.835,24	4.906.285,81	1.516.270,27	<b>43.662.614,86</b>
Βιομάζα	2.062.869,99	254.182,63	27.106,55	8.196,06	<b>2.344.159,17</b>
Ηλεκτρισμός	5.776.035,97	762.547,89	487.917,93	114.744,78	<b>7.026.501,78</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>41.257.399,76</b>	<b>6.354.565,76</b>	<b>5.421.310,29</b>	<b>1.639.211,10</b>	<b>53.033.275,81</b>

Παρόμοια διαδικασία ακολουθείται και για τον υπολογισμό της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας στις κατοικίες που έχουν άλλο είδος θέρμανσης. Ως άλλο είδος θέρμανσης στο δήμο Δελφών, θεωρείται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μέσω κλιματιστικών μονάδων ή ηλεκτρικών σομπών/καλοριφέρ, η κατανάλωση βιομάζας στις κατοικίες που διαθέτουν τζάκι και η κατανάλωση πετρελαίου στις σόμπες πετρελαίου.

**Πίνακας 4.26: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης (έως το 2001) στο Δήμο Δελφών**

Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Μέσος Όρος (m <sup>2</sup> )	Άλλο Είδος Θέρμανσης			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
<b>0-49</b>	24,5	2.988.809,10	372.636,65	66.043,62	19.969,24
<b>50-74</b>	62	17.414.615,08	2.171.207,18	211.112,59	63.832,93
<b>75-99</b>	87	18.480.065,67	2.304.044,68	302.410,27	91.438,09
<b>100-124</b>	112	14.652.576,37	1.826.843,65	270.133,31	81.678,69
<b>125-149</b>	137	5.232.803,16	652.411,77	97.185,57	29.385,45
<b>150-174</b>	162	3.409.545,81	425.092,96	57.460,08	17.373,88
<b>175-199</b>	187	1.336.197,94	166.593,55	39.796,43	12.033,02
<b>200-224</b>	212	1.404.664,28	175.129,75	15.038,93	4.547,24
<b>225-249</b>	237	246.322,93	30.710,88	0,00	0,00
<b>250-274</b>	262	340.382,95	42.438,03	18.585,85	5.619,70

<b>275-299</b>	287	74.572,45	9.297,49	0,00	0,00
<b>300+</b>	400	467.701,76	58.311,79	0,00	0,00
<b>Σύνολο (1)</b>		66.048.257,48	8.234.718,37	1.077.766,66	325.878,24
<b>Σύνολο (2)</b>		35.005.576,46	4.364.400,74	571.216,33	172.715,47
<b>Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας:</b>				<b>52.980.634,52kWh</b>	

Με όμοιο τρόπο, όπως και παραπάνω, υπολογίζονται τα ποσοστά συμμετοχής των διάφορων καυσίμων στην κατανάλωση θερμικής ενέργειας. Επειδή όμως στην κατηγορία «άλλο είδος θέρμανσης» οι κατοικίες δεν έχουν λέβητα πετρελαίου, τα ποσοστά κανονικοποιούνται μετά από την αφαίρεση των ποσοστών παλιών και νέων λεβήτων.

**Πίνακας 4.27: Κατανάλωση καυσίμων σε κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης**

Είδος Καυσίμου	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2010	Προ 1980	1980-2000	2000-2010
<b>Πετρέλαιο θέρμανσης</b>	26,90%	38,50%	46,90%	29,60%	48,30%	62,90%
<b>Βιομάζα</b>	19,20%	15,30%	6,20%	3,70%	3,40%	2,80%
<b>Ηλεκτρισμός</b>	53,90%	46,20%	46,90%	66,70%	48,30%	34,30%

Έτσι συνδυάζοντας και πάλι τα δεδομένα των δύο προηγούμενων πινάκων προκύπτει ο ακόλουθος με τον επιμερισμό της συνολικής ενέργειας των κτηρίων με άλλο είδος θέρμανσης στις επιμέρους κατηγορίες καυσίμων που χρησιμοποιούνται.

**Πίνακας 4.28: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης (kWh)**

Είδος Καυσίμου	Άλλο Είδος Θέρμανσης				Σύνολο
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	Προ 1980	1980-2000	
<b>Πετρέλαιο θέρμανσης</b>	9.416.500,07	1.680.294,28	169.080,03	83.421,57	<b>11.349.295,96</b>
<b>Βιομάζα</b>	6.721.070,68	667.753,31	21.135,00	5.872,33	<b>7.415.831,32</b>
<b>Ηλεκτρισμός</b>	18.868.005,71	2.016.353,14	381.001,29	83.421,57	<b>21.348.781,72</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>35.005.576,46</b>	<b>4.364.400,74</b>	<b>571.216,33</b>	<b>172.715,47</b>	<b>40.113.909,00</b>

Όλοι οι προηγούμενοι πίνακες σχηματίστηκαν με βάση τον αριθμό των κατοικιών που προέκυψε από την απογραφή του 2001. Για τον υπολογισμό ωστόσο των κατοικιών που κατασκευάστηκαν στο διάστημα 2002-2011 χρησιμοποιήθηκαν επίσης στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ., λαμβάνοντας για κάθε έτος τον αριθμό των κατοικιών που απέκτησαν άδεια όπως απεικονίζεται παρακάτω.[14]

**Πίνακας 4.29: Νέες κατοικίες Δήμου Δελφών**

Έτος	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Σύνολο
<b>Νέες κατοικίες</b>	191	207	185	209	171	153	142	109	127	63	<b>1.557</b>

Οι νέες κατοικίες του δήμου προκύπτουν 1.557. Για τις νέες κατοικίες γίνονται οι εξής παραδοχές:

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

Η πρώτη παραδοχή διευκολύνει τον προσδιορισμό των ενεργειακών απαιτήσεων των νέων κατοικιών για θέρμανση, καθώς επιλέγονται από τον Πίνακα 4.18 οι τιμές 57,8 kWh/m<sup>2</sup> για τις μονοκατοικίες με θερμομόνωση και 44,8 kWh/m<sup>2</sup> για τις πολυκατοικίες με θερμομόνωση. Από το TABULA [36] απορρέουν τα ποσοστά των κατοικιών μετά το 2000, ανά τύπο κτιρίου:

- Μονοκατοικίες: 69%
- Πολυκατοικίες: 31%

Με βάση τα ανωτέρω ποσοστά και την αναλογία των κατοικιών με κεντρική θέρμανση μετά το 1980, επιμερίζονται οι 1.557 κατοικίες στις διάφορες κατηγορίες επιφάνειας και συμπληρώνεται ο παρακάτω πίνακας.

**Πίνακας 4.30: Νέες κατοικίες Δήμου Δελφών ανά κατηγορία επιφάνειας**

Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Κεντρική Θέρμανση	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
<b>0-49</b>	41	47
<b>50-74</b>	41	97
<b>75-99</b>	189	132
<b>100-124</b>	257	115
<b>125-149</b>	311	50
<b>150-174</b>	110	29
<b>175-199</b>	73	6
<b>200-224</b>	23	4

225-249	19	2
250-274	5	1
275-299	4	0
300+	2	1
<b>Σύνολο</b>	<b>1.074</b>	<b>483</b>

Αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι αθροίζοντας τα τετραγωνικά μέτρα όλων των κατοικιών του Δήμου, πολλαπλασιάζοντας δηλαδή το πλήθος με τον αντίστοιχο μέσο όρο κάθε κατηγορίας για παλιές και νέες κατοικίες προέκυψε ο αριθμός 1.541.478 m<sup>2</sup> που έχει ελάχιστη απόκλιση από τον αριθμό των ηλεκτροδοτούμενων κατοικιών που αντλήθηκε από την οικονομική υπηρεσία του Δήμου (1.503.918m<sup>2</sup>). Έτσι θεωρείται ότι η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την καταγραφή των κατοικιών και τον επιμερισμό τους σε κατηγορίες επιφανείας είναι αρκετά ακριβής.

Με όμοια διαδικασία με πριν, και δεχόμενοι ότι όλες οι νέες κατοικίες διαθέτουν κεντρική θέρμανση υπολογίζεται η κατανάλωση θερμικής ενέργειας σε kWh.

**Πίνακας 4.31: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις νέες κατοικίες (2002-2011), στο Δήμο Δελφών**

Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Μέσος Όρος (m <sup>2</sup> )	Κεντρική Θέρμανση	
		Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
0-49	24.5	58.424,31	51,088,29
50-74	62	147.849,28	269,195,45
75-99	87	951.956,46	513,182,40
100-124	112	1.663.948,01	575,868,03
125-149	137	2.461.808,63	309,157,72
150-174	162	1.030.745,39	212,865,50
175-199	187	787.287,90	48,074,70
200-224	212	279.617,89	33,306,65
225-249	237	255.074,82	23,694,57
250-274	262	69.113,10	7,484,00
275-299	287	66.622,92	4,099,06
300+	400	37.985,83	11,425,95
<b>Σύνολο (1)</b>		<b>7.810.434,52</b>	<b>2.059.442,33</b>
<b>Σύνολο (2)</b>		<b>4.139.530,30</b>	<b>1,091,504,43</b>
<b>Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας:</b>		<b>5.231.034,73</b>	

Από τον Πίνακα 4.28 και τα ποσοστά των μονοκατοικιών και πολυκατοικιών που χτίστηκαν το διάστημα 2002-2010, επιμερίζονται οι καταναλώσεις θερμικής ενέργειας στα διάφορα είδη καυσίμων.

**Πίνακας 4.32: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις νέες κατοικίες (kWh)**

Είδος Καυσίμου	Κεντρική Θέρμανση		Σύνολο
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες	
<b>Πετρέλαιο Θέρμανσης</b>	3.435.810,15	1.020.556,65	<b>4.456.366,79</b>
<b>Βιομάζα</b>	82.790,61	5.457,52	<b>88.248,13</b>
<b>Ηλεκτρισμός</b>	620.929,54	65.490,27	<b>686.419,81</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>4.139.530,30</b>	<b>1.091.504,43</b>	<b>5.231.034,73</b>

Ο παρακάτω πίνακας παρέχει τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα καταγράφοντας το ποσό κάθε είδους καυσίμου που χρησιμοποιήθηκε για θέρμανση.

**Πίνακας 4.33: Παρουσίαση συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων.**

Είδος Καυσίμου	Κατοικίες έως 2001		Νέες κατοικίες (2002-2011)	Σύνολο
	Κεντρική Θέρμανση	Άλλο Είδος Θέρμανσης	Κεντρική Θέρμανση	
<b>Πετρέλαιο Θέρμανσης</b>	43.662.614,86	11.349.295,96	4.456.366,79	<b>59.468.277,61</b>
<b>Βιομάζα</b>	2.344.159,17	7.415.831,32	88.248,13	<b>9.848.238,62</b>
<b>Ηλεκτρισμός</b>	7.026.501,78	21.348.781,72	686.419,81	<b>29.061.703,31</b>
<b>Σύνολο</b>	53.033.275,81	40.113.909,00	5.231.034,73	<b>98.378.219,54</b>

Στην παραπάνω θερμική ενέργεια περιλαμβάνεται η ενέργεια που απαιτείται για θέρμανση χώρων, καθώς και η ενέργεια για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Ένα μέρος όμως της απαιτούμενης ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης εξοικονομείται από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών. Για τον υπολογισμό αυτού του ποσού, χρησιμοποιούνται δεδομένα από το TABULA [32,36] που έχουν συγκεντρωθεί και αφορούν στα ποσοστά των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα ανάλογα με το έτος κατασκευής της κατοικίας.

**Πίνακας 4.34: Ποσοστά κατοικιών με ηλιακούς συλλέκτες ανάλογα με το έτος κατασκευής.**

Ηλιακοί συλλέκτες για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης	Μονοκατοικίες/Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2010
Όχι	80%	64%	50%
Ναι	20%	36%	50%

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι στο Δήμο Δελφών ο αριθμός των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες είναι **4.212**.

Στη μελέτη «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές- Περιγραφή και Απεικόνιση» [37] αναφέρεται ότι στην Ελλάδα το 2008 υπήρχαν συνολικά 3.868.200m<sup>2</sup> εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών. Από τη συγκεκριμένη μελέτη εξάγεται επίσης το συμπέρασμα ότι η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών αυξάνεται από το 2004 με μία μέση αύξηση των 251.000 m<sup>2</sup> ανά διετία. Άρα εκτιμάται ότι στην Ελλάδα του 2011 υπήρξαν συνολικά:

$$3.868.200 + 251.000 + (251.000/2) = 4.244.700 \text{ m}^2 \text{ εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών.}$$

Με αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων από το επίπεδο της χώρας στο επίπεδο του Δήμου εκτιμάται ότι η εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στα όρια του Δήμου ανέρχεται σε **10.336,86m<sup>2</sup>**. Επιμερίζοντας το ποσό αυτό στις 4.212 κατοικίες που υπολογίστηκαν ότι διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες προκύπτει μία μέση εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών **2,454m<sup>2</sup>/κατοικία**.

Τέλος, αντλήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες» [38], όπου ενδιαφέρον παρουσιάζει ο παρακάτω πίνακας.

**Πίνακας 4.35: Εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη**

Εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών στο δείγμα των πολυκατοικιών που μελετήθηκαν, ανά κλιματική ζώνη (kWh/m <sup>2</sup> ).			
	Ελάχιστη	Μέγιστη	Μ.Ο.
Κλιματική ζώνη Α (Νότια)	8,6	18,0	13,5
Κλιματική ζώνη Β (Κεντρική)	7,4	29,9	16,4
Κλιματική ζώνη Γ (Βόρεια)	6,6	30,1	14,9

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Δήμος Δελφών ανήκει στην Β κλιματική ζώνη. Επειδή όμως δεν είναι δόκιμη η κατάταξη στην ελάχιστη ή τη μέγιστη κατηγορία επιλέγεται για την εξοικονόμηση η τιμή του

μέσου όρου. Έτσι η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών στην Άμφισσα και γενικότερα στο Δήμο Δελφών είναι ίση με **16,4 kWh/m<sup>2</sup>**.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω προκύπτουν τα παρακάτω δεδομένα:

- Εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στο Δήμο Δελφών = **10.336,86m<sup>2</sup>**
- Μέση επιφάνεια ανά κατοικία = **2,454m<sup>2</sup>/κατοικία**
- Αριθμός κατοικιών Δήμου με εγκατεστημένο ηλιακό συλλέκτη = **4.212**
- Ποσοστό κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη ως προς το σύνολο =  

$$\frac{4.212}{14.940} = 28,19\%$$
- Συντελεστής εξοικονόμησης ενέργειας στην Άμφισσα = **16.4 kWh/m<sup>2</sup>**

Έτσι συμπληρώνεται ο παρακάτω πίνακας στον οποίο ο αριθμός κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό κατοικιών κάθε κατηγορίας επιφανείας επί το ποσοστό κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη (28,19%).

Η τελευταία στήλη που αφορά τελικώς την εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών στον οικιακό τομέα δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

- Εξοικονόμηση Ενέργειας(kWh)= Αριθμός Κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη\* Μέσος Όρος Επιφανείας (m<sup>2</sup>)\* Συντελεστής εξοικονόμησης ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>).

**Πίνακας 4.36: Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών στον οικιακό τομέα.**

Επιφάνεια Κατοικίας (m <sup>2</sup> )		Μέσος Όρος Επιφανείας (m <sup>2</sup> )	Αριθμός κατοικιών	Αριθμός κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη	Εξοικονόμηση Ενέργειας (kWh)
<b>0</b>	<b>49</b>	24,5	1.540	434	174.472
<b>50</b>	<b>74</b>	62	3.592	1.013	1.029.647
<b>75</b>	<b>99</b>	87	3.530	995	1.419.827
<b>100</b>	<b>124</b>	112	3.197	901	1.655.524
<b>125</b>	<b>149</b>	137	1.626	458	1.030.081
<b>150</b>	<b>174</b>	162	795	224	595.586
<b>175</b>	<b>199</b>	187	346	98	299.512
<b>200</b>	<b>224</b>	212	197	55	192.926
<b>225</b>	<b>249</b>	237	77	22	83.866
<b>250</b>	<b>274</b>	262	40	11	48.761
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			14.940	4.212	<b>6.530.203</b>

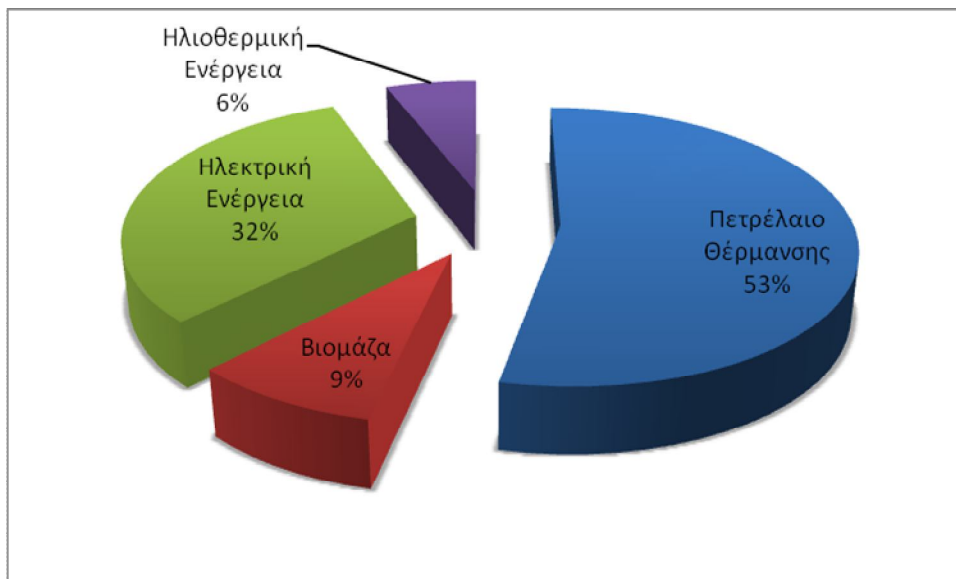
Η εξοικονομούμενη ενέργεια από τους ηλιακούς συλλέκτες ή ηλιοθερμική ενέργεια προκύπτει ίση με 6.530.203 kWh.

Σημειώνεται ότι η ηλεκτρική ενέργεια για τις ανάγκες θέρμανσης δεν προστίθεται επιπλέον στην ηλεκτρική ενέργεια που έχει υπολογιστεί στην Παράγραφο 4.2.2.3.1, καθώς οι **35.387.097**kWh που υπολογίστηκαν στη συγκεκριμένη παράγραφο περιλαμβάνουν όλες τις χρήσεις του οικιακού τομέα, άρα και τις χρήσεις για θέρμανση.

**Πίνακας 4.37: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα του Δήμου Δελφών για το 2011**

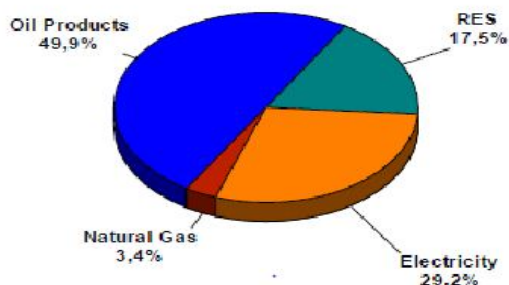
Είδος καυσίμου	(kWh)
Πετρέλαιο Θέρμανσης	59.468.277,61
Βιομάζα	9.848.238,62
Ηλεκτρική Ενέργεια	35.387.097
Ηλιοθερμική Ενέργεια	6.530.202,87
<b>Σύνολο</b>	<b>111.233.816,10</b>

Έτσι παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα τα ποσά των kWh που καταναλώθηκαν ανά μορφή ενέργειας για τις κατοικίες του Δήμου Δελφών και αναπαρίστανται σχηματικά στο Σχήμα 4.7.



**Σχήμα 4.7: Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα ανά μορφή ενέργειας**

Από το παραπάνω σχήμα πετρέλαιο θέρμανσης μερίδιο συμμετοχής στην



είναι φανερό ότι το κατέχει το μεγαλύτερο πλάτος της ενέργειας για

τον οικιακό τομέα και ακολουθεί η ηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα (ξυλεία) . Αυτά έρχονται σε συμφωνία με την αντίστοιχη κατανομή της ενέργειας στις κατοικίες στο σύνολο της χώρας, όπως αυτό παρουσιάζεται στη μελέτη «EnergyEfficiencyPoliciesandMeasuresinGreece 2007» που εκπονήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και τα αντίστοιχα ποσοστά συμμετοχής απεικονίζονται στο σχήμα που ακολουθεί. [39]

**Σχήμα 4.8: Τελική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες της χώρας ανά μορφή ενέργειας για το έτος 2007.**

**4.2.2.4 Κτήρια τριτογενούς τομέα**

Σύμφωνα με τις καταστάσεις που διατηρεί η ΔΕΗ στο αρχείο της [42] το 2011 καταναλώθηκαν **19.834.608kWh** ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα. Η ηλεκτρική αυτή ενέργεια καταναλώνεται για την κάλυψη των αναγκών των κτηρίων που ανήκουν σε αυτό τον τομέα σε φωτισμό, λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών και ψύξη/θέρμανση.

Για τις ανάγκες τους για θέρμανση ωστόσο, πολλά κτήρια χρησιμοποιούν εκτός από ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο θέρμανσης. Για την εύρεση της θερμικής ενέργειας αντλήθηκαν δεδομένα από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής . Πιο συγκεκριμένα, καταγράφηκε από τη Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής [44] οι μετρητικοί τόνοι πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώθηκαν στο νομό Φωκίδας το 2011. Ύστερα, με βάση πληθυσμιακή αναγωγή, υπολογίστηκαν οι αντίστοιχοι τόνοι που αντιστοιχούσαν στο Δήμο Δελφών και τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.38:Συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στο νομό Φωκίδας και στο Δήμο Δελφών**

	<b>NTIZEΛ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ(ΤΟΝΟΙ)</b>	<b>NTIZEΛ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ(kg)</b>
<b>Νομός Φωκίδος</b>	8.904,0	8.904.000
<b>Δήμος Δελφών</b>	5.880,2	5.880.200

Στη συνέχεια τα κιλά πετρελαίου θέρμανσης μετατρέπονται σε kWhμέσω συντελεστών όπως δείχνει και η παρακάτω σχέση :

$$5.880.200,0\text{kg} * 1,2092\text{lt/kg} * 10\text{kWh/lt} = 71.102.875,0 \text{ kWh}$$

Η συνολική αυτή ενέργεια όμως καλύπτει την ενέργεια πετρελαίου θέρμανσης σε :

- Κατοικίες (59.468.278 kWh)
- Δημοτικά Κτήρια και Σχολεία (1.598.590kWh)
- Τριτογενή Τομέα

Έτσι για την κατανάλωση θερμικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα εφαρμόζουμε τη σχέση

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

Και έτσι προκύπτει:

- **Κατανάλωση θερμικής ενέργειας τριτογενούς τομέα =  $71.102.875,0 - 59.468.278,0 - 1.598.59,0 = 10.036.077,0 \text{ kWh}$ .**

Ακολουθούν τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 4.39:Τελική κατανάλωση ενέργειας στην κατηγορία Τριτογενής Τομέας**

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)</b>
Ηλεκτρική Ενέργεια	19.834.608
Πετρέλαιο Θέρμανσης	10.036.077
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>29.870.616</b>

### 4.2.3 Μεταφορές

Σε αυτή την ενότητα θα εξεταστεί η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών στα όρια του Δήμου Δελφών. Πιο συγκεκριμένα, ο τομέας αυτός αποτελείται από τις εξής κατηγορίες:

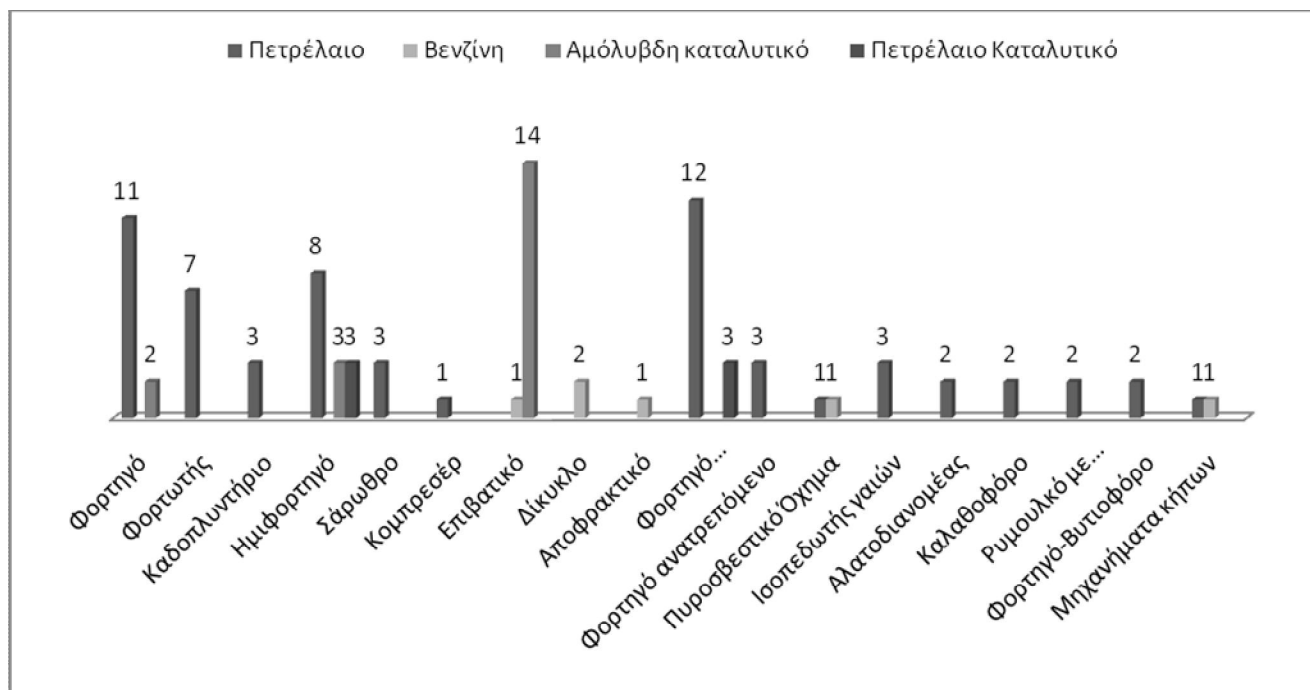
- Δημοτικός Στόλος
- Δημόσιες Μεταφορές
- Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

#### 4.2.3.1 Δημοτικός Στόλος

Η κατηγορία αυτή αφορά στην κατανάλωση των οχημάτων του Δήμου. Τα οχήματα αυτά είναι επιβατικά, απορριμματοφόρα για συλλογή απορριμμάτων, φορτηγά, πυροσβεστικά, εκσκαφείς, φορτωτές και άλλα μηχανήματα. Για να κινηθούν και να λειτουργήσουν καταναλώνουν πετρέλαιο, βενζίνη, πετρέλαιο με καταλυτικό ή βενζίνη με καταλυτικό. Όλες οι πληροφορίες που αφορούν στη

συγκεκριμένη κατηγορία αντλήθηκαν από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας του Δήμου Δελφών, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τον Δημοτικό στόλο. [45]

Στη συνέχεια δίνεται ένα γράφημα στο οποίο απεικονίζεται το σύνολο των οχημάτων του δημοτικού στόλου και το καύσιμο που καταναλώνεται από το καθένα.



Σχήμα 4.9:Σύνολο οχημάτων και αντίστοιχου καυσίμου κατανάλωσης

Αξίζει να σημειωθεί ότι έχει γίνει η παραδοχή ότι οι συντελεστές μετατροπής από Ιtσε kWh τόσο για το πετρέλαιο με καταλυτικό, όσο και για τη βενζίνη με καταλυτικό, είναι ίδιοι με αυτούς του πετρελαίου και της βενζίνης αντίστοιχα που έχουν δοθεί στον Πίνακα 4.1 στην αρχή του κεφαλαίου. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται παρακάτω τα δεδομένα που αφορούν στο είδος των οχημάτων μηχανημάτων που διαχειρίζεται η κάθε δημοτική ενότητα και η αντίστοιχη κατανάλωση καυσίμου ανά δημοτική ενότητα. Αναλυτικά τα οχήματα με τους αριθμούς κυκλοφορίας και τις αντίστοιχες καταναλώσεις δίνονται στο Παράρτημα Β (Πίνακας Β1).

Πίνακας 4.40:Τελική κατανάλωση καυσίμων δημοτικού στόλου

Δημοτική Ενότητα	Οχήματα/Μηχανήματα	Αριθμός Οχημάτων	Πετρέλαιο Κίνησης(Ιt)	Πετρέλαιο Κίνησης(kWh)	Αμόλυβδη Βενζίνη(Ιt)	Αμόλυβδη Βενζίνη(kWh)
Άμφισσα	Φορητό	5	33.727	337.270	8.102	74.538,4
	Φορτωτής	2				

	Καδοπλυντήριο	1				
	Ημιφορτηγό	3				
	Σάρωθρο	1				
	Κομπρεσέρ	1				
	Επιβατικό	5				
	Δίκυκλο	2				
	Αποφρακτικό	1				
<b>Γαλαξίδι</b>	Φορτηγό απορριματοφόρο	3	30.864	308.640	3.839	35.318,8
	Φορτηγό ανατρεπόμενο	1				
	Καδοπλυντήριο	1				
	Φορτωτής	1				
	Πυροσβεστικό Όχημα	1				
	Επιβατικό	2				
<b>Γραβιά</b>	Φορτηγό ανατρεπόμενο	1	12.029	120.290	1.972	18.142,4
	Ημιφορτηγό ανοιχτό	3				
	Ισοπεδωτής γαιών	1				
	Αλατοδιανομέας	1				
<b>Δελφοί</b>	Φορτηγό απορριματοφόρο	3	17.673	176.730	6.928	63.737,6
	Καλαθοφόρο	1				
	Μηχάνημα-Φορτωτής	1				
	Ρυμουλκό με ρυμουλκούμενα(τραινάκι)	2				
	Ημιφορτηγό ανοιχτό	2				
	Επιβατικό	2				
	Πυροσβεστικό Όχημα	1				
<b>Δεσφίνα</b>	Φορτηγό απορριματοφόρο	2	23.444	234.440	5.524	50.820,8
	Ημιφορτηγό ανοιχτό	2				
	Ημιφορτηγό κλειστό	1				
	Ισοπεδωτής γαιών	1				
	Πολυμηχάνημα (φορτωτής-εκσκαφέας)	1				
	Επιβατικό	3				
	Φορτηγό-Ασθενοφόρο	1				
<b>Ιτέα</b>	Φορτηγό απορριματοφόρο	3	47.302	473.020	1.283	11.803,6
	Φορτηγό	2				
	Ημιφορτηγό κλειστό	2				
	Ημιφορτηγό ανοικτό	1				

	Καδοπλυντήριο	1				
	Σάρωθρο	1				
	Καλαθοφόρο	1				
	Φορτηγό-Βυτιοφόρο	2				
	Επιβατικό	1				
<b>Καλλιείς</b>	Φορτηγό απορριματοφόρο	1	11.336	113.360	1.049	9.651,168
	Φορτηγό ανοικτό	1				
	Σάρωθρο	1				
	Ισοπεδωτής γαιών	1				
	Φορτωτής	1				
	Ημιφορτηγό ανοιχτό	1				
	Επιβατικό	1				
<b>Παρνασσός</b>	Φορτηγό απορριματοφόρο	3	36.785	367.850	6.209	57.122,8
	Φορτηγό	5				
	Πολυμηχάνημα (φορτωτής-εκσκαφέας)	1				
	Αλατοδιανομέας	1				
	Επιβατικό	1				
	Μηχανήματα Κήπων	2				
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>92</b>	<b>213.160</b>	<b>2.131.600</b>	<b>34.906</b>	<b>246.597,17</b>

#### 4.2.3.2 Δημόσιες μεταφορές

Για τις δημόσιες μεταφορές που εκτελούνται εντός των ορίων του Δήμου αντλήθηκαν πληροφορίες από το γραφείο των ΚΤΕΛ Νομού Φωκίδας [46] που εδρεύει στην Άμφισσα. Από εκεί, με τη βοήθεια των εργαζομένων, αντλήθηκαν οι εξής πληροφορίες:

- Ο συνολικός αριθμός των ημερήσιων δρομολογίων (καθημερινές και Σαββατοκύριακα) που εκτελούνται εντός των ορίων του Δήμου σύμφωνα με το ετήσιο πρόγραμμα που βρίσκεται αναρτημένο και στην ιστοσελίδα της επιχείρησης.
- Τα διανυόμενα χιλιόμετρα εντός των ορίων του Δήμου για κάθε δρομολόγιο, σε εβδομαδιαία και ετήσια βάση.
- Η μέση κατανάλωση πετρελαίου των λεωφορείων, η οποία εκτιμήθηκε από τους υπευθύνους των ΚΤΕΛ στα 35 lt/100 km, λόγω ύπαρξης παλαιών οχημάτων.

Τέλος για τον υπολογισμό της συνολικής κατανάλωσης πετρελαίου χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

Συνολική ετήσια Κατανάλωση πετρελαίου (lt)= χιλιόμετρα/δρομολόγιο\*Δρομολόγια/εβδομάδα\*52 εβδομάδες/έτος\*0.35 lt/km

Από όλα τα παραπάνω προέκυψε ο ακόλουθος πίνακας:

**Πίνακας 4.41:Τελική κατανάλωση καυσίμων δημοσίων μεταφορών**

ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ	Χιλιόμετρα/ Δρομολόγιο	Δρομολόγια/ εβδομάδα	Ετήσια Χιλιόμετρα (km)	Συνολική ετήσια Κατανάλωση πετρελαίου (lt)	Συνολική ετήσια Κατανάλωση πετρελαίου (Kwh)
Άμφισσα-Ιτέα-Χρισσό- Δελφοί-Αθήνα	36	28	52.416	18.345,6	183.456
Αθήνα-Δελφοί- Χρισσό-Ιτέα-Άμφισσα	36	28	52.416	18.345,6	183.456
Άμφισσα-Λιδωρίκι (ως Δ Π.Ορίων)	23	13	15.548	5.441,8	54.418
Λιδωρίκι-Άμφισσα (από Δ Π.Ορίων)	28	13	18.928	6.624,8	66.248
Άμφισσα-Λαμία- Λάρισα- Θεσσαλονίκη(ως Σκαμνό)	50	7	18.200	6.370,0	63.700
Θεσσαλονίκη-Λάρισα- Λαμία-Άμφισσα (από Σκαμνό)	50	7	18.200	6.370,0	63.700
Άμφισσα-Πάτρα (ως Δ Αγ.Πάντων)	45	13	30.420	10.647,0	106.470
Πάτρα-Άμφισσα (από Δ Αγ.Πάντων)	45	12	28.080	9.828,0	98.280
Άμφισσα-Ιτέα- Γαλαξίδι- Ναύπακτος(ως Δ Αγ.πάντων)	45	28	65.520	22.932,0	229.320
Ναύπακτος-Γαλαξίδι- Ιτέα-Άμφισσα(από Δ αγ.Πάντων)	45	26	60.840	21.294,0	212.940
Άμφισσα-Λαμία (ως Σκαμνό)	50	13	33.800	11.830,0	118.300
Λαμία-Άμφισσα (από Σκαμνό)	50	13	33.800	11.830,0	118.300
Άμφισσα-Ελαιών- Καστέλια-Γραβιά- Πολύδροσο- Επτάλοφος	68	1	3.536	1.237,6	12.376
Επτάλοφος- Πολύδροσο-Γραβιά- Καστέλια-Ελαιών- Άμφισσα	68	1	3.536	1.237,6	12.376

Άμφισσα-Ελαιών-Γραβιά-Καστέλια-Γραβιά-Πολύδροσο	53	1	2.756	964,6	9.646
Πολύδροσο-Γραβιά-Καστέλια-Γραβιά-Ελαιών-Άμφισσα	53	1	2.756	964,6	9.646
Άμφισσα-Ιτέα-Τροκαντερό-Κίρρα (Αγιάννης)	17	56	49.504	17.326,4	173.264
Κίρρα (Αγιάννης)-Τροκαντερό-Ιτέα-Άμφισσα	17	56	49.504	17.326,4	173.264
Ιτέα-Δεσφίνα	20	10	10.400	3.640,0	36.400
Δεσφίνα-Ιτέα	20	10	10.400	3.640,0	36.400
Άμφισσα-Σερνικάκι(με επιστροφή)	12	12	7.488	2.620,8	26.208
Άμφισσα-Ιτέα-Αράχωβα	36	7	13.104	4.586,4	45.864
Αράχωβα-Ιτέα-Άμφισσα	36	6	11.232	3.931,2	39.312
Άμφισσα-Ιτέα-Δελφοί	32	13	21.632	7.571,2	75.712
Δελφοί-Άμφισσα	21	7	7.644	2.675,4	26.754
Άμφισσα-Πεντεόρια	32	1	1.664	582,4	5.824
Πεντεόρια-Άμφισσα	32	1	1.664	582,4	5.824
Άμφισσα-Καλοσκοπή-Πανουργιά-Στρώμη-Αθ.Διάκος	74	1	3.848	1.346,8	13.468
Αθ.Διάκος-Στρώμη-Πανουργιά-Καλοσκοπή-Άμφισσα	74	1	3.848	1.346,8	13.468
Ιτέα-Τριταΐα(με επιστροφή)	11	1	572	200,2	2.002
Αθ.Διάκος-Στρώμη-Καστριώτισσα-Καλοσκοπή-Σκλήθρο-Λαμία	47	1	2.444	855,4	8.554
Λαμία-Σκλήθρο-Καλοσκοπή-Καστριώτισσα-Στρώμη-Αθ.Διάκος	47	1	2.444	855,4	8.554
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>638.144</b>	<b>223.350,4</b>	<b>2.233.504</b>

#### 4.2.3.3 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

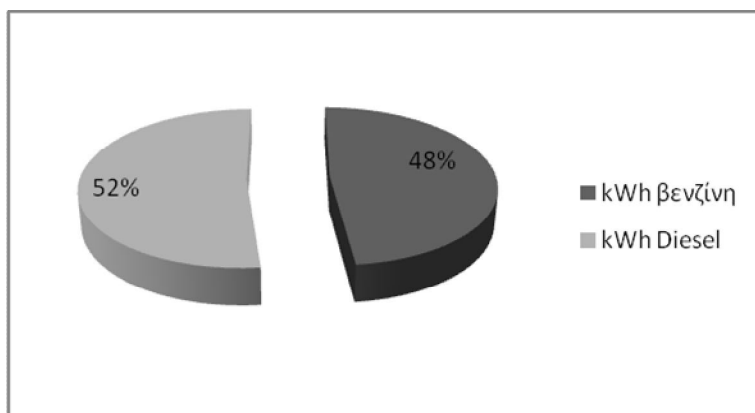
Η κατηγορία αυτή αναφέρεται στα ιδιωτικά και εμπορικά οχήματα που μετακινούνται εντός των ορίων του Δήμου και την ενέργεια που αυτά καταναλώνουν. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης σε αυτή την κατηγορία, ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

1. Καταγράφηκαν οι παραδόσεις πετρελαίου κίνησης και βενζίνης στο Νομό Φωκίδας το 2011, σύμφωνα με τα στοιχεία του τμήματος Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. [44]
2. Έγινε η αναγωγή των ανωτέρω στοιχείων στα όρια του Δήμου βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων.
3. Αφαιρέθηκαν από το ποσό αυτό οι καταναλώσεις βενζίνης και πετρελαίου του Δημοτικού Στόλου, των Δημόσιων μεταφορών και του Αγροτικού τομέα που είχαν υπολογισθεί νωρίτερα στο παρόν κεφάλαιο.

**Πίνακας 4.42: Τελική κατανάλωση Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών**

Κατηγορία	Κατανάλωση καυσίμου			
	Πετρέλαιο	Βενζίνη		
	Diesel κίνησης	Νέα Super LRP	Αμόλυβδη 95 RON	Super αμόλυβδη 98/100 RON
Σύνολο Νομού Φωκίδας (μ.τ.)	10.605,000	434,000	7.042,000	271,000
Σύνολο Δήμου Δελφών (μ.τ.)	7.003,550	286,614	4.650,542	178,968
Σύνολο Δήμου Δελφών (kWh)	84.686.207,000	61.424.187,000		
Δημοτικός Στόλος (kWh)	2.131.600,000	246.597,170		
Δημόσιες μεταφορές (kWh)	2.233.504,000	-		
Αγροτικός Τομέας (kWh)	14.935.141,000	-		
<b>Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές (kWh)</b>	<b>65.385.962,310</b>	<b>61.177.589,560</b>		

Στον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών παρατηρείται ότι ελάχιστα προηγείται στην πίτα της ενεργειακής κατανάλωσης το πετρέλαιο κίνησης με ποσοστό 52% από τη βενζίνη, η οποία κατέχει ποσοστό 48%.

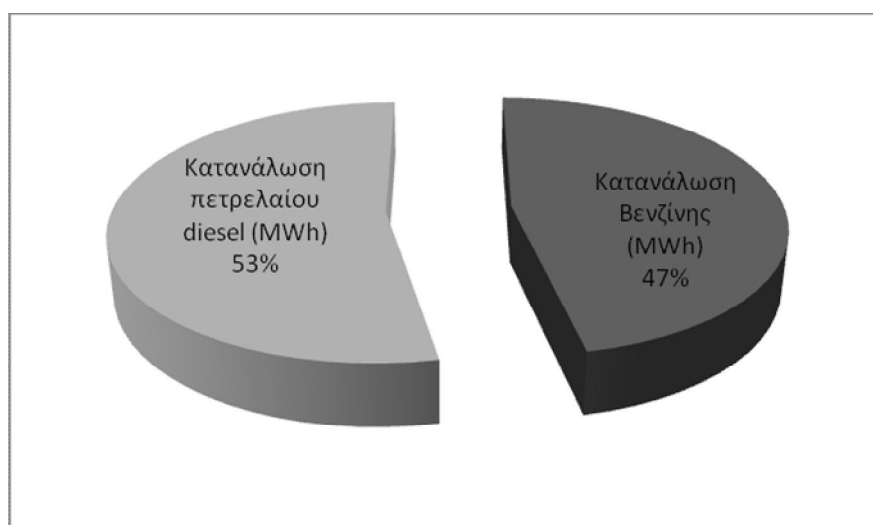


**Σχήμα 4.10: Ενεργειακή κατανάλωση στις ιδιωτικές μεταφορές Δήμου Δελφών**

Ακολουθεί πίνακας με την τελική κατανάλωση στον τομέα των μεταφορών και διάγραμμα όπου απεικονίζεται ο επιμερισμός και η ποσοστιαία κατανομή των καυσίμων.

**Πίνακας 4.43: Τελική κατανάλωση στον τομέα των μεταφορών**

Τομέας μεταφορών	Κατανάλωση Βενζίνης (MWh)	Κατανάλωση πετρελαίου diesel (MWh)	Σύνολο (MWh)
Δημοτικές μεταφορές	246,60	2.131,60	2.378,20
Δημόσιες μεταφορές		2.233,50	2.233,50
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	61.177,59	65.385,96	126.563,55
<b>Σύνολο(MWh)</b>	<b>61.424,19</b>	<b>69.751,07</b>	<b>131.175,25</b>



**Σχήμα 4.11: Ποσοστιαία κατανομή καυσίμων στον τομέα των μεταφορών**

### **4.3 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας**

Στον συγκεντρωτικό πίνακα που ακολουθεί περιλαμβάνονται όλες οι ενεργειακές καταναλώσεις του Δήμου Δελφών για το έτος 2011:

Πίνακας 4.44: Τελική κατανάλωση ενέργειας Δήμου Δελφών 2011

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
<b>Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες</b>							
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	6,830.045	1,598.590					8,428.635
Κτήρια, εξοπλισμός/ εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέας	19,834.608	10,036.007					29,870.616
Οικιακός τομέας	35,387.097	59,468.278			9,848.239	6,530.203	111,233.816
Δημοτικός φωτισμός	3,283.875						3,283.875
<b>Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	<b>65,335.625</b>	<b>71,102.875</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>9,848.239</b>	<b>6,530.203</b>	<b>152,816.942</b>
<b>Μεταφορές</b>							
Δημοτικός στόλος			2,131.600	246.597			2,378.197
Δημόσιες μεταφορές			2,233.504				2,233.504
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές			65,385.962	61,177.590			126,563.552
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>69,751.066</b>	<b>61,424.187</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>131,175.253</b>
<b>Πρωτογενής τομέας</b>							
Γεωργία	3,079.692		13,241.549				16,321.241
Κτηνοτροφία			1,693.592				1,693.592
<b>Υποσύνολο Πρωτογενούς Τομέα</b>	<b>3,079.692</b>	<b>0.000</b>	<b>14,935.141</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>18,014.833</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>68,415.317</b>	<b>71,102.875</b>	<b>84,686.207</b>	<b>61,424.187</b>	<b>9,848.239</b>	<b>6,530.203</b>	<b>302,007.028</b>

## 4.4 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων[1], κατά τη κατάρτιση του σχεδίου δράσης, μια εγκατάσταση θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή εφόσον πληροί τα παρακάτω κριτήρια:

1. Δεν ανήκει στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής Αερίων του Θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ)
2. Παράγει ισχύ μικρότερη ή ίση των 20 MW, πρόκειται δηλαδή για σχετικά μικρή εγκατάσταση/μονάδα στην οποία ο Δήμος μπορεί να ασκήσει κάποια επιρροή.

Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή στο Δήμο Δελφών για το 2011, η οποία συμφωνεί με τους παραπάνω κανόνες, συνίσταται σε παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά σε στέγες, φωτοβολταϊκά πάρκα και τρεις υδροηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι καταστάσεις με τον αριθμό των εγκαταστάσεων και την εγκατεστημένη ισχύ τους δόθηκαν από τα γραφεία της ΔΕΔΔΗΕ της Άμφισσας. [47] Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε ετήσια βάση, με τη βοήθεια του διαδικτυακού εργαλείου του Ινστιτούτου Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θεωρώντας την κλίση των πάνελ ίση με 30°. [48] Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι στους παρακάτω πίνακες καταγράφονται μόνο οι εγκαταστάσεις για τις οποίες η ενεργοποίηση σύνδεσης έγινε πριν ή εντός του 2011.

**Πίνακας 4.45: Εγκαταστάσεις Τοπικής Ηλεκτροπαραγωγής**

Είδος Εγκατάστασης	Δημοτική Ενότητα-Τοποθεσία	Ισχύς (kWp)	Μήνας ενεργοποίησης	Παραγόμενη ενέργεια το 2011 (kWh)
Φωτοβολταϊκά στις στέγες	Άμφισσα	4,95	2010	5.786
		4,95	2010	5.786
		9,9	5 <sup>ος</sup> 2011	8.268
		9,1	9 <sup>ος</sup> 2011	2.820
		9,9	5 <sup>ος</sup> 2011	8.268
		9,9	2010	11.571
		9,87	3 <sup>ος</sup> 2011	10.309
		10	7 <sup>ος</sup> 2011	5.737
		9,1	9 <sup>ος</sup> 2011	2.820
		7,2	11 <sup>ος</sup> 2011	786
		9,87	7 <sup>ος</sup> 2011	5.661
		9,9	10 <sup>ος</sup> 2011	1.958
		8,96	10 <sup>ος</sup> 2011	1.771
		9,89	11 <sup>ος</sup> 2011	1.080
9,87	12 <sup>ος</sup> 2011	482		

		4,94	10 <sup>ος</sup> 2011	976
		9,89	12 <sup>ος</sup> 2011	483
	Σερνικάκι	9,9	2 <sup>ος</sup> 2011	10.973
		9,45	11 <sup>ος</sup> 2011	1.032
	Βουνιχώρα	9,89	9 <sup>ος</sup> 2011	3.066
		4,6	11 <sup>ος</sup> 2011	979
		9,87	6 <sup>ος</sup> 2011	6.971
		9,9	11 <sup>ος</sup> 2011	1.081
	Προσήλιο	3,68	6 <sup>ος</sup> 2011	2.596
	Αγ.Ευθυμία	9,9	7 <sup>ος</sup> 2011	5.678
		9,89	8 <sup>ος</sup> 2011	4.336
	Αγ.Γεώργιος	3,91	5 <sup>ος</sup> 2011	3.266
		5	5 <sup>ος</sup> 2011	4.177
		7,2	11 <sup>ος</sup> 2011	786
	Ιτέα	4,8	2010	5.610
		4,08	7 <sup>ος</sup> 2011	2.335
		4,5	2009	5.257
		4,98	2009	5.819
		9,99	7 <sup>ος</sup> 2011	5.726
		9,99	3 <sup>ος</sup> 2011	10.426
		9,89	7 <sup>ος</sup> 2011	6.986
		9,9	8 <sup>ος</sup> 2011	4.338
		9,9	8 <sup>ος</sup> 2011	4.338
		9,87	12 <sup>ος</sup> 2011	482
	Κίρρα	10	5 <sup>ος</sup> 2011	8.347
		4,95	10 <sup>ος</sup> 2011	979
		9,62	4 <sup>ος</sup> 2011	9.132
		9,89	10 <sup>ος</sup> 2011	1.956
		9,89	11 <sup>ος</sup> 2011	1.080
	Δεσφίνα	3,85	2009	4.497
		7,425	6 <sup>ος</sup> 2011	5.238
		6,21	12 <sup>ος</sup> 2011	303
	Μαριολάτα	7,03	12 <sup>ος</sup> 2011	343
	Αγ.Πάντες	9,87	6 <sup>ος</sup> 2011	6.971
		9,87	6 <sup>ος</sup> 2011	6.971
	Γαλαξίδι	9,9	11 <sup>ος</sup> 2011	1.081
<b>Φωτοβολταϊκά Πάρκα</b>	Αγ.Ευθυμία	100	6 <sup>ος</sup> 2011	798.360
	Γαλαξίδι	100	2009	
	Ιτέα	100	2010	
	Δεσφίνα	100	2 <sup>ος</sup> 2011	

	Δεσφίνα	100	2 <sup>ος</sup> 2011	
<b>Μικρό ΥΗ</b>	Δελφοί	1.900	2009	6.400
<b>Μικρό ΥΗ</b>	Λιλαία	1.900		2.500.000
<b>ΥΗΣ</b>	Γκιώνα-Αμφισσα	8.000		43.580.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>12.717,785</b>		<b>47.102.478</b>

Είναι επίσης σημαντικό να επισημανθεί ότι όλες οι εγκαταστάσεις των φωτοβολταϊκών στη στέγη είναι συνδεδεμένες στη χαμηλή τάση, ενώ τα τέσσερα φωτοβολταϊκά πάρκα και τα υδροηλεκτρικά είναι συνδεδεμένα στη μέση τάση. Τα αιολικά πάρκα που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο απουσιάζουν από τον παραπάνω πίνακα διότι δε συνάδουν με τα κριτήρια των οδηγιών ώστε να συμπεριληφθούν στο συντελεστή τοπικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας LCE. Συγκεκριμένα τα αιολικά πάρκα που αναφέρθηκαν (23 MW εγκατεστημένης ισχύος έκαστο) ξεπερνούν σε εγκατεστημένη ισχύ το ανώτατο όριο των 20 MW που θέτει το Σύμφωνο των Δημάρχων έτσι ώστε να συμπεριληφθούν στη τοπική ηλεκτροπαραγωγή.

**Πίνακας 4.46: Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή**

<i>Εγκατάσταση</i>	<i>Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή (MWh)</i>
Φωτοβολταϊκά	1.016,08
Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί	46.086,4
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>47.102,478</b>

## 4.5 Υπολογισμός εκπομπών CO<sub>2</sub>

Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub>, χρησιμοποιήθηκαν οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών, σύμφωνα με τις αρχές της IPCC. [27] Οι συντελεστές αυτοί καλύπτουν όλες τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης ενέργειας εντός ορίων του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης. Οι καταναλώσεις αυτές μπορεί να είναι είτε άμεσες λόγω κατανάλωσης καυσίμων είτε έμμεσες λόγω κατανάλωσης καυσίμων που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρισμού και θέρμανσης/ψύξης εντός της περιοχής του Δήμου. Οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών βασίζονται στην περιεκτικότητα κάθε καυσίμου σε άνθρακα, όπως στις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου στο πλαίσιο της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) και του Πρωτόκολλου του Κιότο. Με αυτή την προσέγγιση το CO<sub>2</sub> θεωρείται το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου κι έτσι οι εκπομπές των CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O δε χρειάζεται να συνυπολογιστούν.

Επιπλέον, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> που προέρχονται από τη χρήση βιομάζας /βιοκαυσίμων καθώς επίσης και από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θεωρούνται μηδενικές. Ωστόσο, επιτρέπεται να συμπεριληφθούν στην απογραφή και άλλα αέρια του θερμοκηπίου, σε αυτή δε την περίπτωση, οι εκπομπές δηλώνονται ως εκπομπές ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>.

Στη συνέχεια ακολουθούν οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις οδηγίες IPCC 2006. Πρέπει να σημειωθεί ότι θεωρείται, προς χάριν απλότητας, ότι όλη η ποσότητα άνθρακα στα καύσιμα σχηματίζει CO<sub>2</sub>. Ωστόσο, στην πραγματικότητα, ένα μικρό ποσοστό άνθρακα (συνήθως <1%) σχηματίζει άλλες ενώσεις, όπως μονοξείδιο του άνθρακα (CO) το οποίο όμως οξειδώνεται σε CO<sub>2</sub> αργότερα στην ατμόσφαιρα. Για το πετρέλαιο κίνησης υπολογίστηκε ένας διορθωμένος συντελεστής συνυπολογίζοντας την ανάμιξη συμβατικού πετρελαίου με βιοντίζελ όπως περιγράφηκε στην Παράγραφο 4.1.2 και με αυτό τον τρόπο προέκυψε ο συντελεστής που δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 4.47: Συντελεστές εκπομπών καυσίμων κατανάλωσης**

ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ (tnCO <sub>2</sub> /MWh)
BENZINΗ	0,249
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ DIESEL	0,267
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	0,252
ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ ΜΑΖΟΥΤ	0,279
ΑΝΘΡΑΚΙΤΗΣ	0,354
ΛΟΙΠΟΙ ΑΣΦΑΛΤΟΥΧΟΙ ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΕΣ	0,341
ΥΠΑΣΦΑΛΤΟΥΧΟΙ ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΕΣ	0,346
ΛΙΓΝΙΤΗΣ	0,364
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	0,202
ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	0,330
ΞΥΛΟ	0-0,403
ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ	0

ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗ	0
ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0
ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0

Το ξύλο θεωρείται ότι έχει συλλεγεί με βιώσιμο τρόπο και για αυτό το λόγο ο αντίστοιχος συντελεστής είναι μηδέν.

Για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εντός της Ελλάδας χρησιμοποιείται ο εθνικός συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> που είναι ίσος με 1,149 tnCO<sub>2</sub>/MWh. Αυτό σημαίνει ότι για κατανάλωση 1 MWh ηλεκτρικής ενέργειας απελευθερώνονται 1,149 tnCO<sub>2</sub>. Ωστόσο, στην περίπτωση που ο οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης αγοράζει πιστοποιημένη ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή συμπεριλαμβάνει στο σχέδιο δράσης μέτρα σχετικά με την τοπική ηλεκτροπαραγωγή, χρησιμοποιείται ένας διορθωμένος συντελεστής, ο υπολογισμός του οποίου δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GEP] / (TCE) \quad (1), \text{όπου}$$

- EFE: Τοπικός συντελεστής εκπομπών [tn/MWh]
- TCE: Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]
- LPE: Τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [MWh]
- GEP: Πιστοποιητικά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στον Δήμο [MWh]
- NEEFE: Εθνικός συντελεστής εκπομπών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας [tn/MWh]
- CO<sub>2</sub>LPE : Συντελεστής εκπομπών από τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [tn]
- CO<sub>2</sub>GEP: Συντελεστής εκπομπών από πιστοποιητικά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στο Δήμο [tn].

Στον παραπάνω τύπο παραλείπονται οι απώλειες μεταφοράς και διανομής στην περιοχή του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης, καθώς και η ιδιοκατανάλωση των παραγωγών/διαχειριστών μετατροπής ενέργειας και σε κάποιο βαθμό, υπολογίζεται διπλά η τοπική παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ωστόσο, σε κλίμακα οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης, είναι ελάχιστες οι συνέπειες των προσεγγίσεων αυτών στο τοπικό ισοζύγιο CO<sub>2</sub> και μπορεί να θεωρηθεί ότι ο τύπος παρέχει επακριβώς ακριβή αποτελέσματα για να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων. Έτσι, με βάση την εξίσωση (1) προκύπτει ότι

$$EFE = \frac{(70.553,868 - 47.102,478) * 1,149 + 0 + 0}{70.553,868} = 0,96975 \text{ tn/MWh} \approx 0,97 \text{ tn/MWh}$$

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 4.48: Τελικές εκπομπές CO<sub>2</sub> Δήμου Δελφών 2011

Κατηγορία	Εκπομπές CO <sub>2</sub> [t]/ ισοδύναμες εκπομπές CO <sub>2</sub> [t]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ</b>							
Δημοτικά κτήρια & εγκαταστάσεις	6.623,436	426,824					7.050,260
Τριτογενής τομέας	19.234,611	2.679,614					21.914,225
Οικιακός τομέας	34.316,637	15.878,030			0,000	0,000	50.194,667
Δημοτικός φωτισμός	3.184,538						3.184,538
<b>Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	<b>63.359,222</b>	<b>18.984,468</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>82.343,690</b>
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>							
Δημοτικός στόλος			537,163	61,403			598,566
Δημόσιες μεταφορές			562,843				562,843
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές			16.477,263	15.233,220			31.710,482
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>			<b>17.577,269</b>	<b>15.294,622</b>			<b>32.871,891</b>
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ</b>							
Γεωργία	2.986,531		3.336,870				6.323,402
Κτηνοτροφία			426,785				426,785
<b>Υποσύνολο πρωτογενούς τομέα</b>	<b>2.986,531</b>		<b>3.763,656</b>				<b>6.750,187</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>66.345,754</b>	<b>18.984,468</b>	<b>21.340,924</b>	<b>15.294,622</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>121.965,768</b>

Πίνακας 4.49: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή Δήμου Δελφών 2011

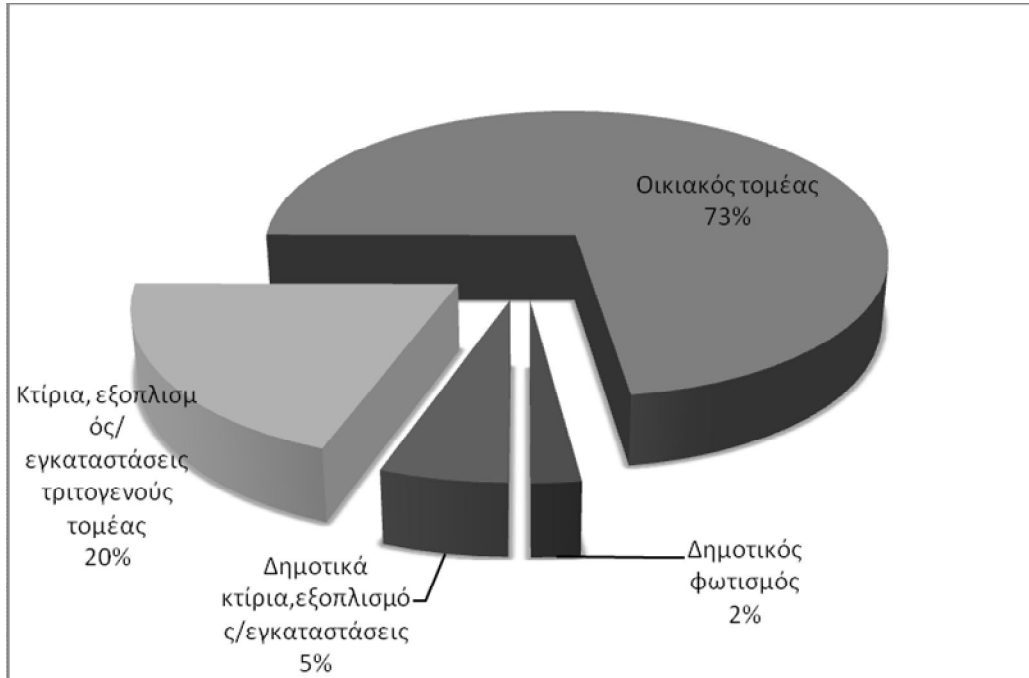
Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (εκτός εγκαταστάσεων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ και όλων των εγκαταστάσεων/μονάδων > 20 MW)	Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια [MWh]				Εκπομπές CO <sub>2</sub> / ισοδυνάμου CO <sub>2</sub> [t]	Αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπών CO <sub>2</sub> για την ηλεκτροπαραγωγή, σε [t/MWh]
		Λιγνίτης	Γαϊάνθρακας	Ατμός		
Αιολική ενέργεια						
Υδροηλεκτρική ενέργεια	46.086,40					
Φωτοβολταϊκά	1.016,08				0	0
Συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (ΣΗΘ)						
<b>Σύνολο</b>	<b>47.102,48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Αξίζει να σημειωθεί ότι προβλέπεται στο μέλλον αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, καθώς έχουν κατατεθεί ήδη αιτήσεις για εγκατάσταση νέων τέτοιων μονάδων.

## 4.6 Σχολιασμός αποτελεσμάτων

### Ενεργειακή κατανάλωση

- Κτήρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία

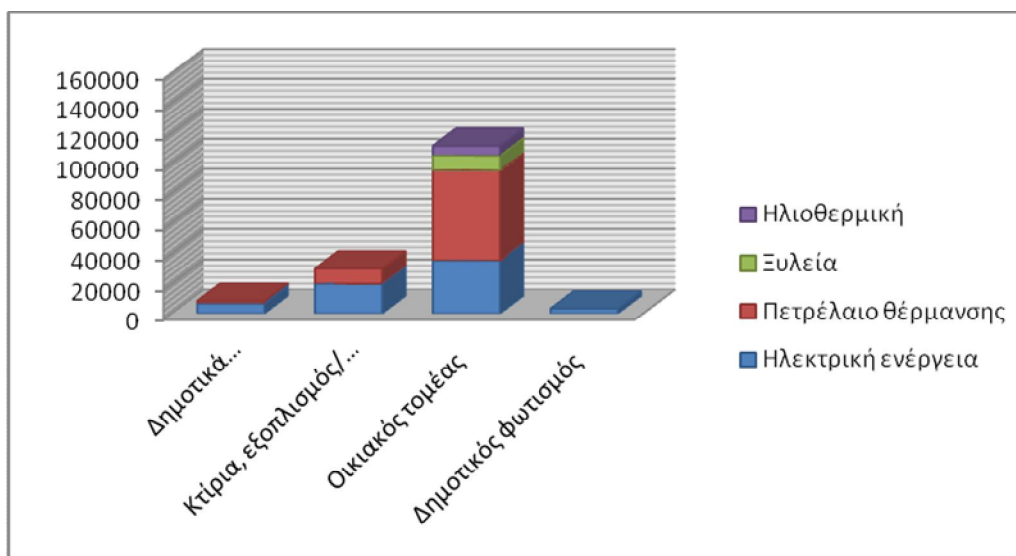


**Σχήμα 4.12: Ενεργειακή κατανάλωση στα κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις ανά κατηγορία**

Στην κατηγορία των κτιρίων και των εγκαταστάσεων το μεγαλύτερο ποσοστό ενεργειακής κατανάλωσης κατέχει ο οικιακός τομέας με ποσοστό 73% ως προς το σύνολο. Ακολουθούν με μεγάλη διαφορά τα κτήρια και οι εγκαταστάσεις του τριτογενή τομέα, σε ποσοστό σχεδόν υποτετραπλάσιο από αυτό των κατοικιών, των οποίων το ποσοστό αντιστοιχεί σε 20%. Ακολουθούν με πολύ μικρά ποσοστά τα δημοτικά κτήρια και εγκαταστάσεις και τέλος ο δημοτικός φωτισμός, η ενεργειακή κατανάλωση του οποίου αντιστοιχεί μόνο στο 2% της πίτας. Να σημειωθεί ότι στο παραπάνω σχήμα, η συνολική κατανάλωση αποτελεί το άθροισμα της ηλεκτρικής και της θερμικής καταναλισκόμενης ενέργειας.

Όσον αφορά το είδος του καυσίμου που χρησιμοποιείται για τις ενεργειακές ανάγκες του συγκεκριμένου τομέα, στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται όλες οι συγκεκριμένες πληροφορίες. Παρατηρείται ότι στις κατοικίες το πετρέλαιο θέρμανσης κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο συμμετοχής σε σύγκριση με τα υπόλοιπα είδη θέρμανσης. Αντίθετα, η ηλιοθερμική ενέργεια έχει πολύ μικρό ποσοστό.

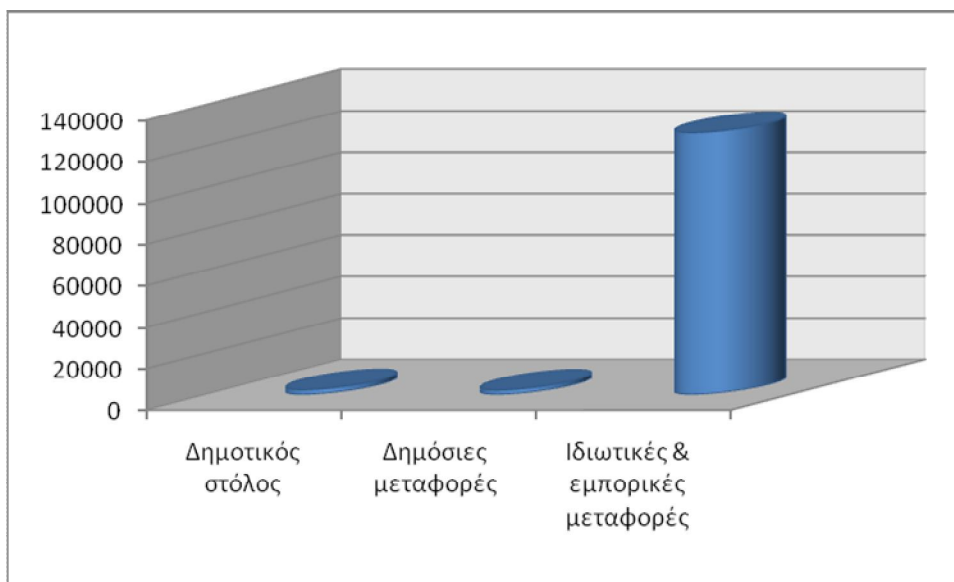
Στα δημοτικά κτήρια και στις δημοτικές εγκαταστάσεις από την άλλη, η ηλεκτρική ενέργεια είναι σαφώς μεγαλύτερη από την ενέργεια του πετρελαίου θέρμανσης, κάτι το οποίο θεωρείται φυσιολογικό από τη στιγμή που οι δημοτικές εγκαταστάσεις καταναλώνουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια.



**Σχήμα 4.13: Κατανάλωση ανά κατηγορία καυσίμου στην κατηγορία κτήρια/εξοπλισμός και εγκαταστάσεις**

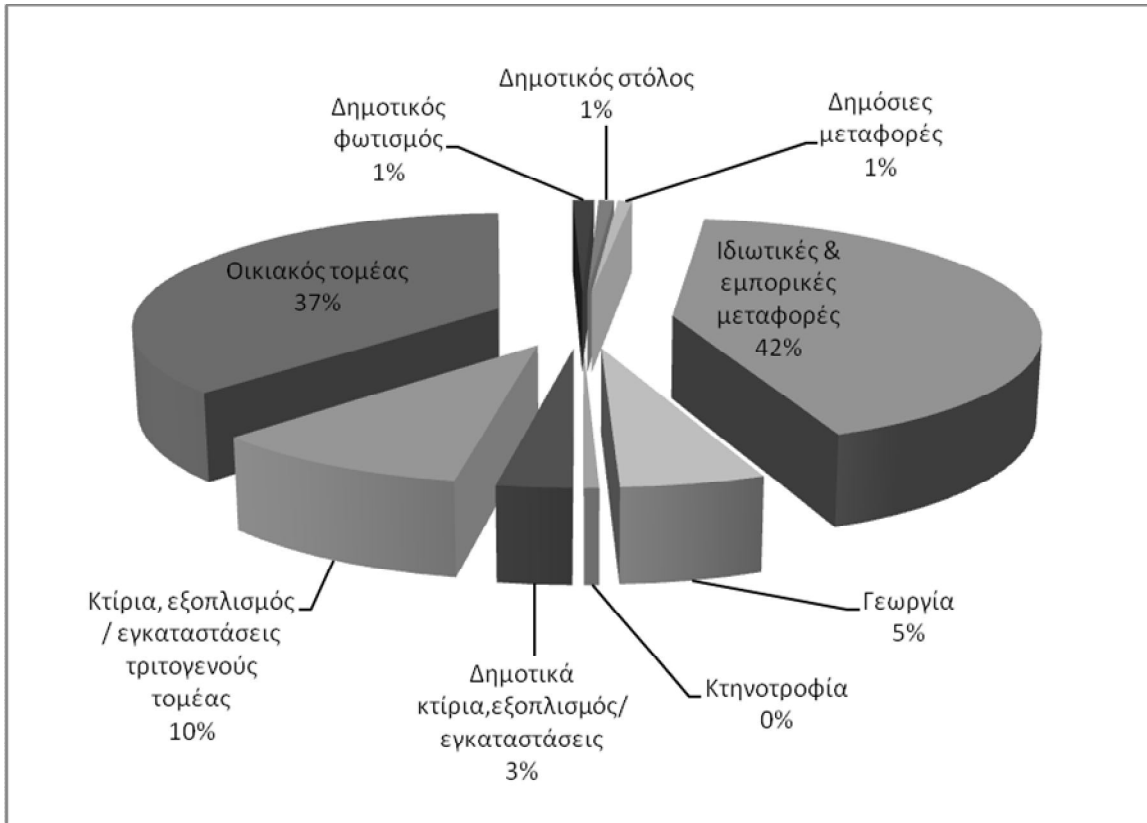
- **Μεταφορές**

Από το παρακάτω σχήμα διαπιστώνεται η συντριπτική κυριαρχία των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών στην κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών.



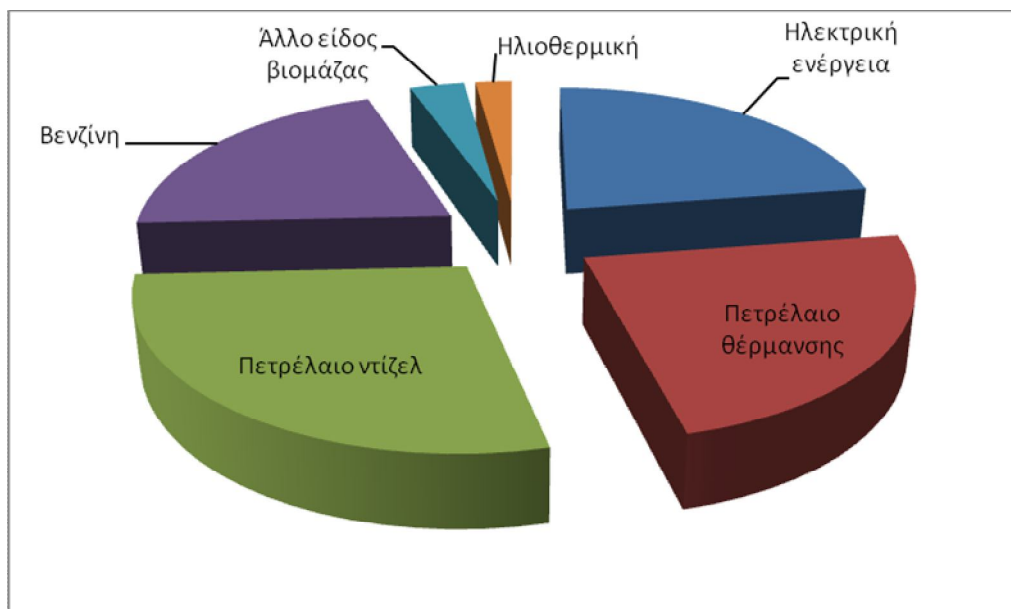
**Σχήμα 4.14: Κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης των μεταφορών στο Δήμο Δελφών**

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας ανά κατηγορία, όπως διαμορφώθηκε με την καταγραφή των στοιχείων του 2011 και παρουσιάστηκαν συγκεντρωτικά στους παραπάνω πίνακες.



**Σχήμα 4.15: Ποσοστιαία κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης ανά κατηγορία στο Δήμο Δελφών**

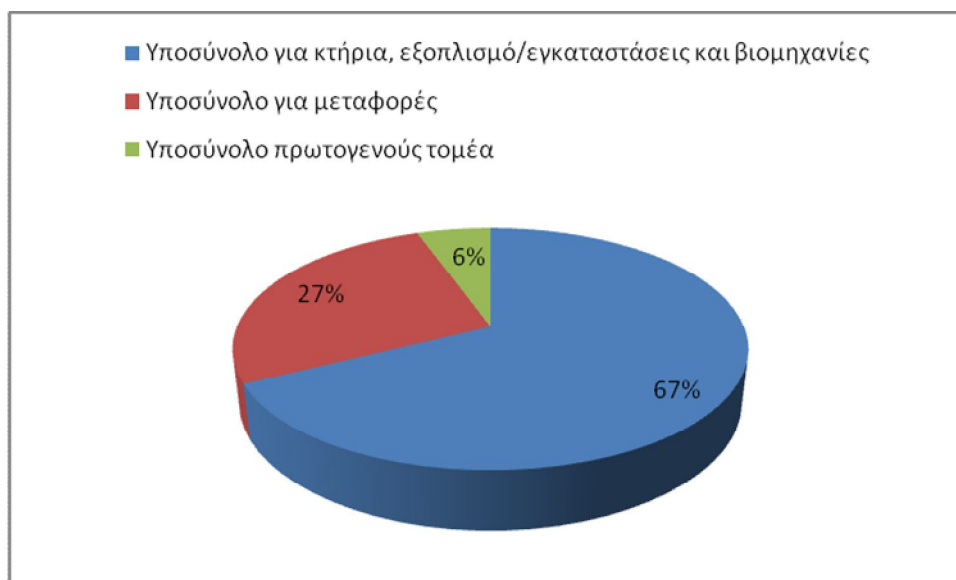
Όσον αφορά στην κατανάλωση καυσίμων και στο ποσοστό συμμετοχής τους στην τελική ενεργειακή κατανάλωση, τα δεδομένα απεικονίζονται στο επόμενο σχήμα. Παρατηρούνται συγκρίσιμα ποσοστά μεταξύ πετρελαίου ντίζελ, πετρελαίου θέρμανσης, βενζίνης και ηλεκτρικής ενέργειας με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνεται από το πετρέλαιο ντίζελ (28%). Αντίθετα η ηλιοθερμική και το άλλο είδος βιομάζας κατέχουν ελάχιστο μερίδιο συμμετοχής στην πίτα των καυσίμων που χρησιμοποιούνται ως πηγές ενέργειας.



Σχήμα 4.16: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά καύσιμο

### Εκπομπές CO<sub>2</sub>

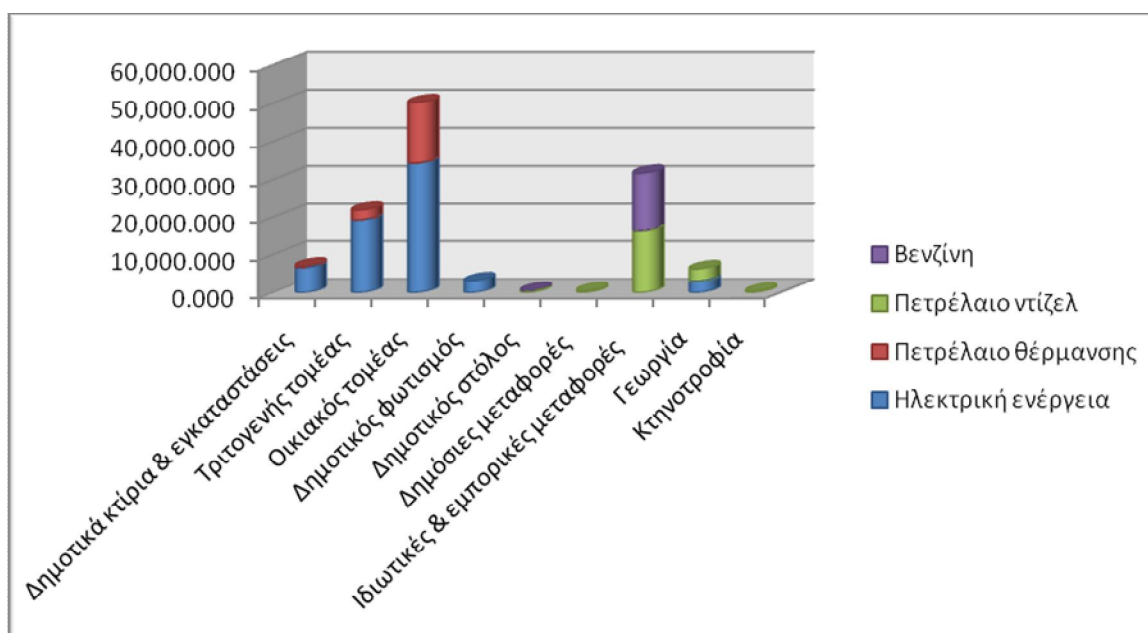
Στο σχήμα 4.16 παρουσιάζεται η συμμετοχή κάθε τομέα κατανάλωσης στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στο Δήμο Δελφών.



Σχήμα 4.17: Εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά τομέα κατανάλωσης

Όπως γίνεται αντιληπτό ο τομέας των κτηρίων και εγκαταστάσεων αποτελεί τον πλέον ρυπογόνο αφού κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό, 67%, στην πίτα των εκπομπών. Να σημειωθεί εδώ ότι ο συντελεστής εκπομπών του ηλεκτρισμού είναι μεγαλύτερος από τους υπόλοιπους συντελεστές. Έτσι εξηγείται το μεγάλο αυτό ποσοστό εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τομέα των κατοικιών και εγκαταστάσεων, μιας και όπως θα φανεί και στο επόμενο σχήμα, η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον στις κατοικίες και στον τριτογενή τομέα οι οποίες είναι κατηγορίες που ανήκουν στο συγκεκριμένο τομέα.

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά κατηγορία κατανάλωσης και τύπο καυσίμου απεικονίζονται στο παρακάτω γράφημα.



Σχήμα 4.18: Προέλευση εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο και τομέα κατανάλωσης

## Προτεινόμενες Δράσεις

## 5.1 Γεωργία

Σύμφωνα με την καταγραφή ενέργειας που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, στη γεωργία αντιστοιχεί το 4% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου Δελφών. Συγκεκριμένα, στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι μορφές ενέργειας με τα ποσά που καταναλώνονται στη γεωργία και οι αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπών CO<sub>2</sub>.

**Πίνακας 5.1: Ενεργειακή κατανάλωση και εκπομπές στη Γεωργία**

Κατηγορία	Ενέργεια (MWh)	Συντελεστές εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/MWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	3.079,692	0,968
Πετρέλαιο	13.241,549	0,252

Στην προσπάθεια περιορισμού των εκπεμπόμενων ρύπων προερχόμενων από τη γεωργία ο Δήμος μπορεί να υλοποιήσει μία ευρεία εκστρατεία ενημέρωσης ώστε να ενημερώσει και να φέρει σε επαφή τους αγρότες με τις νέες τεχνολογίες άρδευσης στη γεωργία. Προτείνεται ο Δήμος να διανεμεί έντυπο υλικό σχετικά με την αναγκαιότητα αντικατάστασης ελκυστήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας καθώς και τα οφέλη από τις αποδοτικότερες μεθόδους άρδευσης. Μέσω του ενημερωτικού υλικού θα παρουσιάζονται καλές πρακτικές, ποσοτικοποιημένα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από τις προτεινόμενες δράσεις και θα είναι εμφανή τα πλεονεκτήματα της επένδυσης του αρχικού κεφαλαίου σε βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Παράλληλα, μέσα από έρευνα αγοράς σε συνεργασία με τους γεωργικούς συνεταιρισμούς της περιοχής προτείνεται να παρουσιάζονται στους ενδιαφερόμενους δυνατότητες αγοράς και χρηματοδότησης του απαραίτητου εξοπλισμού.

Τέλος, ο Δήμος μπορεί να διοργανώνει τακτικά ημερίδες όπου ειδικοί επιστήμονες θα ενημερώνουν τους αγρότες για τις νέες τεχνολογίες και θα τους παρακινούν στην εφαρμογή τεχνικών που είναι περιβαλλοντικά συμφέρουσες.

**Πίνακας 5.2 : Συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και εκπεμπόμενων ρύπων από δράσεις στη γεωργία**

Δράσεις	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)
Εκστρατεία ενημέρωσης για ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων	99,312	25,027
Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτες χρέωσης	123,188	119,461
Υλοποίηση σεμιναρίων για	246,375	238,923

αλλαγή των υπαρχόντων τεχνικών άρδευσης		
<b>Σύνολο</b>	<b>468,875</b>	<b>383,411</b>

### 5.1.1 Εκστρατεία ενημέρωσης των αγροτών για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων

Σύμφωνα με τη μελέτη του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών με τίτλο «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα»[50] ο αγροτικός τομέας στην Ελλάδα ακολουθεί την τελευταία 20ετία μία πτωτική τάση ως αποτέλεσμα της σταδιακής μεταστροφής μιας συνεχώς αναπτυσσόμενης οικονομίας στους κλάδους της μεταποίησης και των υπηρεσιών. Παρόλα αυτά έχει συγκριτικά υψηλό ποσοστό συμμετοχής στη συνολική απασχόληση (11,3%) σε σχέση με αυτή άλλων κρατών μελών της ΕΕ-27 και αποτελεί έναν από τους βασικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας. Συγκεκριμένα ο αγροτικός τομέας κατέγραψε συμμετοχή στο ΑΕΠ της χώρας σε ποσοστό 4% το 2011. Μάλιστα, σύμφωνα με νέα δεδομένα, παρατηρείται ήδη μικρή αύξηση των απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα, ως αποτέλεσμα του μεγάλου ποσοστού ανεργίας και της αναζήτησης εργασίας από την εκμετάλλευση της γης.

Ωστόσο η υπάρχουσα κατάσταση του στόλου των γεωργικών μηχανημάτων στη χώρα είναι απογοητευτική και δεν μπορεί να υποστηρίξει επαρκώς την προσπάθεια αναβάθμισης του γεωργικού προϊόντος σε διεθνώς ανταγωνιστικά πλαίσια. Σύμφωνα με την ίδια μελέτη, ο εξοπλισμός χαρακτηρίζεται χαμηλής τεχνολογικής στάθμης, κάτι που απορρέει από τη σχετικά μεγάλη ηλικία του. Χαρακτηριστικό είναι ότι η μέση ηλικία των ελληνικών μηχανημάτων (ο αριθμός προσέγγιζε τα 184.000 κομμάτια σε λειτουργία το 2010) κυμαίνεται στα 23 έτη, την ίδια ώρα που στην υπόλοιπη Ευρώπη η μέση ηλικία των οχημάτων είναι κατά μέσο όρο 16 έτη. Επίσης, στην Ελλάδα οι γεωργικοί ελκυστήρες διαθέτουν μία μέση ιπποδύναμη έως 100 ίππους την ίδια ώρα που στην Ευρωπαϊκή Ένωση η αντίστοιχη μέση ιπποδύναμη ανέρχεται σε 140 ίππους. Το γεγονός αυτό οδηγεί αφενός σε υψηλό κόστος παραγωγής και αφετέρου σε χαμηλή παραγωγικότητα των γεωργικών εργασιών.

Έτσι κρίνεται απαραίτητη η ανανέωση του μηχανολογικού εξοπλισμού και των γεωργικών ελκυστήρων, καθώς τα παλαιά μηχανήματα αδυνατούν να ανταπεξέλθουν πλέον στις απαιτήσεις της σύγχρονης γεωργίας. Τα οφέλη από την αναβάθμιση του τεχνολογικού εξοπλισμού της αγροτικής παραγωγής, τόσο σε επίπεδο μεμονωμένου παραγωγού, όσο και ευρύτερα στην οικονομία, είναι τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά.

Σε επίπεδο μεμονωμένου παραγωγού, και σύμφωνα με ένα ποσοτικό υπόδειγμα παραγωγής μιας αντιπροσωπευτικής καλλιέργειας, η αγορά ενός καινούριου γεωργικού ελκυστήρα, νεότερης τεχνολογίας, και η εισαγωγή του στην παραγωγική διαδικασία, συνεπάγεται αύξηση των εσόδων του παραγωγού κατά 10%, μείωση του κόστους παραγωγής κατά 32% και αύξηση της κερδοφορίας του κατά 21%. Εκτός όμως από τα ποσοτικά οφέλη, η αναβάθμιση της τεχνολογικής στάθμης των αγροτικών μηχανημάτων συνεπάγεται και τη βελτίωση ορισμένων ποιοτικών χαρακτηριστικών, όπως:

- Αύξηση της αποδοτικότητας των καλλιεργούμενων εκτάσεων που ως τώρα δεν ήταν δυνατόν να επιτευχθεί ως και 21%.
- Βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των αγροτικών προϊόντων, αύξηση των εξαγωγών και τόνωση της εθνικής οικονομίας.
- Μείωση του χρόνου που απαιτείται για την πραγματοποίηση των καλλιεργητικών εργασιών.
- Χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμων και λιγότερες εκπομπές ρύπων.
- Μείωση του κόστους συντήρησης λόγω της μικρότερης εμφάνισης βλαβών και μείωση του χρόνου ακινητοποίησης του οχήματος για επισκευές.
- Οικονομικότερη και αποδοτικότερη χρήση των γεωργικών εφοδίων (σπόροι, λιπάσματα, φυτοφάρμακα κλπ.)
- Ασφαλέστερο εργασιακό περιβάλλον για το χρήστη.

Στη μελέτη συγκρίνεται ένα Σενάριο Δράσης μέσω του οποίου προβλέπεται ανανέωση του στόλου ως και 4.000 ελκυστήρες ετησίως με χαμηλά τέλη κυκλοφορίας σε σύγκριση με τον παλιό στόλο ανάλογα με την ιπποδύναμη καθενός και ένα Σενάριο Μη Δράσης, όπου δε λαμβάνεται κανένα μέτρο για την ανανέωση του στόλου και θεωρείται ότι στο σύστημα εισέρχονται 1.400 νέοι ελκυστήρες ετησίως. Έτσι το Σενάριο Δράσης προκύπτει δημοσιονομικά βιώσιμο και πιο κερδοφόρο σε σχέση με το Σενάριο Μη Δράσης.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ακολουθώντας το Σενάριο Δράσης η ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων κατά **37,5%** ετησίως. Ωστόσο, η συγκεκριμένη δράση επαφίεται στην κρίση για τυχόν πραγματοποίησή της από τους ίδιους τους γεωργούς και ο ίδιος ο Δήμος δε μπορεί να εγγυηθεί για το βαθμό συμμετοχής των πολιτών σε αυτές. Ο ρόλος του Δήμου στην περίπτωση αυτή είναι απλά ενημερωτικός και συντονιστικός. Πιο συγκεκριμένα, ο Δήμος μπορεί μέσω φυλλαδίων, αναρτήσεων ειδικών μελετών στην ιστοσελίδα του και σεμιναρίων να ενημερώσει τους πολίτες του για τα οφέλη, περιβαλλοντικά και οικονομικά της ανανέωσης των γεωργικών ελκυστήρων.

Εκτιμώντας ότι το 2% των αγροτών θα ανταποκριθούν και θα συμμετέχουν σε προγράμματα αντικατάστασης του γεωργικού εξοπλισμού τους η συνολική εξοικονόμηση καυσίμου εκτιμάται ότι θα είναι  **$0,375 * 0,02 * 13.241,549 = 99,312 \text{MWh}$**  και η αντίστοιχη εξοικονόμηση εκπεμπόμενων ρύπων προκύπτει ίση με  **$0,252 * 99,312 = 25,03 \text{ tnCO}_2$** .

Όσον αφορά την οικονομική βιωσιμότητα αυτής της επένδυσης από πλευράς του παραγωγού θα υπολογιστεί στη συνέχεια η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) της σε οριζόντια διάρκεια 10 ετών. Το αρχικό κόστος της επένδυσης υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη την αγορά ενός νέου ενεργειακά αποδοτικού ελκυστήρα στην τιμή των 55.000€ με την ταυτόχρονη απόσυρση του παλαιού στην τιμή των 15.000€. Το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%.

$$\rightarrow K_0 = 55.000\text{€} - 15.000\text{€} = 40.000\text{€}$$

Σύμφωνα με τη μελέτη για μια αντιπροσωπευτική καλλιέργεια 800 στρεμμάτων η κερδοφορία από την εισαγωγή ενός νέου ελκυστήρα στην αγροτική παραγωγή εκτιμάται σε 7.720€ ετησίως.

→ ΚΤΡ=7.720€

**Πίνακας 5.3: Υπολογισμός ΚΠΑ για ανανέωση γεωργικού ελκυστήρα**

Έτος (n)	Αρχικό Κόστος (Κο)	Καθαρή Ταμειακή Ροή (ΚΤΡ)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροχή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$
0	40.000,00			
1		7.720,00	0,95	7.352,38
2		7.720,00	0,91	7.002,27
3		7.720,00	0,86	6.668,83
4		7.720,00	0,82	6.351,26
5		7.720,00	0,78	6.048,82
6		7.720,00	0,75	5.760,78
7		7.720,00	0,71	5.486,46
8		7.720,00	0,68	5.225,20
9		7.720,00	0,64	4.976,38
10		7.720,00	0,61	4.739,41
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>				<b>19.611,79</b>

Η Καθαρή Παρούσα Αξία προκύπτει θετική άρα η επένδυση κρίνεται θετική ακόμα και αν γίνει εξολοκλήρου με ίδια κεφάλαια και συμφέρει οικονομικά τον παραγωγό. Ωστόσο, μπορούν να αναζητηθούν πρόσθετες επιδοτήσεις για την οικονομική ενίσχυση της συγκεκριμένης δράσης όπως προκύπτουν για παράδειγμα από το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης του ΕΣΠΑ το οποίο όμως λήγει αυτό το χρόνο ή από άλλες επιδοτήσεις του υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης.

### 5.1.2 Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με χρήση κάρτας χρέωσης

Για τον περιορισμό της σπατάλης του νερού για τις ανάγκες της άρδευσης και ύδρευσης έχει αναπτυχθεί ένα νέο μέτρο που προορίζεται για την μέτρηση και αυτόματη χρέωση ύδατος στον καταναλωτή με τη χρήση ειδικής επαναφορτιζόμενης κάρτας. Η αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτα ροής ύδατος δίνει τη δυνατότητα στον αρμόδιο οργανισμό διαχείρισης, Τοπικό Οργανισμό Εγγειών Βελτιώσεων (Τ.Ο.Ε.Β) να πωλεί με την κάρτα, συγκεκριμένη ποσότητα νερού σε κάθε καταναλωτή. Αξίζει να σημειωθεί επίσης, ότι δεν απαιτούνται υδρονομείς ή εξειδικευμένο προσωπικό για τη λειτουργία του συστήματος.

Για τη λειτουργία της συγκεκριμένης συσκευής ο οργανισμός (Τ.Ο.Ε.Β.) φορτίζει τις κάρτες υδροληψίας χρησιμοποιώντας κατάλληλες συσκευές φόρτισης, πληκτρολογώντας την επιθυμητή παροχή για κάθε καταναλωτή και εισπράττοντας το αντίστοιχο ποσό. Ο καταναλωτής τοποθετεί την κάρτα στην ηλεκτρονική υδροληψία, οι μονάδες μεταφέρονται αυτόματα στη συσκευή και η βαλβίδα ανοίγει.

Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να προγραμματίσει ο ίδιος ο καταναλωτής την ηλεκτρονική υδροληψία ώστε μετά από την κατανάλωση που επιθυμεί να διακοπεί αυτόματα η παροχή. Η διακοπή της άρδευσης επιτυγχάνεται με την επαφή της κάρτας στο σύστημα από τον καταναλωτή ενώ ταυτόχρονα επιστρέφεται το υπόλοιπο μονάδων στην κάρτα. Σε περίπτωση κατανάλωσης όλων των μονάδων γίνεται αυτόματη διακοπή της υδροληψίας, οπότε και ο καταναλωτής θα πρέπει να επαναφορτίσει την κάρτα στον οργανισμό. Το σύστημα ενεργοποιείται και απενεργοποιείται μόνο από την ίδια κάρτα. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ελέγχει το πιστωτικό όριο της κάρτας στην οθόνη, όπου αναγράφεται το υπόλοιπο μονάδων. Η κάρτα του συστήματος είναι επαναφορτιζόμενη, δέχεται απεριόριστες φορτίσεις και είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο υλικό ώστε να έχει αντοχή στις δύσκολες συνθήκες που επικρατούν στα χωράφια (νερό, υγρασία, ζέστη, παγετός).

Το οικονομικό όφελος από την εφαρμογή του συστήματος είναι πολύ μεγάλο καθώς εξασφαλίζει την οικονομία στη χρήση του νερού, ενώ το κόστος τοποθέτησης και λειτουργίας είναι πολύ χαμηλό, υπολογιζόμενο περίπου στα 725 € για μία ηλεκτρονική υδροληψία.[51]



Σχήμα 5.1 : Συσκευή για την ηλεκτρονική υδροληψία

Με βάση τη «Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία» που εκπονήθηκε από το Ινστιτούτο Αγροτικής & Συνεταιριστικής Οικονομίας [52] η εφαρμογή του συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας μπορεί να αποφέρει έως και 20% εξοικονόμηση στην κατανάλωση νερού και άρα να μειώσει αντίστοιχα την καταναλισκόμενη ενέργεια. Η μέθοδος αυτή του προπληρωμένου νερού εφαρμόζεται με επιτυχία από το 2007 σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας όπως στο Βελβεντού Κοζάνης και στο Νευροκόπι Δράμας ενώ η εφαρμογή έχει εξαπλωθεί τα τελευταία χρόνια και σε πολλούς άλλους δήμους της ελληνικής περιφέρειας.

Στο Δήμο Δελφών εκτιμάται ότι η εγκατάσταση του συστήματος από μεμονωμένους αγρότες θα πραγματοποιηθεί στο 20% των καλλιεργειών έως το 2020 και εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας κατά  $0,2 * 0,2 * 13.241,549 = 123,188 \text{ MWh/έτος}$  και η αντίστοιχη εξοικονόμηση εκπεμπόμενων ρύπων υπολογίζεται ίση με  $0,252 * 123,188 = 119,461 \text{ tnCO}_2/\text{έτος}$ . Και στη συγκεκριμένη δράση όπως και προηγουμένως ο ρόλος του Δήμου είναι ενημερωτικός και συντονιστικός αφού μπορεί να προτρέψει τους πολίτες προς υιοθέτηση της εφαρμογής μέσω εκστρατείας ενημέρωσης. Περαιτέρω εξοικονόμηση μπορεί να

επιτευχθεί ανάλογα με την επιτυχία της εκστρατείας ενημέρωσης των αγροτών για τη νέα αυτή τεχνολογία.

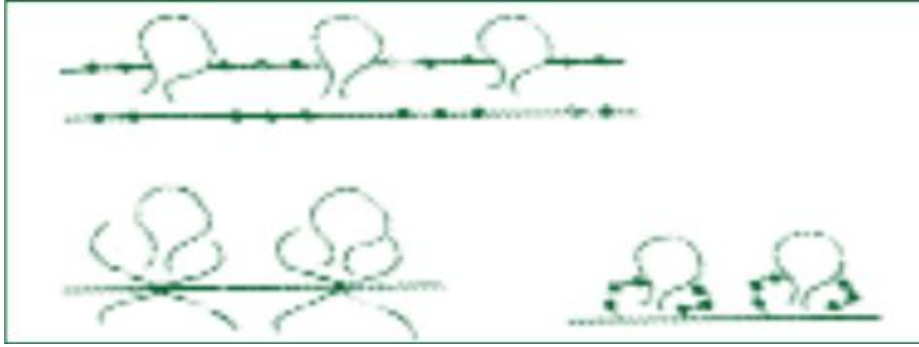
### **5.1.3 Υλοποίηση σεμιναρίων για αλλαγή των υπάρχοντων συστημάτων άρδευσης**

Η ελιά αποτελεί την κύρια καλλιέργεια στο Δήμο Δελφών με 40.905 στρέμματα ελαιοκαλλιεργειών. Εντός του Δήμου Δελφών δεν υφίσταται αυτή τη στιγμή οργανωμένο δίκτυο άρδευσης, δεδομένου ότι η μονοκαλλιέργεια της ελιάς ήταν παραδοσιακά ξερική ενώ οι υπόλοιπες καλλιέργειες (ετήσιες, αρόσιμες κ.ά.) αρδεύονται με γεωτρήσεις και στέρνες όπου συγκεντρώνεται νερό από πηγές και βροχές. Στη συνέχεια το νερό διοχετεύεται μέσα από αυτοσχέδια αυλάκια κατά μήκος της καλλιέργειας στο ψηλότερο σημείο και στη συνέχεια κυλάει προς το χαμηλότερο «λαχίδι» ποτίζοντας τα δέντρα. Η μέθοδος αυτή, γνωστή και ως «επιφανειακή άρδευση», απαιτεί τεράστιες ποσότητες νερού. Ωστόσο, η παρατεταμένη μείωση των κατακρημνισμάτων τα τελευταία έτη έχει θέση σε κίνδυνο την καλλιέργεια της ελιάς και προγραμματίζεται η δημιουργία αρδευτικού δικτύου για την άρδυσή του.

Η άρδευση επίσης, έχει ευνοϊκές επιδράσεις στη βλάστηση, την ανθοφορία και την καρποφορία της ελιάς. Η ελιά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην έλλειψη νερού κατά το στάδιο της ανθοφορίας (Απρίλιο-Μάιο), τον Ιούνιο που είναι η περίοδος σκλήρυνσης του πυρήνα αλλά και τον Αύγουστο που αρχίζει το «φούσκωμα» του καρπού. Το φθινόπωρο, με ικανοποιητικό νερό στη διάθεσή τους, ολοκληρώνεται ο σχηματισμός του λαδιού και ο καρπός αποκτά το κανονικό του μέγεθος. Αν κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου δεν υπάρχει αρκετό νερό στη διάθεση των ελιών οι καρποί συρρικνώνονται και υποβαθμίζεται η ποιότητα του λαδιού. Αντίθετα, αν το πότισμα γίνεται με μεγαλύτερες ποσότητες από τις πραγματικές ανάγκες σε νερό, έχουμε σπατάλη νερού και δημιουργούνται συνθήκες ανάπτυξης διαφόρων ασθενειών.[53]

Για το λόγο αυτό, προτείνεται η διεξαγωγή ειδικών ετήσιων σεμιναρίων από το Δήμο με τη συμμετοχή εξειδικευμένων γεωπόνων οι οποίοι θα παρέχουν την απαραίτητη ενημέρωση και τεχνογνωσία στους αγρότες σχετικά με προηγμένες τεχνικές άρδευσης, όπως η εγκατάσταση συστημάτων άρδευσης με σταγόνες ή αλλιώς «στάγδην άρδευση».

Με τη μέθοδο αυτή, τα δέντρα εφοδιάζονται με το απαραίτητο νερό σε μορφή σταγόνων από σωλήνες που απλώνονται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης και σε σημείο πολύ κοντά στις ρίζες, με αποτέλεσμα οι απώλειες λόγω εξάτμισης να ελαχιστοποιούνται, ακόμα και να μηδενίζονται. Γενικά, οι σταγόνες μπορεί να τοποθετηθούν επιφανειακά ή υπόγεια στο βάθος του ριζοστρώματος των φυτών. Συγκεκριμένα, μερικοί συνήθεις τρόποι τοποθέτησης των γραμμών άρδευσης επιφανειακά είναι σε μονή γραμμή πλησίον της γραμμής φύτευσης, σε διπλή με σταγόνες δεξιά και αριστερά των γραμμών άρδευσης, κυκλικά στη λεκάνη πάνω σε αγωγό μικρότερης διαμέτρου από τη γραμμή άρδευσης ή πάνω σε «μακαρόνι» με την τοποθέτηση συνδέσμου πολλαπλών εξόδων.[54]



**Σχήμα 5.2 : Διάφοροι τρόποι τοποθέτησης συστημάτων άρδευσης με σταγόνες επιφανειακά**

Τα πλεονεκτήματα από την τοποθέτηση της συγκεκριμένης μεθόδου ύδρευσης είναι:

- Υψηλή αποδοτικότητα άρδευσης που κυμαίνεται μεταξύ 80 και 95%.
- Λειτουργία με χαμηλό ενεργειακό κόστος λόγω της χαμηλής πίεσης που απαιτείται.
- Εξοικονόμηση ποσοτήτων νερού λόγω ελάχιστης επιφανειακής απορροής, βαθιάς διήθησης ή μεταφοράς λόγω ανέμου.
- Βρίσκει εύκολα εφαρμογή σε εδάφη διαφόρων τύπων και κλίσεων.
- Η άρδευση είναι ανεξάρτητη των ανέμων.
- Το φύλλωμα των καλλιεργειών παραμένει στεγνό και έτσι αποφεύγονται διάφορα προβλήματα σχετικά με την υγρασία στο φύλλωμα.
- Περιορισμένος αριθμός ζιζανίων, αφού οι γραμμές μεταξύ των δέντρων παραμένουν στεγνές.
- Μεγάλη αξιοποίηση των λιπασμάτων.

Επιπλέον, με βάση και πάλι τη μελέτη της ΙΝΑΣΟ[52] τα οφέλη σε νερό από την αντικατάσταση της κατάκλυσης με σταγόνες ανέρχονται στο 40% και άρα μεταφράζονται σε αντίστοιχο ποσοστό εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Θεωρώντας ότι η μέση απόδοση ενός ελαιόδεντρου στον ελαιώνα της Άμφισσας είναι 80κιλά/δέντρο, ο μέσος αριθμός είναι 15 δέντρα/στρέμμα και η μέση τιμή πώλησης του καρπού 0,80€/kg προκύπτει ότι από μία καλλιέργεια ενός στρέμματος ο αγρότης εξασφαλίζει έσοδα 960€. Επίσης υπολογίζεται ότι τα πάγια έξοδα για εργατικά, όργωμα, πότισμα και λίπασμα είναι συνολικά 230€/στρέμμα. Τα καθαρά έσοδα για τον παραγωγό προκύπτουν με αυτό τον τρόπο ίσα με 730€/στρέμμα. Με την εγκατάσταση του συστήματος άρδευσης με σταγόνες και αύξηση της απόδοσης κατά 40% τα έσοδα του αγρότη αυξάνονται κατά περίπου κατά 385€. Επομένως το κόστος της αγοράς και εγκατάστασης του νέου συστήματος άρδευσης που υπολογίζεται περίπου στα 250€/στρέμμα αποσβένεται πολύ γρήγορα. Άρα η εγκατάσταση προκύπτει συμφέρουσα για τον παραγωγό και εκτιμάται ότι με την κατάλληλη εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου 20% των παραγωγών θα πειστούν να την εφαρμόσουν.

Έτσι η εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται σε  $0,2 * 0,4 * 3.079,692 \frac{MWh}{έτος} = 246,375 \frac{MWh}{έτος}$ . Αυτό μεταφράζεται σε μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά  $0,96975 \frac{tnCO_2}{MWh} * 246,375 \frac{MWh}{έτος} = 238,923 tnCO_2 / έτος$ .

## 5.2 Δημοτικά Κτήρια και Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις

Ο συγκεκριμένος τομέας είναι από τους λίγους στους οποίους ο Δήμος, ως κύριος διαχειριστής, έχει την πλήρη ευελιξία να εφαρμόσει προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας και εγκατάστασης συστημάτων ΑΠΕ. Με την υιοθέτηση και εφαρμογή δράσεων αυτού του είδους στα κτήρια και τις εγκαταστάσεις του θα συντελέσει στη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων αλλά και θα αποτελέσει παράδειγμα προς τους πολίτες ενθαρρύνοντάς τους να υιοθετήσουν και αυτοί ανάλογες πρακτικές στις οικίες και τις επιχειρήσεις τους.

### 5.2.1 Ενεργειακές αναβαθμίσεις σε δημοτικά και σχολικά κτήρια

Οι προτάσεις που ακολουθούν αφορούν στις εγκαταστάσεις του Δήμου με τη μεγαλύτερη κατανάλωση όπως έχουν προκύψει από την παρούσα εργασία αλλά και όπως έχουν επισημανθεί από τον ίδιο το Δήμο. Συγκεκριμένα, ο Δήμος Δελφών στοχεύοντας σε προγράμματα εξοικονόμησης έχει εξετάσει στο παρελθόν ενεργειακές επεμβάσεις σε 4 κτίριά του:

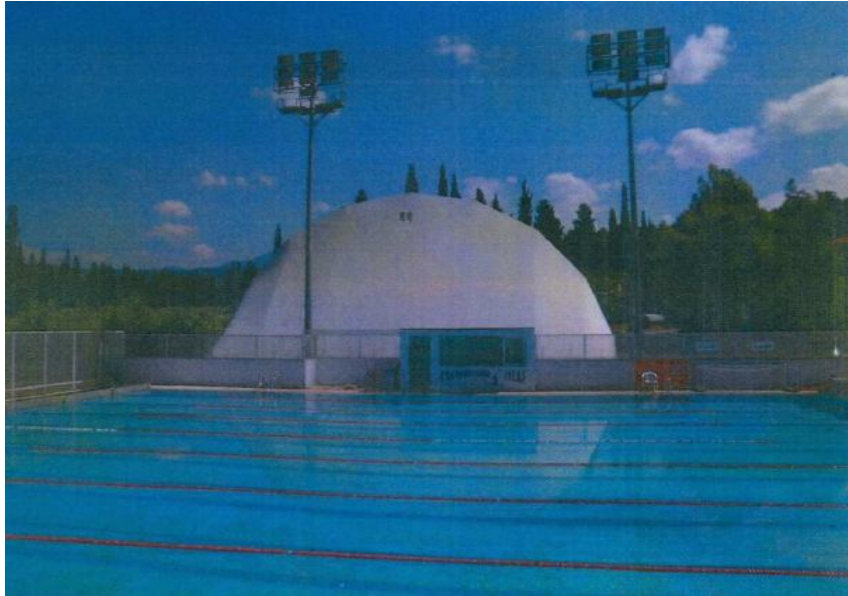
- Το Κολυμβητήριο Ιτέας
- Το 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας
- Το Γυμνάσιο- Λύκειο Ιτέας
- Το ΕΠΑΛ Άμφισσας

Οι συγκεκριμένες προμελέτες έχουν γίνει από τεχνικά γραφεία και σε αυτές αναλύονται τόσο το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας, όσο και το κόστος εφαρμογής των δράσεων και η βιωσιμότητα των προτεινόμενων έργων. Στη συνέχεια αναλύονται οι δράσεις για κάθε κτήριο.

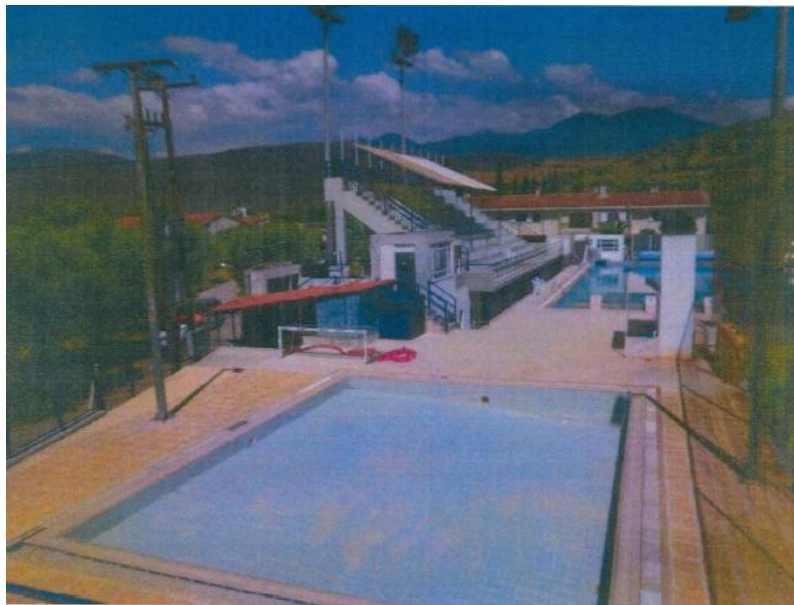
#### Κολυμβητήριο Ιτέας

Το ανοικτό κολυμβητήριο Ιτέας κατασκευάστηκε το 1995 και βρίσκεται πλησίον της Λεωφόρου Άμφισσας- Ιτέας, σε απόσταση περίπου 1 km από το κέντρο της πόλης της Ιτέας. Αποτελείται από:

1. Μία κύρια κολυμβητική δεξαμενή διαστάσεων 25m\*21m με βάθη 2,0m έως 2,2m με 8 διαδρομές πλάτους 2,5m έκαστη.
2. Μία κολυμβητική δεξαμενή εκμάθησης διαστάσεων 8m\*10m με βάθη 0,30m έως 1,0m.
3. Κερκίδες χωρητικότητας 400 ατόμων.
4. Αποδυτήρια αθλητών και αποδυτήρια προπονητών.
5. Ιατρείο, Θυρωρείο και Κτίριο Γραμματείας.
6. Γραφείο διοίκησης και Κυλικείο.
7. Αποθήκη εξοπλισμού και WC κοινού κερκίδων.
8. Μηχανοστάσιο, χώρο δεξαμενής πετρελαίου, χώρο χλωριωτών & χώρο εργασίας συντηρητών.
9. Περιβάλλοντα χώρο και οδικές προσβάσεις.



**Σχήμα 5.3 : Άποψη κύριας κολυμβητικής δεξαμενής**



**Σχήμα 5.4 : Άποψη κολυμβητικής δεξαμενής εκμάθησης**

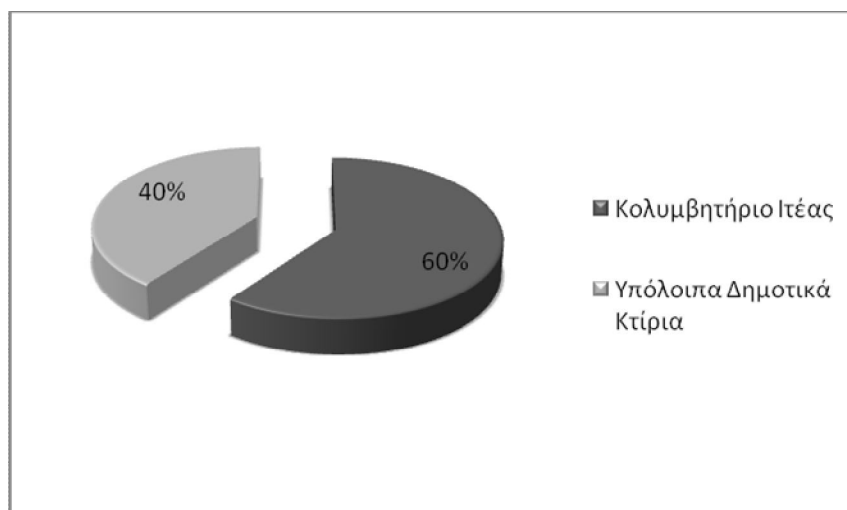
Όσον αφορά το σύστημα θέρμανσης, αυτό αποτελείται από δύο λέβητες θερμικής ισχύος 370.000 kcal/h και δύο λέβητες θερμικής ισχύος 130.000 kcal/h (εκ των οποίων ο ένας είναι εφεδρικός), με τους αντίστοιχους καυστήρες πετρελαίου θέρμανσης diesel.

Ο λόγος που προτείνεται ενεργειακή αναβάθμιση του κολυμβητηρίου είναι η αυξημένη κατανάλωση θερμικής ενέργειας που παρουσιάζει. Οι καταναλώσεις της συγκεκριμένης εγκατάστασης για το 2011 ήταν:

Πίνακας 5.4 : Κατανάλωση ενέργειας ανοικτού κολυμβητηρίου Ιτέας

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	1.917
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	247.000

Συγκεκριμένα, όπως υπολογίστηκε και στο κεφάλαιο 4, το κολυμβητήριο Ιτέας κατείχε το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής (60%) στο σύνολο του πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώνεται στα δημοτικά κτήρια.



Σχήμα 5.5: Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης κολυμβητηρίου και υπολοίπων δημοτικών κτιρίων

Εξαιτίας της ιδιαίτερα αυξημένης ενεργειακής κατανάλωσης που παρατηρείται στο κολυμβητήριο, ο Δήμος Δελφών έχει υποβάλλει πρόταση στο επιχειρησιακό πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη»/ Άξονας Προτεραιότητας 1 «Προστασία Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος & Αστικές Μεταφορές- Αντιμετώπιση κλιματικής αλλαγής- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας». Η πρόταση έχει κατατεθεί και αναμένεται η έγκρισή της. Στην προμελέτη που συντάχθηκε για αυτό το λόγο προτείνονται οι εξής επεμβάσεις[55]:

1. **Εγκατάσταση γεωθερμικού συστήματος** η θερμική ισχύς του οποίου θα ανέλθει σε 50 kW και θα αποτελείται από τα ακόλουθα επιμέρους τμήματα:
  - Δώδεκα κατακόρυφους θερμικούς εναλλάκτες βάθους 100μέκαστος
  - Αντλία ανακυκλοφορίας γεωθερμικών εναλλακτών
  - Αντλία θερμότητας
  - Αντλία πρωτεύοντος δικτύου
  - Πλακοειδή εναλλάκτη θερμότητας
  - Σύστημα ελέγχου λειτουργίας και παρακολούθησης

Η συνολική ηλεκτρική ισχύς που απαιτείται για τη λειτουργία του γεωθερμικού συστήματος εκτιμάται σε 12 kW. Ο βαθμός απόδοσης της εγκατάστασης αναμένεται στα 4,5.

2. **Θερμικό ηλιακό σύστημα** αποτελούμενο από 40 ηλιακά πλαίσια επιφάνειας 2m<sup>2</sup>έκαστο με σκοπό την κάλυψη τμήματος των αναγκών θέρμανσης των κολυμβητικών δεξαμενών. Τα ηλιακά πλαίσια προβλέπεται να τοποθετηθούν σε μεταλλική κατασκευή στο χώρο των κερκίδων με κλίση 30° προς νότο. Με την εφαρμογή της συγκεκριμένης δράσης αναμένεται ημερήσια παραγωγή ενέργειας ίση με 177,2 kWh/d. Άρα συνεπάγεται ημερήσια εξοικονόμηση ενέργειας ίση με **177,2 kWh/d**.
3. **Αντικατάσταση υφιστάμενων λεβήτων.**
4. **Μονώσεις δικτύων θέρμανσης.**
5. **Προσθήκη θερμομονωτικού καλύμματος στην κολυμβητική δεξαμενή εκμάθησης.**
6. **Σύστημα αυτοματισμών και ελέγχου εγκατάστασης.**

Με βάση τους υπολογισμούς της προμελέτης οι εφαρμογές των παραπάνω δράσεων θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας κατά **40,1%**. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί και στην εξοικονόμηση εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Άρα οι εξοικονομούμενοι τόνοι CO<sub>2</sub>ισούνται με:

$$0,401 \cdot (247.000 \text{ kWh} / 1.000) \cdot 0,267 \text{ tnCO}_2 / \text{MWh} = \mathbf{26,3796 \text{ tn CO}_2}$$

Όσον αφορά την βιωσιμότητα της επένδυσης καταγράφεται αρχικά το κόστος των επεμβάσεων της ενεργειακής αναβάθμισης στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.5: Υπολογισμός συνολικού κόστους ενεργειακής αναβάθμισης κολυμβητηρίου**

Γεωθερμικό σύστημα Κλιματισμού	69.900
Θερμικό Ηλιακό Σύστημα	26.800
Αντικατάσταση Λεβήτων και Καυστήρων Πετρελαίου	16.800
Μονώσεις Δικτύων	3.000
Θερμομονωτικό Κάλυμμα	4.900
Δίκτυο Αυτοματισμών	4.500
Συνολικό Κόστος επεμβάσεων Ενεργειακής Αναβάθμισης	125.900
Εργολαβικό Όφελος και απρόβλεπτα	44.065
Μερικό Σύνολο	169.965
ΦΠΑ 23%	39.091,95
<b>Μερικό Σύνολο Α</b>	<b>209.056,95</b>
Μελέτη Εφαρμογής & επίβλεψης έργου	8.500
ΦΠΑ 23%	1.955

<b>Μερικό Σύνολο Β</b>	<b>10.455</b>
Εξωτερική Αξιολόγηση	643,75
ΦΠΑ 23%	148,06
<b>Μερικό Σύνολο Γ</b>	<b>791,81</b>
<b>Γενικό Σύνολο επεμβάσεων με ΦΠΑ (Α+Β+Γ)</b>	<b>220.303,76</b>

Επίσης, με βάση την υφιστάμενη κατάσταση το μέσο ετήσιο κόστος λειτουργίας και θέρμανσης του κολυμβητηρίου ανέρχεται σε 138.908 €/έτος. Με την εφαρμογή των δράσεων το συνολικό κόστος λειτουργίας υπολογίζεται να μειωθεί σε 90.112,496 €/έτος, συμπεριλαμβανομένων τόσο του ετήσιου κόστους λειτουργίας του γεωθερμικού και ηλιακού συστήματος, όσο και του κόστους θέρμανσης. Άρα η **ετήσια χρηματική εξοικονόμηση** υπολογίζεται σε:

$$138.908 - 90.112,496 = 48.795,504 \text{ €/έτος}$$

Από τα παραπάνω δεδομένα σχηματίζεται ο παρακάτω πίνακας μέσω του οποίου υπολογίζεται η ΚΠΑ της επένδυσης και εξάγεται το συμπέρασμα για τη βιωσιμότητα του έργου.

**Πίνακας 5.6 :Υπολογισμός ΚΠΑ για εφαρμογή των 6 δράσεων στο κολυμβητήριο Ιτέας**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματοροφή
0	0.00	-220.303.76	-220.303.76	1.00	-220.303,76
1	48.795.50	0.00	48.795.50	0.95	46.471,91
2	48.795.50	0.00	48.795.50	0.91	44.258,96
3	48.795.50	0.00	48.795.50	0.86	42.151,39
4	48.795.50	0.00	48.795.50	0.82	40.144,18
5	48.795.50	0.00	48.795.50	0.78	38.232,55
6	48.795.50	0.00	48.795.50	0.75	36.411,96
7	48.795.50	0.00	48.795.50	0.71	34.678,05
8	48.795.50	0.00	48.795.50	0.68	33.026,72
9	48.795.50	0.00	48.795.50	0.64	31.454,02
10	48.795.50	0.00	48.795.50	0.61	29.956,21
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					<b>156.482,19</b>

Αφού η Καθαρή Παρούσα Αξία του έργου προκύπτει θετική οι παραπάνω προτάσεις αποτελούν οικονομικές και συμφέρουσες λύσεις. Αν αναλογιστεί κανείς και το περιβαλλοντικό όφελος που προσφέρουν, η εφαρμογή τους κρίνεται αναγκαία.

## 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας

Το κτίριο που στεγάζει το 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας χτίστηκε το 1982 και αποτελείται από 3 επίπεδα:

- υπόγειο με καθαρό ύψος 2,80m που βρίσκεται σε στάθμη 1,77m κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Θερμαινόμενο χώρο στο υπόγειο αποτελεί το γυμναστήριο.
- ισόγειο το οποίο έχει καθαρό ύψος 3,15m και βρίσκεται 1,25 m πάνω από τη στάθμη του εδάφους. Στο ισόγειο θερμαινόμενους χώρους αποτελούν οι αίθουσες διδασκαλίας, τα γραφεία δασκάλων, το κυλικείο και η αίθουσα εκδηλώσεων.
- όροφο με καθαρό ύψος 3,15m ο οποίος βρίσκεται 4,62m από τη στάθμη του εδάφους. Στον όροφο θερμαινόμενο χώρο αποτελούν μόνο οι αίθουσες διδασκαλίας.

Επίσης, το 2002 ανεγέρθηκαν 2 καινούριες αίθουσες. Αξίζει να σημειωθεί ακόμη ότι η ενεργειακή κατάταξη του υφιστάμενου κτηρίου είναι κατηγορίας E σε σχέση με τα πρότυπα που θέτει ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK). Με βάση την προμελέτη ενεργειακής αναβάθμισης που ο δήμος έχει πραγματοποιήσει για το παρόν κτήριο [56] προτείνεται η υλοποίηση των εξής δράσεων:

- Τοποθέτηση εσωτερικής θερμομόνωσης σε όλους τους εξωτερικούς τοίχους των θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου.
- Αντικατάσταση των κουφωμάτων από νέα πιστοποιημένα υψηλής ενεργειακής απόδοσης κουφώματα και υαλοπίνακες τα οποία εκτός του ενεργειακού κέρδους θα βελτιώσουν και την ακουστική άνεση των αιθουσών
- Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης μέσα από:
  - Αντικατάσταση του παλαιού λέβητα ισχύος 140kW με νέο υψηλής απόδοσης (τουλάχιστον 93%).
  - Αντικατάσταση της υφιστάμενης αντλίας στα δίκτυα διανομής θερμού νερού με νέα υψηλού βαθμού απόδοσης και έλεγχο inverter.
  - Τοποθέτηση θερμοστατικών κεφαλών/ βαλβίδων στο σύνολο των θερμαντικών σωμάτων με δυνατότητα ρύθμισης θερμοκρασίας.
  - Χωρισμός του κτηρίου σε 3 θερμικές ζώνες με ξεχωριστούς θερμοστάτες.
  - Προσθήκη θερμομόνωσης στα δίκτυα διανομής θερμού νερού.

Όλες οι παραπάνω δράσεις με τη συνολική εξοικονόμηση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας που επιφέρουν καθώς και τα αντίστοιχα κόστη πραγματοποίησής τους δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.7: Εξοικονόμηση ενέργειας και κόστη επεμβάσεων των προτεινόμενων δράσεων στο 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Αμφισσας.**

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση Θερμικής ενέργειας (%)	Κόστος Επεμβάσεων (€)
Θερμομόνωση κελύφους	2,98	61,97	48.387,90
Αντικατάσταση κουφωμάτων			43.473,96
Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης			8.621,00
<b>Σύνολο</b>			<b>100.482,86</b>

Συνυπολογίζοντας στο συνολικό κόστος το εργολαβικό όφελος, τα απρόβλεπτα, την αναθεώρηση και την εξωτερική αξιολόγηση προκύπτει το γενικό σύνολο του έργου στα 174.682,730€. Με βάση την ανάλυση κόστους/οφέλους της ίδιας μελέτης ο χρόνος αποπληρωμής του συγκεκριμένου έργου ανέρχεται στα 23,48 έτη.

Σημειώνεται τέλος ότι μετά την εφαρμογή των ενεργειακών παρεμβάσεων που περιγράφηκαν παραπάνω η ενεργειακή κατάσταση του σχολείου αναμένεται να αναβαθμιστεί σε κατηγορίας Δ.

#### Γυμνάσιο-Λύκειο Ιτέας

Το Γυμνάσιο και Λύκειο Ιτέας συστεγάζονται σε ένα κτίριο και αποτελείται από ισόγειο και όροφο. Η κατασκευή του πραγματοποιήθηκε το 1975. Με βάση την προμελέτη που πραγματοποιήθηκε για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου [57] και το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης που έχει εκδοθεί για το εξεταζόμενο κτίριο, αυτό ανήκει στη ενεργειακή κλάση Δ, με αντίστοιχη ενεργειακή κατανάλωση 172,3 kWh/m<sup>2</sup>. Οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που προτείνονται στην προμελέτη είναι οι εξής:

- Προσθήκη θερμομόνωσης στην τοιχοποιία και την οροφή.
- Εγκατάσταση συστήματος ΒEMS το οποίο θα ελέγχει το σύστημα κλιματισμού θέρμανσης – ψύξης και την εγκατάσταση φωτισμού.
- Εγκατάσταση δύο αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων με μπαταρίες, συνολικής επιφάνειας 70m<sup>2</sup> το καθένα και ισχύος 10kWp.
- Εγκατάσταση Ηλιακών συλλεκτών, γωνίας κλίσης 45°, συνολικής απορροφητικής επιφάνειας 80m<sup>2</sup> και προσανατολισμένα στο νότο.
- Η εγκατάσταση μονάδων αερισμού με ανάκτηση θερμότητας με στόχο την εκμετάλλευση της απορριπτόμενης θερμότητας, σαν πρόσθετο-εναλλακτικό σενάριο.

**Πίνακας 5.8: Εξοικονόμηση ενέργειας και κόσθη επεμβάσεων των προτεινόμενων δράσεων στο Γυμνάσιο-Λύκειο Ιτέας.**

Δράσεις	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (%)	Κόστος υλοποίησης (€)
Προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης στην εξωτερική τοιχοποιία και στις οροφές	<b>63</b>	<b>22,6</b>	183.274
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων			160.000
Εγκατάσταση συστήματος BEMS			21.000
Εγκατάσταση συστήματος ηλιακών συλλεκτών			40.000
Εγκατάσταση μονάδων αερισμού(VAM) με ανάκτηση θερμότητας			60.000
<b>Σύνολο</b>			<b>464.274</b>

Με βάση τη προμελέτη η περίοδος αποπληρωμής των συγκεκριμένων παρεμβάσεων που υπολογίζονται συνολικά στα 464.274€ εκτιμάται στα 14 έτη και η επένδυση κρίνεται οικονομικώς αποδεκτή. Επιπλέον, μετά τις συγκεκριμένες παρεμβάσεις το κτήριο αναμένεται να αναβαθμιστεί στην κατηγορία Γ.

### **ΕΠΑΛ Άμφισσας**

Το ΕΠΑΛ Άμφισσας είναι κτίσμα το οποίο κατασκευάστηκε περί το 1970 και το 1980 προστέθηκε ο όροφος της νότιας πτέρυγας. Αποτελείται από 2 ορόφους με ύψος τυπικού ορόφου 4,5m. Το κτήριο χωρίζεται σε 3 θερμικές ζώνες και σε 2 μη θερμαινόμενους χώρους όπως δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.9: Αποτύπωση και διαστάσεις θερμικών ζωνών ΕΠΑΛ Άμφισσας**

A/A	Ζώνες	Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )
1	Ισόγειο κτηρίου	1.220,53
2	Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων	330
3	Όροφος	1.575,52
<b>Σύνολο</b>		<b>3.126,05</b>

**Πίνακας 5.10: Αποτύπωση και διαστάσεις μη θερμαινόμενων χώρων ΕΠΑΛ Άμφισσας**

Μη θερμαινόμενοι χώροι	Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )
Ισόγειο	718,7
Όροφος	181,45
<b>Σύνολο</b>	<b>900,15</b>

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι το εξεταζόμενο κτήριο ανήκει στην Ενεργειακή Κλάση Δμε αντίστοιχη ενεργειακή κατανάλωση 207,4 kWh/m<sup>2</sup>. Οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που προτείνονται στην προμελέτη [58] είναι οι εξής:

- Προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης στην τοιχοποιία, στα δάπεδα και στις οροφές.
- Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων με λαμπτήρες τύπου LED.
- Εγκατάσταση δύο αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων με μπαταρίες, συνολικής επιφάνειας 70m<sup>2</sup> το καθένα και ισχύος 10kWp.
- Εγκατάσταση συστήματος BEMS το οποίο θα ελέγχει το σύστημα κλιματισμού θέρμανσης – ψύξης και την εγκατάσταση φωτισμού.
- Εγκατάσταση Ηλιακών συλλεκτών, γωνίας κλίσης 45°, συνολικής απορροφητικής επιφάνειας 80m<sup>2</sup> και προσανατολισμένα στο νότο.
- Η εγκατάσταση μονάδων αερισμού με ανάκτηση θερμότητας με στόχο την εκμετάλλευση της απορριπτόμενης θερμότητας, σαν πρόσθετο-εναλλακτικό σενάριο.

Όλες οι παραπάνω δράσεις με τη συνολική εξοικονόμηση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας που επιφέρουν καθώς και τα αντίστοιχα κόστη πραγματοποίησής τους δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.11: Εξοικονόμηση ενέργειας και κόστη επεμβάσεων των προτεινόμενων δράσεων στο ΕΠΑΛ Άμφισσας.**

Δράσεις	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (%)	Κόστος υλοποίησης (€)
Προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης	<b>79,60</b>	<b>65,67</b>	262.962
Αναβάθμιση τεχνητού φωτισμού			10.800
Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων Ισχύος 10kW			160.000
Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)			21.000
Εγκατάσταση συστήματος ηλιακών συλλεκτών			40.000
Εγκατάσταση μονάδων αερισμού (VAM) με ανάκτηση θερμότητας			60.000
<b>Σύνολο</b>			

Με βάση τη προμελέτη η περίοδος αποπληρωμής των συγκεκριμένων παρεμβάσεων που υπολογίζονται συνολικά στα 554.762€ εκτιμάται στα 16,3 έτη και η επένδυση κρίνεται οικονομικώς αποδεκτή. Επιπλέον, μετά τις συγκεκριμένες παρεμβάσεις το κτήριο αναμένεται να αναβαθμιστεί στην κατηγορία Γ.

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται τα ποσά εξοικονόμησης ενέργειας και ρύπων που επιτυγχάνονται σύμφωνα με τις προμελέτες και μέσω των ενεργειακών αναβαθμίσεων στο κολυμβητήριο και τα σχολεία. Για τον προσδιορισμό των ακόλουθων ποσών πολλαπλασιάστηκαν τα ποσοστά εξοικονόμησης με τις αντίστοιχες καταναλώσεις όπως αυτές καταγράφηκαν για τα συγκεκριμένα κτήρια κατά το έτος βάσης 2011.

**Πίνακας 5.12: Εξοικονόμηση ενέργειας και ρύπων από την πραγματοποίηση των προτεινόμενων δράσεων στο Κολυμβητήριο και τα σχολεία**

Κτήριο	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπεμπόμενων ρύπων CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
Κολυμβητήριο Ιτέας	99.047,00	26,38
2 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	25.038,11	6,86
Γυμνάσιο-Λύκειο Ιτέας	82.352,34	35,59
ΕΠΑΛ Άμφισσας	58.076,16	30,31
<b>Σύνολο</b>	<b>264.513,61</b>	<b>99,14</b>

Εκτός από τα παραπάνω κτήρια, στα οποία ο Δήμος είχε συντάξει τις προμελέτες ενεργειακές αναβάθμισης με σκοπό να ενταχθούν στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ 2», προτείνεται παρακάτω η ενεργειακή επιθεώρηση και στη συνέχεια οι ενεργειακές επεμβάσεις σε κάποια ενεργοβόρα κτήρια.

**Πίνακας 5.13 :Ενεργοβόρα κτήρια Δήμου Δελφών**

Κτήριο	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)	Θερμική κατανάλωση (kWh)
Δημοτικό Μέγαρο Δελφών	42.960	-
Τεχνική Υπηρεσία	39.705	29.000
ΚΑΠΗ Άμφισσας	36.808	35.700
Δημοτικό Κατάστημα Δελφών	53.160	-
Δημαρχείο Δεσφίνας	92.746	-
Δ/νση Τεχνικής υπηρεσίας Επταλόφου	69.221	-

## 5.2.2 Αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου με λέβητες pellet

Η θέρμανση με pellets χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο τον κόσμο σε σόμπες, τζάκια, λέβητες με συσκευές υψηλής τεχνολογίας που παρέχουν δυνατότητα αυτονομίας, ρύθμισης θερμοκρασίας, ελέγχου καύσης και εβδομαδιαίου ηλεκτρονικού προγραμματισμού λειτουργίας. Τα pellets, ή αλλιώς συσσωματώματα ή σύμπηκτα, είναι είδος φυσικού βιολογικού καυσίμου. Έχουν τη μορφή μικρών κυλίνδρων μήκους 25 χιλιοστών και διαμέτρου 5-8 χιλιοστά και παρασκευάζονται με τη συμπίεση πριονιδιών και υπολειμμάτων ξύλου. Δημιουργούνται με μηχανική κατεργασία, χωρίς τη χρήση χημικών ή άλλων ουσιών. Τα pellets κατά την καύση τους απελευθερώνουν όσο διοξείδιο του άνθρακα έχουν απορροφήσει κατά τη διάρκεια ζωής τους, με αποτέλεσμα να μην επιβαρύνουν το περιβάλλον και προσμετρούνται σαν ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Για να γίνει ο ανεφοδιασμός τα pellets χύνονται σε μια χοάνη χωρητικότητας 15 έως 60 κιλών και από εκεί ένας μηχανισμός τα μεταφέρει στο εσωτερικό του καυστήρα.[59]

Ορισμένα από τα οφέλη της χρήσης καυστήρων με pellet είναι:

- Είναι οικονομικότεροι στη χρήση από το πετρέλαιο, έχουν σταθερή ποιότητα και υγρασία (<8%).
- Οι καυστήρες διαθέτουν ωριαίο και εβδομαδιαίο προγραμματισμό και περιλαμβάνουν ενσωματωμένο θερμοστάτη.
- Μπορούν να προσαρμοστούν σχεδόν σε οποιοδήποτε λέβητα πετρελαίου, αερίου ή ξύλου ώστε να μετατραπούν σε λέβητες καύσης pellets.
- Για τη δημιουργία των pellets δεν απαιτείται η κοπή δένδρων, καθώς παρασκευάζονται από τα κατάλοιπα των ξυλουργικών και υλοτομικών διαδικασιών.
- Η χρήση τους βοηθά ουσιαστικά στη μείωση των υπολειμμάτων υλοτομίας (αποφυγή κινδύνου πυρκαγιάς) και υπολειμμάτων ξυλουργικών επιχειρήσεων.
- Δεν καπνίζουν, ούτε εκλύουν βλαβερά αέρια κατά την καύση τους, συνεπώς δε ρυπαίνουν το περιβάλλον.
- Το pellet έχει μεγαλύτερη θερμογόνο δύναμη από το ξύλο (4,8 kW/kg έναντι 4,4kW/kg του ξύλου) και η ενεργειακή του πυκνότητα είναι περίπου διπλάσια από αυτή του ξύλου.
- Το pellet έχει σταθερή τιμή και οι συνεχείς ανατιμήσεις του πετρελαίου δεν επηρεάζουν τον καταναλωτή.
- Το pellet είναι καθαρό και εύκολο στη χρήση και στην αποθήκευση.

Στο σημείο αυτό γίνεται η παραδοχή ότι αντικαθιστάται ο λέβητας πετρελαίου που καλύπτει τις θερμικές ανάγκες του κτηρίου της Τεχνικής Υπηρεσίας με λέβητα καύσης pellet ισχύος 250 kW. Όπως έχουμε καταγράψει, για τις θερμικές ανάγκες του συγκεκριμένου κτηρίου καταναλώθηκαν 2.900 lt πετρέλαιο ή 29.000 kWh, που κόστισαν στο δήμο 4.043€ δεδομένου ότι η μέση τιμή του πετρελαίου θέρμανσης όπως διαμορφώθηκε πρόσφατα είναι 1,394€/lt. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι η θερμογόνο δύναμη του pellet είναι 4,8 kWh/kg προκύπτει ότι για την κάλυψη των θερμικών αναγκών του κτηρίου απαιτούνται 6.042kg pellets. Εφόσον η τιμή του pellet είναι 0,27€/kg το κόστος θέρμανσης θα

προέκυπτε ίσο με 1.631€. Εξοικονομούνται δηλαδή ετησίως  $4.043€ - 1.631€ = 2.412€$  ή  $\frac{2.412}{29.000} = 0,083€/απαιτούμενη kWh$  θέρμανσης.

Με την αντικατάσταση επίσης αποφεύγεται η έκλυση  $29 * 0,267 = 7,74tCO_2$ . Στον πίνακα που ακολουθεί υπολογίζεται η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης από την πλευρά του δήμου ως καταναλωτή. Στο αρχικό κόστος έχουν συνυπολογιστεί το μέσο κόστος αγοράς του λέβητα, περίπου 11.000€, τα έξοδα εγκατάστασης και το κόστος μελέτης που ανέρχεται στο 10% του συνολικού κόστους.

**Πίνακας 5.14: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αντικατάσταση του λέβητα πετρελαίου με λέβητα pellets στο κτήριο της Τεχνικής Υπηρεσίας**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματοροπή
0		-15.000,00	-15.000,00	1,00	-15.000,00
1	2.412,00	0,00	2.412,00	0,95	2.297,14
2	2.412,00	0,00	2.412,00	0,91	2.187,76
3	2.412,00	0,00	2.412,00	0,86	2.083,58
4	2.412,00	0,00	2.412,00	0,82	1.984,36
5	2.412,00	0,00	2.412,00	0,78	1.889,87
6	2.412,00	0,00	2.412,00	0,75	1.799,87
7	2.412,00	0,00	2.412,00	0,71	1.714,16
8	2.412,00	0,00	2.412,00	0,68	1.632,54
9	2.412,00	0,00	2.412,00	0,64	1.554,80
10	2.412,00	0,00	2.412,00	0,61	1.480,76
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					<b>3.624,82</b>

Εφόσον η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει θετική συμπεραίνεται ότι η δράση είναι συμφέρουσα και η περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται στα 8 έτη.

Η δράση αυτή προτείνεται να πραγματοποιηθεί και στο κτήριο όπου στεγάζεται το ΚΑΠΗ Άμφισσας όπου η κατανάλωση πετρελαίου προέκυψε σημαντική. Από τη δράση αυτή προβλέπεται εξοικονόμηση  $35,7 * 0,267 = 9,53tCO_2/έτος$ .

Τα σχολεία και οι παιδικοί σταθμοί του Δήμου Δελφών είναι οι μεγαλύτεροι καταναλωτές πετρελαίου στον τομέα των δημοτικών κτηρίων κατέχοντας το 85% της συνολικής κατανάλωσης πετρελαίου των δημοτικών κτηρίων. Η αντικατάσταση των λεβήτων πετρελαίου με λέβητες pellets προέκυψε αποτελεσματική και συμφέρουσα παρέμβαση για αυτό και προτείνεται η εφαρμογή του στα περισσότερα σχολεία και παιδικούς σταθμούς. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά κάποια σχολεία με αυξημένη θερμική κατανάλωση στα οποία κρίνεται αναγκαία η αναβάθμιση του καυστήρα τους με καυστήρα pellet. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι στα σχολεία που θεωρούνται μεγάλοι

καταναλωτές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν καυστήρες των 500 kW οι οποίοι μπορούν να καλύψουν τις θερμικές ανάγκες κτηρίου μέχρι και 5.000m<sup>2</sup>. [60]

**Πίνακας 5.15: Σχολεία του Δήμου Δελφών με υψηλή θερμική κατανάλωση**

Σχολεία	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (kWh)	Μείωση εκπεμπόμενων ρύπων CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
Βρεφονηπιακός Σταθμός Άμφισσας	30.000	8,01
Παιδικός Σταθμός Δεσφίνας	46.000	12,282
Παιδικός Σταθμός Ιτέας(Μιχαλοπούλου)	32.000	8,544
1ο Δημοτικό Σχολείο άμφισσας	50.000	13,35
3ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	60.000	16,02
4ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	40.000	10,68
Γυμνάσιο Άμφισσας	32.000	8,544
Γυμνάσιο-Λύκειο Γαλαξιδίου	40.000	10,68
Γυμνάσιο-Λύκειο Γραβιάς	47.800	12,76
1ο Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	40.000	10,68
Δημοτικό Σχολείο Κίρρας	40.000	10,68
Δημοτικό Σχολείο Πολυδρόσου	49.430	13,20
<b>Σύνολο</b>	<b>507.230</b>	<b>135,43</b>



**Σχήμα 5.6 : Καυστήρας pellet ισχύος 500kW**

Από τη συγκεκριμένη δράση, μέσω της οποίας ο Δήμος Δελφών θα επωφεληθεί τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά, αναμένεται η μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.16: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου με λέβητες pellet.**

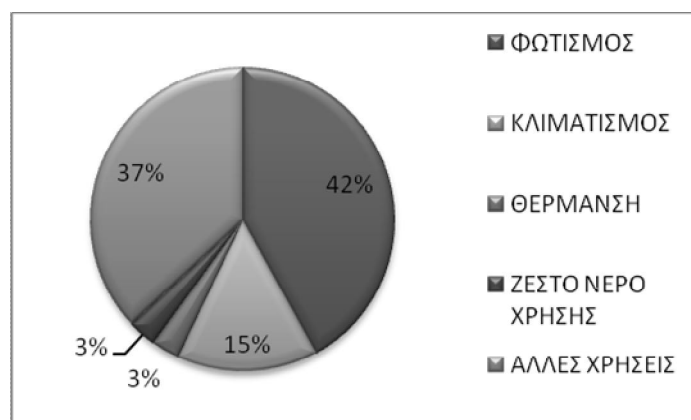
Κτήρια	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)
Σχολεία	507,23	135,43
Τεχνική Υπηρεσία	29	7,74
ΚΑΠΗ	35,7	9,53
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>571,93</b>	<b>152,70</b>

### 5.2.3 Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλότερης κατανάλωσης

Η αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους αποδοτικότερους θεωρείται από τις βασικότερες επεμβάσεις για εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτήριο. Η δράση αυτή είναι πολύ εύκολα εφαρμόσιμη από τεχνικής πλευράς, ενώ παράλληλα το ποσοστό εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό φτάνει το 50%. [61]

Προτείνεται λοιπόν η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως ή φθορισμού κλάσης ενεργειακής απόδοσης κατώτερης της 'B σε νέας τεχνολογίας λαμπτήρες φθορισμού ενεργειακής κλάσης 'A με ενεργειακή απόδοση ανάλογη των αναγκών του εκάστοτε κτηρίου.

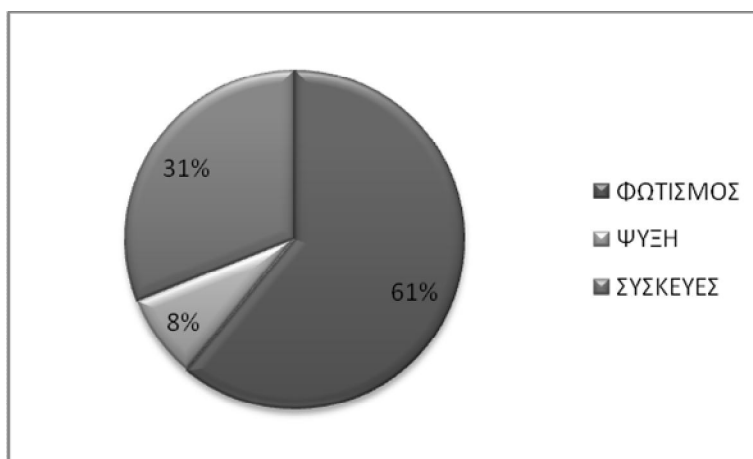
Από μελέτη σχετικά με τον επιμερισμό της ηλεκτρικής ενέργειας στα κτήρια του δημοσίου τομέα βρέθηκε ότι το 42% της ηλεκτρικής ενέργειας εξυπηρετεί τις ανάγκες φωτισμού. [62]



**Σχήμα 5.7: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας σε κτήρια δημοσίου τομέα στην Ελλάδα**

Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για γραφεία του δημοσίου τομέα όπως προέκυψαν και έχουν παρουσιαστεί στο κεφάλαιο 4 της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι 1.351,787 MWh. Πολλαπλασιάζοντας με το αντίστοιχο ποσοστό προκύπτει ότι τα δημοτικά κτήρια σπαταλούν για τις ανάγκες φωτισμού 567,751MWh. Με την αντικατάσταση των λαμπτήρων με νέους ενεργειακά αποδοτικότερους οι καταναλώσεις για φωτισμό μπορούν να μειωθούν κατά 50%.

Η δράση προτείνεται να εφαρμοστεί και στα σχολικά κτήρια καθώς στα οφέλη, πέρα από τα περιβαλλοντικά και οικονομικά για τον ίδιο το Δήμο, προστίθεται η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με τους ενεργειακούς λαμπτήρες. Για τον προσδιορισμό του ακριβούς ποσού εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας από την αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων στα σχολεία, απαιτείται η απεικόνιση του ενεργειακού αποτυπώματος της ηλεκτρικής ενέργειας των σχολείων. Το παρακάτω σχήμα προέκυψε από μελέτη σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων του καθηγητή Ματθαίου Σανταμούρη.[63]



**Σχήμα 5.8: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας σχολείων**

Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στα σχολικά κτήρια, σχολεία και παιδικούς σταθμούς του Δήμου Δελφών, έχουν προκύψει  $32,043 + 288,797 = 320,840$  MWh. Πολλαπλασιάζοντας με το ποσοστό που αναλογεί στις ανάγκες για φωτισμό ενός σχολείου, όπως φαίνεται από το σχήμα 5.6, προκύπτει ότι για το φωτισμό σχολείων και παιδικών σταθμών του Δήμου Δελφών καταναλώνονται 195,712 MWh. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφεται η εξοικονόμηση ενέργειας και εκπεμπόμενων ρύπων από την αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων με νέους ενεργειακά αποδοτικότερους στα γραφεία των δημοτικών κτηρίων, τα σχολεία και τους παιδικούς σταθμούς.

**Πίνακας 5.17: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από αντικατάσταση λαμπτήρων στα δημοτικά κτήρια και σχολεία**

Κατηγορία	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh/έτος)	Ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό (%)	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
Γραφεία	1.351,787	42	50	283,875	275,288
Σχολεία- Παιδικοί σταθμοί	320,840	61	50	97,856	94,896
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>381,731</b>	<b>370,184</b>

#### 5.2.4 Πράσινες προμήθειες- ορθολογική συμπεριφορά των υπαλλήλων

Οι άλλες χρήσεις που αποτυπώνονται στο σχήμα 5.5 αντιστοιχούν στον εξοπλισμό γραφείου και όπως γίνεται σαφές από το σχήμα, αυτές αντιστοιχούν στο 37% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας ενός δημοτικού κτηρίου. Οι δαπάνες για τον εξοπλισμό γραφείου αφορούν, μεταξύ άλλων, τις προμήθειες ηλεκτρονικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, συσκευών πληροφορικής, περιφερειακών ηλεκτρονικών συσκευών (φαξ, εκτυπωτές), χαρτί, έπιπλα. Το ποσό αυτό κρίνεται μεγάλο και οφείλεται τόσο στον ενεργοβόρο και μη αποδοτικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται, όσο και στη μη ορθολογική συμπεριφορά των υπαλλήλων του Δήμου.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στοχεύοντας στην παρότρυνση των καταναλωτών να αγοράζουν συσκευές οικονομικά, ενεργειακά και περιβαλλοντικά αποδοτικές έχει καθιερώσει το λογότυπο και τη βάση δεδομένων με προϊόντα "EnergyStar". Το λογότυπο αναφέρεται σε προϊόντα εξοπλισμού γραφείου με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και για να μπορεί μία συσκευή, όπως εκτυπωτής φαξ, ηλεκτρονικός υπολογιστής να χαρακτηριστεί ως "EnergyStar" θα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές- κριτήρια energystarσχετικά με την ενεργειακή της κατανάλωση.[64]

Στην Ελλάδα το ΥΠΕΚΑ σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ προωθούν το ευρωπαϊκό έργο "PublicProcurementboostsEnergyEfficiency"(ProEE) με το έργο «Δημόσιες Προμήθειες για εξοικονόμηση Ενέργειας» το οποίο ουσιαστικά αναφέρεται στην ένταξη κριτηρίων ενεργειακής αποδοτικότητας στις διαδικασίες αγοράς προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια. Μία από τις κατηγορίες προϊόντων που θεωρούνται οι πλέον κατάλληλες για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων λόγω υψηλού δυναμικού για ενεργειακή αποδοτικότητα είναι ο εξοπλισμός γραφείου και ειδικότερα οι Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, εκτυπωτές, οθόνες, φωτοτυπικά. Οι ΟΤΑ είναι από τους κύριους πρωταγωνιστές στην αγορά αγαθών και υπηρεσιών καθώς παρουσιάζουν υψηλές ανάγκες σε συγκεκριμένες ομάδες προϊόντων. Το γεγονός αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να μπορούν να επηρεάσουν και να καθορίσουν το μέγεθος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τις τεχνικές προδιαγραφές, την αγορά, μεταφορά, χρήση και απόρριψη αυτών των αγαθών. Εκτός των

άμεσων αποτελεσμάτων σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, η υιοθέτηση τέτοιων πολιτικών και πρακτικών θα οδηγήσει και σε βελτίωση της κοινωνικής εικόνας του Δήμου και σε ενθάρρυνση του ιδιωτικού τομέα. Εκτιμάται ότι η προμήθεια ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού καθώς και η ενεργειακά αποδοτική χρήση του υπάρχοντος εξοπλισμού θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 40%. Ένα άλλο πλεονέκτημα που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι τα προϊόντα εξοικονόμησης ενέργειας έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και καλύτερη ποιότητα κατασκευής μειώνοντας το χρόνο που χρειάζεται για την αγορά και την αντικατάστασή τους.[65,66]

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

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

Με σωστή και συνετή χρήση των κλιματιστικών σωμάτων από την πλευρά των υπαλλήλων του Δήμου και με την αγορά ενεργειακά αποδοτικότερων τα επόμενα χρόνια προβλέπεται εξοικονόμηση της ενέργειας ψύξης μέχρι και 12%. Άρα συνυπολογίζοντας τη μείωση στην ενέργεια για ψύξη και στην ηλεκτρική που καταναλώνεται από τις συσκευές γραφείων, μέσα από την υιοθέτηση των πράσινων προμηθειών προκύπτει εξοικονόμηση στις εκπομπές CO<sub>2</sub> με **218 tnCO<sub>2</sub>**.

## 5.2.5 Δράσεις σε δημοτικές εγκαταστάσεις

Όπως έγινε γνωστό από το κεφάλαιο 4, οι δημοτικές εγκαταστάσεις του Δήμου Δελφών καταναλώνουν περίπου το 76% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού του τομέα των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων. Για το λόγο αυτό κρίνεται σημαντική η εφαρμογή δράσεων και η ανάληψη μέτρων για να επιτευχθεί η μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για οικονομικούς λόγους. Κάποιες δράσεις που προτείνονται είναι οι εξής:

### 5.2.5.1 Αντικατάσταση των παλαιών ενεργοβόρων αντλιών με νέες ή εγκατάσταση inverter στις υπάρχουσες

Πολλές από τις αντλίες των αντλιοστασίων άρδευσης έχουν χαμηλό βαθμό απόδοσης ο οποίος δεν ξεπερνά το 60%. Η απόδοση των αντλιών μειώνεται λόγω παλαιότητας και φθοράς με το πέρασμα του χρόνου. Αντίθετα, ο βαθμός απόδοσης μίας αντλίας νέας τεχνολογίας με προεγκατεστημένο ρυθμιστή στροφών ξεπερνά το 80% σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης, πολλές από τις αντλίες που επιλέγονταν στο παρελθόν για τα αντλιοστάσια ήταν υπερδιαστασιολογημένες. Σύμφωνα με την έρευνα του Ελληνικού παραρτήματος ASHRAE σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ «Εξοικονόμηση Ενέργειας σε αντλίες νερού»[67], το 75% των αντλιών είναι υπερδιαστασιολογημένες. Οι κύριες αιτίες για αυτή την υπερδιαστασιολόγηση είναι:

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

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

Σύμφωνα με τη μελέτη “Watergy:EnergyandWaterEfficiencyinMunicipalWater-SupplyandWastewaterManagement”[68], το πρόβλημα των ενεργοβόρων αντλιών μπορεί να αντιμετωπιστεί με αντικατάσταση αυτών με νέες αποδοτικότερες, κατάλληλης ισχύος για την εκάστοτε παροχή. Στις περιπτώσεις που αυτό δεν είναι δυνατό, το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εκ των υστέρων εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών στην ενεργοβόρο αντλία, ο οποίος ανάλογα με το απαιτούμενο φορτίο θα αυξομειώνει την ταχύτητά της.

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα μελέτη, η εφαρμογή των δύο αυτών δράσεων, μπορεί να εξοικονομήσει ενέργεια σε ποσοστό 20% με αντίστοιχη μείωση στην εκπομπή ρύπων. Εκτιμώντας ότι ο Δήμος θα εφαρμόσει τη δράση στο 30% των υπάρχοντων αντλιοστασίων προκύπτει εξοικονομούμενη ενέργεια ίση με **239 MWh** και μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά **232 tn**.

Το κόστος της αντικατάστασης της νέας αντλίας υπολογίζεται περίπου ίσο με 55.000€, σύμφωνα με προϋπολογισμό του Δήμου Βελβεντού[69]. Άρα η δράση αυτή στο 30% των αντλιοστασίων, που μεταφράζεται σε 15 τον αριθμό, αναμένεται να κοστίζει περίπου 825.000€. Συνυπολογίζοντας το κόστος μελέτης και έκτακτα έξοδα το κόστος ανέρχεται σε 1.000.000€.

Προτείνεται η πραγματοποίηση μελέτης ορθής διαστασιολόγησης των αντλιών με καταγραφή πραγματικών συνθηκών λειτουργίας με ταυτόχρονη διεξαγωγή μετρήσεων. Από την εμπειρία έχει παρατηρηθεί ότι σε ανάλογες περιπτώσεις από τις προτάσεις μία μελέτης με τις σύγχρονες ανάγκες έχει επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.

Από τα αποτελέσματα της μελέτης και των μετρήσεων θα είναι επιπλέον δυνατή η διαστασιολόγηση ηλιακών συστημάτων για αντλίες (solar pumps) που θα μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας από τα αντλιοστάσια.

### 5.2.5.2 Συντήρηση αντλιοστασίων

Η τακτική συντήρηση και επίβλεψη της λειτουργίας των αντλιοστασίων, όπως καθαρισμός, αντικατάσταση ελαττωματικών πτερωτών, έλεγχος της λίπανσης των ρουλεμάν κρίνεται αναγκαία για το υπόλοιπο 70% των αντλιοστασίων. Σύμφωνα με μελέτες, η συντήρηση συνεισφέρει στο 5% της εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως και εκτιμάται στις 20.000€ ετησίως. Άρα από αυτή τη δράση προκύπτει εξοικονόμηση **135,44 tnCO<sub>2</sub>**.

### 5.2.5.3 Συστήματα τηλεμετρίας- τηλεχειρισμού

Η συγκεκριμένη δράση αφορά στην εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος παρακολούθησης και τηλεελέγχου τύπου SCADA (supervisorycontrolanddataacquisition) με σκοπό την εποπτεία της κατανάλωσης νερού, τον έγκαιρο εντοπισμό σφαλμάτων στη λειτουργία των ενεργών στοιχείων του δικτύου όπως αντλίες και δικλείδες, και τον περιορισμό των διαρροών στα δίκτυα ύδρευσης.

Το σύστημα τηλεμετρίας περιλαμβάνει τοπικούς σταθμούς ελέγχου και μετρήσεων εγκατεστημένων στα αντλιοστάσια και στο εσωτερικό δίκτυο, και έναν κεντρικό και περιφερειακό σταθμό ελέγχου. Οι σταθμοί αποτελούνται από συστήματα ηλεκτρονικών, υπολογισμού και λογισμικού με σκοπό την εποπτεία, τον κεντρικό έλεγχο, την αποθήκευση και διαχείριση των στοιχείων των εγκαταστάσεων του δικτύου. Με την εφαρμογή του συστήματος αυτού επιτυγχάνεται ο πληρέστερος έλεγχος και η ορθολογική διαχείριση του δικτύου, η εξασφάλιση της ποιότητας του νερού, η εξοικονόμηση νερού και ενέργειας. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται ότι με αυτή τη δράση επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας στα δίκτυα άρδευσης και ύδρευσης κατά 15%. Με τη λογική ότι ο Δήμος Δελφών θα πραγματοποιήσει ένα μεγάλο έργο σε αυτή την κατεύθυνση όπου θα περιλαμβάνει τον έλεγχο αντλιοστασίων, αρδευτικών και δεξαμενών η εξοικονόμηση που προβλέπεται να επιτευχθεί είναι της τάξης των **639,63 tnCO<sub>2</sub>**. Όσον αφορά στο κόστος του έργου εκτιμάται ότι θα κυμανθεί στα 900.000 €.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι δράσεις που αφορούν στις δημοτικές εγκαταστάσεις, οι εξοικονομήσεις τους και τα αντίστοιχα κόστη.

**Πίνακας 5.18: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από δράσεις σε δημοτικές εγκαταστάσεις**

Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών ρύπων (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος εφαρμογής (€)
Αντικατάσταση αντλιών και τοποθέτηση inverter	239,43	232,16	1.000.000
Συντήρηση	139,67	135,44	20.000

αντλιοστασίων			
Συστήματα τηλεμετρίας- τηλεχειρισμού	659,57	639,63	900.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.038,67</b>	<b>1.007,23</b>	<b>1.920.000</b>

Από την παραπάνω ανάλυση του κόστους των παρεμβάσεων και της εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να γίνει μια οικονομική εκτίμηση της βιωσιμότητας των συγκεκριμένων δράσεων με υπολογισμό της καθαρής παρούσας αξίας της επένδυσης. Καθώς πρόκειται για μεγάλο έργο δικτύου η ΚΠΑ θα υπολογιστεί για οριζόντια εικοσαετία. Το κόστος, όπως προέκυψε, ισούται με 1.920.000€. Η ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων προκύπτει από το οικονομικό όφελος λόγω της εξοικονόμησης ενέργειας. Η τιμή της kWhδεν είναι σταθερή για όλα τα αντλιοστάσια καθώς εξαρτάται από τον συντελεστή ισχύος. Από εκκαθαριστικούς λογαριασμούς του Δήμου η χρέωση κυμαίνεται από 0,057€/kWh 0,149€/kWh. Για αυτό το λόγο ως τιμή χρέωσης της kWhγια τα αντλιοστάσια θα θεωρηθεί η μέση τιμή που προκύπτει από τις δύο ακραίες προηγούμενες, δηλαδή 0,103€/kWh ή 103€/MWh. Συνεπώς η ετήσια χρηματική εξοικονόμηση προκύπτει ίση με 103€/MWh\*1.038,67 MWh=106.983,01€.

**Πίνακας 5.19: Υπολογισμός ΚΠΑ των προτεινόμενων δράσεων στις δημοτικές εγκαταστάσεις με ίδια κεφάλαια**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματοροφή
0	0	-1.920.000	-1.920,00	1,00	-1.920.000,00
1	106.983	0	106,983	0,95	101.888,57
2	106.983	0	106,983	0,91	97.036,73
3	106.983	0	106,983	0,86	92.415,94
4	106.983	0	106,983	0,82	88.015,18
5	106.983	0	106,983	0,78	83.823,98
6	106.983	0	106,983	0,75	79.832,36
7	106.983	0	106,983	0,71	76.030,82
8	106.983	0	106,983	0,68	72.410,31
9	106.983	0	106,983	0,64	68.962,20
10	106.983	0	106,983	0,61	65.678,28
11	106.983	0	106,983	0,58	62.550,74
12	106.983	0	106,983	0,56	59.572,14
13	106.983	0	106,983	0,53	56.735,37
14	106.983	0	106,983	0,51	54.033,68
15	106.983	0	106,983	0,48	51.460,65
16	106.983	0	106,983	0,46	49.010,14
17	106.983	0	106,983	0,44	46.676,33
18	106.983	0	106,983	0,42	44.453,65

19	106.983	0	106,983	0,40	42.336,81
20	106.983	0	106,983	0,38	40.320,77
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					-586.755,35

Εφόσον η ΚΠΑ προκύπτει αρνητική η επένδυση με ίδια κεφάλαια δεν προκύπτει συμφέρουσα. Ο Δήμος Δελφών μπορεί να αναζητήσει χρηματοδότηση για την πραγματοποίηση των παραπάνω δράσεων από χρηματοδοτικά προγράμματα όπως το επιχειρησιακό πρόγραμμα «Περιβάλλον- Αειφόρος Ανάπτυξη».

Με τη χρηματοδότηση των έργων στις δημοτικές εγκαταστάσεις κατά 50% η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει θετική.

**Πίνακας 5.20 : Υπολογισμός ΚΠΑ των προτεινόμενων δράσεων στις δημοτικές εγκαταστάσεις με 50% χρηματοδότηση από επιχειρησιακά προγράμματα**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματοροφή
0	0	-960.000	-960.000	1,00	-1.920.000,00
1	106.983	0	106,983	0,95	101.888,57
2	106.983	0	106,983	0,91	97.036,73
3	106.983	0	106,983	0,86	92.415,94
4	106.983	0	106,983	0,82	88.015,18
5	106.983	0	106,983	0,78	83.823,98
6	106.983	0	106,983	0,75	79.832,36
7	106.983	0	106,983	0,71	76.030,82
8	106.983	0	106,983	0,68	72.410,31
9	106.983	0	106,983	0,64	68.962,20
10	106.983	0	106,983	0,61	65.678,28
11	106.983	0	106,983	0,58	62.550,74
12	106.983	0	106,983	0,56	59.572,14
13	106.983	0	106,983	0,53	56.735,37
14	106.983	0	106,983	0,51	54.033,68
15	106.983	0	106,983	0,48	51.460,65
16	106.983	0	106,983	0,46	49.010,14
17	106.983	0	106,983	0,44	46.676,33
18	106.983	0	106,983	0,42	44.453,65
19	106.983	0	106,983	0,40	42.336,81
20	106.983	0	106,983	0,38	40.320,77
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					373.244,65

#### 5.2.5.4 Συστήματα αυτοπαραγωγής σε δημοτικές εγκαταστάσεις

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (3468/2006 και την Υπουργική Απόφαση Αρ. ΠΡ. ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ. 24461 από 30/12/2014) επιτρέπονται οι εγκαταστάσεις Φωτοβολταϊκών Συστημάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον Δήμο στο πλαίσιο της αυτοπαραγωγής με παράλληλο συμψηφισμό ενέργειας που καταναλώνεται από το Δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ. Η ισχύς του Φωτοβολταϊκού Συστήματος μπορεί να ανέρχεται έως το 100% της συμφωνημένης ισχύος της κάθε εγκατάστασης. Η ενέργεια αυτή θα μειώσει σημαντικά την τελική καταναλισκόμενη ενέργεια από τον Δήμο από συμβατικές πηγές ενέργειας και θα έχει σημαντική προσφορά στο ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου. Σημαντικό πεδίο εφαρμογής έχουν όλα τα δημοτικά κτίρια και οι αθλητικές εγκαταστάσεις. Για τον Δήμο Δελφών εκτιμάται ότι θα μπορούσαν να εγκατασταθούν τουλάχιστον 200kW σε όλα τα κτίρια και τις εγκαταστάσεις του Δήμου. Εκτιμώμενη παραγόμενη ενέργεια θα είναι περίπου 260.000kWh/έτος.

### 5.3 Κατοικίες

Όπως προέκυψε από το ενεργειακό ισοζύγιο του Δήμου Δελφών στο κεφάλαιο 4, οι κατοικίες αποτελούν ένα από τα πιο ενεργοβόρα κομμάτια του, κατέχοντας το 37% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Το φαινόμενο αυτό δεν αφορά αποκλειστικά στον Δήμο Δελφών, αλλά γενικότερα ο οικιακός τομέας της Ελλάδας έχει χαρακτηριστεί ιδιαίτερα ενεργοβόρος, λόγω της παλαιότητας των κατοικιών και της μη ενσωμάτωσης της σύγχρονης τεχνολογίας σε αυτές, λόγω έλλειψης σχετικής νομοθεσίας τα τελευταία 30 χρόνια. Σύμφωνα με μελέτες του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) περισσότερα από τα κτήρια του Ελλαδικού χώρου αντιμετωπίζουν θέματα όπως:

- Μερική ή παντελή έλλειψη θερμομόνωσης.
- Παλαιάς τεχνολογίας κουφώματα (πλαίσια, μονοί υαλοπίνακες).
- Ελλιπή ηλιοπροστασία των νοτίων και δυτικών όψεών τους.
- Μη επαρκή αξιοποίηση του υψηλού ηλιακού δυναμικού της χώρας.
- Ανεπαρκή συντήρηση των συστημάτων θέρμανσης/ κλιματισμού με αποτέλεσμα χαμηλή απόδοση.

Εκτιμάται επίσης ότι η κατανάλωση στα κτήρια του οικιακού τομέα αυξάνεται ετησίως με ρυθμό περίπου 2%. Για την αντιμετώπιση της κατάστασης, το Υ.Π.Ε.Κ.Α. έχει προχωρήσει με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε μία δέσμη οικονομικών κινήτρων προκειμένου να παρακινηθούν οι πολίτες ώστε να πραγματοποιήσουν παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στα κτήρια του οικιακού τομέα.

Στην κατεύθυνση αυτή, ο Δήμος μπορεί να ορίσει κάποιες «ημέρες ενέργειας» όπου θα λαμβάνουν χώρα ειδικές ημερίδες απευθυνόμενες στους πολίτες του Δήμου, όπου θα ενημερώνονται σχετικά με τις παρεμβάσεις που μπορούν να υλοποιήσουν για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτηρίων τους. Προτείνεται επίσης ο σχεδιασμός και η διανομή εντύπων ενημερωτικού περιεχομένου σχετικά με τα προγράμματα του Υ.Π.Ε.Κ.Α., όπως το «Εξοικονομώ κατ'οίκον» και το «Φωτοβολταϊκά

στη στέγη», όπου θα αναφέρονται οι λεπτομέρειες συμμετοχής, οι οικονομικές διευκολύνσεις και η περιβαλλοντική και χρηματική εξοικονόμηση που προβλέπεται για τους συμμετέχοντες. Η συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από τις επεμβάσεις στις κατοικίες δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.21: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από δράσεις στις κατοικίες**

Δράση	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον»	1.059,83		424,30
Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»		2.775,74	2.692,46
Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών	1.897,11		1.003,89
Ημερίδες για την προώθηση των λεβήτων πέλελετ και ξύλου	7.136,19		1.905,36
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>10.093,13</b>	<b>2.775,74</b>	<b>6.026,01</b>

### 5.3.1 Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον»

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον» βασίζεται στο νέο Ευρωπαϊκό κανονισμό, αριθ. 397/ 2009, και η χρηματοδότησή του προέρχεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και από Εθνικούς Πόρους μέσω των περιφερειακών Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (ΠΕΠ) και των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων «Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα» (Ε.Π.Α.Ε.) και «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» (Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α.) του ΕΣΠΑ. Σύμφωνα με το ανανεωμένο πρόγραμμα επιλέξιμες κατοικίες θεωρούνται το σύνολο των μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων που ικανοποιούν αποκλειστικά τα ακόλουθα κριτήρια:[70]

1. Βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης μικρότερη ή ίση των 2.100€/m<sup>2</sup>.
2. Έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ.
3. Φέρουν οικοδομική άδεια.
4. Δεν έχουν κριθεί καταδαφιστές.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ένταξη στο πρόγραμμα αποτελεί η διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων (πριν και μετά τις επεμβάσεις), το συνολικό κόστος των οποίων αναλαμβάνει το

πρόγραμμα μετά την επιτυχή υλοποίηση του έργου. Επίσης δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό ιδιοκτησιών ανά πολίτη.

Όσον αφορά στους πολίτες που έχουν δικαίωμα να λάβουν μέρος στο πρόγραμμα χωρίζονται σε 3 κατηγορίες ανάλογα με το εισόδημά τους και διαφορετικά κίνητρα προσφέρονται για την κάθε κατηγορία. Συγκεκριμένα, τα εισοδήματα και τα οικονομικά κίνητρα για την κάθε κατηγορία παραθέτονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.22: Κατηγορίες ωφελούμενων και οικονομικά κίνητρα του προγράμματος «Εξοικονομώ κατ'οίκον»[20\*]**

Κατηγορία ωφελούμενων	A1	A2	B
Ατομικό Εισόδημα (Α.Ε.)	Α.Ε. ≤ 12.000€	12.000€ ≤ Α.Ε. ≤ 40.000€	40.000€ ≤ Α.Ε. ≤ 60.000€
Οικογενειακό Εισόδημα (Ο.Ε.)	Ο.Ε. ≤ 20.000€	20.000€ ≤ Ο.Ε. ≤ 60.000€	60.000€ ≤ Ο.Ε. ≤ 80.000€
Κίνητρο	70% επιχορήγηση, 30% άτοκο δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.15)	35% επιχορήγηση, 65% άτοκο δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.15)	15% επιχορήγηση, 85% άτοκο δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.15)

Η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται από τις παρεμβάσεις πρέπει να αντιστοιχεί σε αναβάθμιση μιας ενεργειακής κατηγορίας ή στο 30% της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου αναφοράς. Οικειλέξιμες παρεμβάσεις αφορούν σε:

1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης (συμπεριλαμβάνονται εξώπορτα κτιρίου, κουφώματα κλιμακοστασίου, παντζούρια, ρολά, τέντες).
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κτιριακό κέλυφος συμπεριλαμβανομένου του δώματος/στέγης και της πιλοτής (συμπεριλαμβάνονται πρόσθετες εργασίες όπως αποξηλώσεις και αποκομιδή, επεμβάσεις στη στέγη π.χ. αντικατάσταση κεραμιδιών).
3. Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού χρήσης (συμπεριλαμβάνονται αντικατάσταση εξοπλισμού του λεβητοστασίου και του δικτύου διανομής, τοποθέτηση ηλιακού θερμοσίφωνα, συστήματα ελέγχου και αυτονομίας θέρμανσης).

Ο μέγιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός των παρεμβάσεων δε μπορεί να υπερβαίνει τα 15.000 € ανά ιδιοκτησία (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.). Επίσης η προθεσμία των αιτήσεων των ενδιαφερομένων λήγει στις 31/12/2015.

Οι παραπάνω παρεμβάσεις οδηγούν στην εξοικονόμηση τόσο θερμικής ενέργειας όσο και ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια επιλέγονται ορισμένες και μελετώνται σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας που προσφέρουν και το κόστος που απαιτούν. Για την εκτίμηση της εκάστοτε εξοικονόμησης και

κόστους χρησιμοποιήθηκαν μία διατριβή του πανεπιστημίου Αιγαίου [71] και μία μελέτη του Ινστιτούτου Ερευνών, Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης.[72]

**Πίνακας 5.23: Υποκατηγορίες παρέμβασης, εξοικονόμηση ενέργειας και μέσο κόστος**

Κατηγορία παρέμβασης	Υποκατηγορία	Εξοικονόμηση ενέργειας	Μέσο κόστος
1	Εγκατάσταση διπλών τζαμιών	14-20% ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση χώρου	160€/m <sup>2</sup> επιφάνειας υαλοπίνακα
	Εγκατάσταση εξωτερικών συστημάτων σκίασης	10-20% ενεργειακής κατανάλωσης για ψύξη χώρων	20€/m <sup>2</sup> επιφάνειας σκίασης
2	Θερμομόνωση εξωτερικών τοιχών	33-60% ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση χώρου	33€/m <sup>2</sup> επιφάνειας τοίχου
	Θερμομόνωση οροφής	2-14% ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση χώρου	28€/m <sup>2</sup> θερμικής μόνωσης
3	Συντήρηση εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης	10-12% ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση χώρου	110€/λέβητα
	Αντικατάσταση μη αποδοτικών λεβήτων με νέους	17% ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση χώρου	1.180-2.935€ (μονοκατοικία - πολυκατοικία)
	Εγκατάσταση θερμοστατών αντιστάθμισης	3-6% ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση χώρου	880€/κατοικία
	Εγκατάσταση θερμοστατών χώρου	3-6% ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση χώρου	290-1.500€ (μονοκατοικία - πολυκατοικία)
	Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης	50-80% ενεργειακής κατανάλωσης για ζεστό νερό χρήσης	740 €

Όσον αφορά για την εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος στο Δήμο Δελφών οι ισχύουσες τιμές ζώνης στα δημοτικά του διαμερίσματα είναι κάτω των 1.200€/m<sup>2</sup>. Εξαιρέση αποτελεί το δημοτικό διαμέρισμα Παρνασσού όπου η τιμή ζώνης των κατοικιών κυμαίνεται στα 1.500€/m<sup>2</sup>. Σε σχέση με το δεύτερο κριτήριο για συμμετοχή στο πρόγραμμα, οι ενεργειακές επιθεωρήσεις που έχουν γίνει στην ελληνική περιφέρεια έδειξαν ότι 2 στα 3 κτήρια ανήκουν στη χαμηλότερη ενεργειακή κλάση (H) και το 80% των κτιρίων κατατάσσονται σε κατηγορία ίση ή χαμηλότερη της Δ.

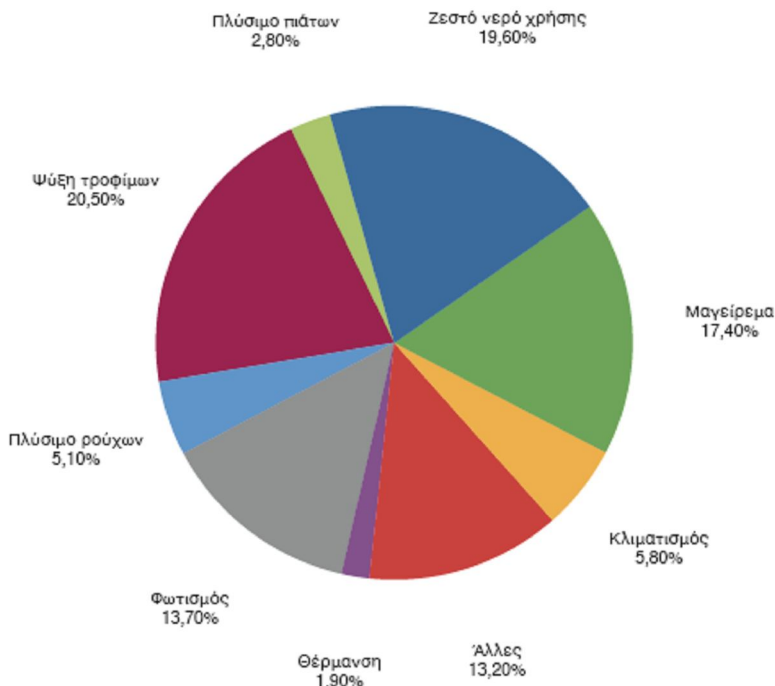
Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι οι κατοικίες του Δήμου Δελφών που πληρούν τα κριτήρια ανέρχονται σε περίπου 11.600. Εκτιμώντας τα εισοδηματικά κριτήρια, κρίνεται ότι μετά από ενημέρωση και παρότρυνση από την πλευρά του Δήμου, το 5% των κατοικιών αυτών θα ανταποκριθεί για ένταξη στο εν λόγω πρόγραμμα. Ο αριθμός λοιπόν των κατοικιών, που αναμένεται να ενδιαφερθεί

προβλέπεται περίπου στις 580 κατοικίες. Οι κατοικίες που θα συμμετάσχουν στο πρόγραμμα έχουν την ευχέρεια να επιλέξουν από τις παραπάνω δράσεις, χωρίς να είναι απαραίτητο να τις εφαρμόσουν όλες. Ωστόσο, δεδομένης της μεγάλης εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας των δράσεων θερμομόνωσης του κελύφους και της ανόδου της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης κρίνεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων αναμένεται να συμπεριλάβει τις συγκεκριμένες δράσεις στο πρόγραμμα.

**Πίνακας 5.24: Πιθανά σενάρια δράσεων των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα**

	<b>Συνδυασμός δράσεων</b>	<b>Ποσοστό</b>
<b>Σενάριο 1</b>	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων + συντήρηση λέβητα + εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη	50%
<b>Σενάριο 2</b>	Εγκατάσταση διπλών τζαμιών + συστήματα σκίασης + ηλιακοί συλλέκτες	25%
<b>Σενάριο 3</b>	Αντικατάσταση λέβητα + θερμοστάτες χώρου + εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη	25%

Προκειμένου να υπολογιστεί η εξοικονόμηση ενέργειας από κάθε συνδυασμό δράσεων δίνεται αρχικά το ακόλουθο σχήμα στο οποίο επιμερίζεται η ηλεκτρική ενέργεια ενός τυπικού νοικοκυριού σε επιμέρους χρήσεις. [73]



**Σχήμα 5.9: Επιμερισμός ηλεκτρικής ενέργειας τυπικού νοικοκυριού το 2008**

Αφαιρώντας το ποσοστό που αντιστοιχεί στη θέρμανση (1,9%), τα υπόλοιπα ποσοστά αναπροσαρμόζονται όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.25: Αναπροσαρμογή των ποσοστών αφαιρώντας τη θέρμανση**

Χρήση Ηλεκτρικής Ενέργειας	Ποσοστό (%)
ZNX	19,98
Ψύξη χώρων	5,91
Φωτισμός	13,97
Ψύξη τροφίμων	20,9
Πλύσιμο ρούχων	5,2
Πλύσιμο πιάτων	2,85
Άλλες	13,46
Μαγείρεμα	17,73

Οι θεωρήσεις που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας είναι οι εξής:

- Οι κατοικίες που συμμετέχουν στο εκάστοτε σενάριο υπολογίζονται πολλαπλασιάζοντας το αντίστοιχο ποσοστό με τον αριθμό των κατοικιών που υποτέθηκαν αρχικά ότι θα συμμετάσχουν( περίπου 580).

- Στη συνέχεια υπολογίζεται το ποσό της θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχεί στην κάθε κατηγορία κατοικιών. Για παράδειγμα:

$$\text{Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας Σεναρίου 1} = 0.5 * \frac{580}{14530} * 35.387,097 \text{ MWh} = 707,74 \text{ MWh}$$

$$\text{Κατανάλωση θερμικής ενέργειας Σεναρίου 1} = 0.5 * \frac{580}{14530} * 59.468,278 \text{ MWh} = 1189,37 \text{ MWh}$$

- Ακολούθως υπολογίζεται η εξοικονόμηση θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας που προκύπτει από το συνδυασμό των επεμβάσεων κάθε σεναρίου, λαμβάνοντας υπόψιν τις μέσες τιμές των ποσοστών που δόθηκαν στον πίνακα 5.22 σε συνδυασμό με τα αναπροσαρμοσμένα ποσοστά του πίνακα 5.24. Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί ότι όταν οι δράσεις συνδυάζονται μεταξύ τους, τότε το ποσοστό εξοικονόμησης της κάθε δράσης δεν εφαρμόζεται στην αρχική κατανάλωση, αλλά στο ήδη εξοικονομούμενο (από την εφαρμογή προηγούμενων δράσεων) ποσό ενέργειας. Για παράδειγμα στο σενάριο 1, όπου υπάρχουν δύο δράσεις που εξοικονομούν ενέργεια θέρμανσης, το ολικό ποσοστό διαμορφώνεται ως εξής:

$$[50+(100-50)*11\]\%$$

- Η εξοικονόμηση θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας προστίθεται ώστε να υπολογιστεί η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας από κάθε σενάριο και το ποσό αυτό πολλαπλασιασμένο με τους κατάλληλους συντελεστές δίνει την εξοικονόμηση εκπεμπόμενων ρύπων.

Ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφηκαν προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας

**Πίνακας 5.26: Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ'οίκον»**

	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση θέρμανσης(MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας(MWh)	Μείωση εκπεμπόμενων ρύπων CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
<b>Σενάριο 1</b>	707,74	1189,37	660,098	98,98	272,24
<b>Σενάριο 2</b>	353,87	594,68	101,20	52,63	78,03
<b>Σενάριο 3</b>	353,87	594,68	97,53	49,49	74,04
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>858,72</b>	<b>201,11</b>	<b>424,30</b>

### 5.3.2 Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»

Το ειδικό αυτό πρόγραμμα του Υ.Π.Ε.Κ.Α. αφορά στην ανάπτυξη Φωτοβολταϊκών Συστημάτων μέχρι 10kWρστην ηπειρωτική χώρα, τα διασυνδεδεμένα με το σύστημα νησιά και την Κρήτη και μέχρι 5 kWρστα υπόλοιπα μη διασυνδεδεμένα νησιά, και έχει εφαρμογή σε κτηριακές εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για κατοικία ή στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων( με προσωπικό έως 10 άτομα και τζίρο έως 2 εκ.ευρώ). Οι προϋποθέσεις ένταξης στο πρόγραμμα είναι:

Ύπαρξη ενεργής σύνδεσης στο δίκτυο στο όνομα του κυρίου του φωτοβολταϊκού στο κτήριο που εγκαθίσταται.

- Μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού, εφόσον αυτή χρησιμοποιείται για κατοικία, πρέπει να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως ενδεικτικά ηλιοθερμικά, ηλιακοί θερμοσίφωνες.
- Η μη ύπαρξη δημόσιας ενίσχυσης στο πλαίσιο του Αναπτυξιακού- Επενδυτικού νόμου, όπως κάθε φορά ισχύει, των συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση δράσεων χρηματοδότησης (π.χ. στο πλαίσιο ΕΠ του ΕΣΠΑ) και γενικότερα οποιουδήποτε άλλου προγράμματος χρηματοδότησης.

Για την ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος, ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση προς τη ΔΕΗ. Τα έξοδα αγοράς και εγκατάστασης των πλαισίων χρεώνονται στον ίδιο τον ιδιώτη, όμως υπάρχει η δυνατότητα πληρωμής αυτών μέσω τραπεζικού δανείου. Η αποπληρωμή του δανείου γίνεται μέσω των εσόδων του ιδιώτη από την πώληση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στη ΔΕΗ. Η τιμή της παραγόμενης από το Φ/Β σύστημα kWh που εγχέεται στο δίκτυο με βάση το νόμο 3851 ήταν 0,55 € μέχρι τον Ιούλιο του 2012, ενώ από τον Ιούλιο του 2013 μετά από τροποποίηση του νόμου η τιμή έπεσε σε 0,125 ευρώ και αναμένεται να μειώνεται κάθε εξάμηνο ως εξής:[26,74]

**Πίνακας 5.27 : Διαμόρφωση τιμών κλοβατώρας για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»**

Έτος/Μήνας	Τιμή Κλοβατώρας (Ευρώ)
2013 Φεβρουάριος	0,125
2013 Αύγουστος	0,125
2014 Φεβρουάριος	0,120
2014 Αύγουστος	0,120
2015 Φεβρουάριος	0,115
2015 Αύγουστος	0,115
2016 Φεβρουάριος	0,110
2016 Αύγουστος	0,110
2017 Φεβρουάριος	0,105
2017 Αύγουστος	0,100
2018 Φεβρουάριος	0,095
2018 Αύγουστος	0,090
2019 Φεβρουάριος	0,085
2019 Αύγουστος	0,080

Το κέρδος για τον κάτοχο φωτοβολταϊκών είναι διπλό: Εισπράττει χρήματα από τη ΔΕΗ για το ρεύμα που παράγει ενώ δεν χρειάζεται να πληρώνει το ρεύμα που καταναλώνει. Έτσι προκύπτει για παράδειγμα ότι η τιμή της παραγόμενης kWh για μία εγκατάσταση που θα υπογραφεί τον Σεπτέμβριο του 2013 θα είναι 0,125€. Επίσης από τις «Οδηγίες για την εγκατάσταση φ/β συστημάτων σε κτηριακές εγκαταστάσεις» που έχει εκδώσει το Υ.Π.Ε.Κ.Α.[75], για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος 10 kWρ χρειάζονται περίπου 80τ.μ. στην περίπτωση στέγης ή 150 τ.μ. στην περίπτωση δώματος. Επιπλέον από έρευνα στο διαδίκτυο προκύπτει ότι το κόστος αγοράς εξοπλισμού και εγκατάστασης ενός φωτοβολταϊκού συστήματος 10 kWρ έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια εξαιτίας του ανταγωνισμού και της οικονομικής ωρίμανσης της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών και κυμαίνεται πλέον μεταξύ 13.000 και 18.000€. Παρακάτω θα εξεταστεί η οικονομική βιωσιμότητα εγκατάστασης 10 kWρ με συνολικό κόστος αγοράς εξοπλισμού, εγκατάστασης και ΦΠΑ που ανέρχεται σε 20.000€, πόρους που εξασφαλίζονται από ίδια κεφάλαια και περίοδο αποπληρωμής 25 έτη. Στο Δήμο Δελφών υπολογίζεται ότι η ετήσια ηλεκτροπαραγωγή από ένα εγκατεστημένο kWρ είναι 1.350 kWh. Άρα για την εξεταζόμενη εγκατάσταση προκύπτει ετήσια παραγωγή 13.500 kWh, άρα έσοδα που προσεγγίζουν με βάση την τιμή πώλησης 0,125 €/kWh τα 1.687,5€/ετησίως. Αφαιρώντας από τα ετήσια έσοδα έξοδα συντήρησης που υπολογίζονται σε 100€/έτος προκύπτει ότι τα καθαρά έσοδα στο διάστημα των 25 ετών για τον ιδιώτη είναι:  $1.687,5 - 100 = 1.587,5$  €.

**Πίνακας 5.28: Υπολογισμός ΚΠΑ για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών 10 kWρ σε στέγη με ίδια κεφάλαια και περίοδο αποπληρωμής ίση με 25 έτη**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροπή
0	0,00	-20.000,00	-20.000,00	1,00	-20.000,00
1	1.587,50	0,00	1.587,50	0,95	1.511,90
2	1.587,50	0,00	1.587,50	0,91	1.439,91
3	1.587,50	0,00	1.587,50	0,86	1.371,34
4	1.587,50	0,00	1.587,50	0,82	1.306,04
5	1.587,50	0,00	1.587,50	0,78	1.243,85
6	1.587,50	0,00	1.587,50	0,75	1.184,62
7	1.587,50	0,00	1.587,50	0,71	1.128,21
8	1.587,50	0,00	1.587,50	0,68	1.074,48
9	1.587,50	0,00	1.587,50	0,64	1.023,32
10	1.587,50	0,00	1.587,50	0,61	974,59
11	1.587,50	0,00	1.587,50	0,58	928,18
12	1.587,50	0,00	1.587,50	0,56	883,98
13	1.587,50	0,00	1.587,50	0,53	841,89
14	1.587,50	0,00	1.587,50	0,51	801,80
15	1.587,50	0,00	1.587,50	0,48	763,61

16	1.587,50	0,00	1.587,50	0,46	727,25
17	1.587,50	0,00	1.587,50	0,44	692,62
18	1.587,50	0,00	1.587,50	0,42	659,64
19	1.587,50	0,00	1.587,50	0,40	628,23
20	1.587,50	0,00	1.587,50	0,38	598,31
21	1.587,50	0,00	1.587,50	0,36	569,82
22	1.587,50	0,00	1.587,50	0,34	542,69
23	1.587,50	0,00	1.587,50	0,33	516,84
24	1.587,50	0,00	1.587,50	0,31	492,23
25	1.587,50	0,00	1.587,50	0,30	468,79
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					<b>2.374,14</b>

Επιπλέον οι ελληνικές τράπεζες έχουν δημιουργήσει δανειακά προϊόντα που καλύπτουν μέχρι και το 100% της αξίας της επένδυσης. Στη συνέχεια εξετάζεται η οικονομική βιωσιμότητα της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης που προαναφέρθηκε με πόρους που εξασφαλίζονται κατά 50% από δανειακό κεφάλαιο με επιτόκιο 7% και περίοδο αποπληρωμής 20 έτη, και κατά 50% από ίδια κεφάλαια. Έτσι η ετήσια δόση του δανείου προκύπτει ίση με 535€ και αφαιρώντας από τα ετήσια έσοδα την δόση του δανείου και τα έξοδα συντήρησης που υπολογίζονται σε 100€/έτος προκύπτει ότι τα καθαρά έσοδα στο διάστημα των 20 ετών για τον ιδιώτη είναι:  $1.687,5 - 535 - 100 = 1.052,5$  €. Η καθαρή παρούσα αξία υπολογίζεται και πάλι για 25 έτη αφού η εγγύηση της απόδοσης των φωτοβολταϊκών πλαισίων καλύπτει το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

**Πίνακας 5.29 : Υπολογισμός ΚΠΑ για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών 10 kWp σε στέγη με δανειακό κεφάλαιο ίσο με 50% του αρχικού κόστους**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματοροφή
0	0,00	-10.000,00	-10.000,00	1,00	-10.000,00
1	1.052,50	0,00	1.052,50	0,95	1.002,38
2	1.052,50	0,00	1.052,50	0,91	954,65
3	1.052,50	0,00	1.052,50	0,86	909,19
4	1.052,50	0,00	1.052,50	0,82	865,89
5	1.052,50	0,00	1.052,50	0,78	824,66
6	1.052,50	0,00	1.052,50	0,75	785,39
7	1.052,50	0,00	1.052,50	0,71	747,99
8	1.052,50	0,00	1.052,50	0,68	712,37
9	1.052,50	0,00	1.052,50	0,64	678,45

<b>10</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,61	646,14
<b>11</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,58	615,37
<b>12</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,56	586,07
<b>13</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,53	558,16
<b>14</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,51	531,58
<b>15</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,48	506,27
<b>16</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,46	482,16
<b>17</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,44	459,20
<b>18</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,42	437,34
<b>19</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,40	416,51
<b>20</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,38	396,68
<b>21</b>	1.052,50	0,00	1.052,50	0,36	377,79
<b>22</b>	1.587,50	0,00	1.587,50	0,34	542,69
<b>23</b>	1.587,50	0,00	1.587,50	0,33	516,84
<b>24</b>	1.587,50	0,00	1.587,50	0,31	492,23
<b>25</b>	1.587,50	0,00	1.587,50	0,30	468,79
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					<b>5.514,82</b>

Εφόσον η καθαρή παρούσα αξία προέκυψε θετική και στις δύο περιπτώσεις, η επένδυση κρίνεται βιώσιμη. Ωστόσο, λόγω των νέων δεδομένων στην αγορά των φωτοβολταϊκών και του ενδεχομένου να φορολογηθούν τα έσοδα που προκύπτουν από αυτά, οι ιδιώτες φαίνονται πιο διστακτικοί.



**Σχήμα 5.10: Φωτοβολταϊκά πλαίσια σε στέγη**

Για την εύρεση της εξοικονομής ενέργειας που θα προκύψει, οι κατοικίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, αυτές με επιφάνεια μικρότερη των 100m<sup>2</sup> και αυτές με επιφάνεια μεγαλύτερη των 100m<sup>2</sup>. Ο λόγος είναι όπως εξηγήθηκε και παραπάνω, ότι στις κατοικίες μικρότερες των 100m<sup>2</sup> είναι δυνατή η

εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος 5kWp. Υποθέτοντας ότι μετά από τη σωστή ενημέρωση και καθοδήγηση μέσα από ημερίδες του Δήμου ένα ποσοστό της τάξης του 2% θα ανταποκριθεί στο πρόγραμμα από κάθε κατηγορία κατοικιών, προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα.

**Πίνακας 5.30: Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»**

Κατηγορία Κατοικιών	Ποσοστό συμμετοχής στη δράση (%)	Πλήθος κατοικιών που συμμετέχουν	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Παραγόμενη ενέργεια (MWh/έτος)	Εξοικονόμηση εκπομπών (tn CO <sub>2</sub> )
<100m <sup>2</sup>	2	187	5	1.261,58	1.223,73
>100m <sup>2</sup>	2	112	10	1.514,16	1.468,74
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		299		<b>2.775,74</b>	<b>2.692,47</b>

### 5.3.3 Ενεργειακή συμπεριφορά πολιτών

Στα πλαίσια της ευρύτερης εξοικονόμησης ενέργειας στο Δήμο Δελφών, κρίνεται απαραίτητη η αλλαγή στην ενεργειακή κουλτούρα των ίδιων των πολιτών μέσα από τη σωστή πληροφόρηση, την ευαισθητοποίηση και την επαγρύπνηση. Ο Δήμος Δελφών μπορεί μέσα από μεγάλη εκστρατεία ενημέρωσης και διεξαγωγή ειδικών ημερίδων να απευθύνει στους πολίτες πληροφορίες σχετικά με τα προγράμματα του Υ.Π.Ε.Κ.Α που αναφέρθηκαν παραπάνω, αλλά και να τους ενημερώσει για δράσεις μηδενικού και ελαχίστου κόστους μέσω των οποίων μπορούν να εξασφαλίσουν εξοικονόμηση ενέργειας και εξόδων. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες μόνο παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας τις οποίες οι πολίτες μπορούν να εντάξουν στην καθημερινότητά τους.[76,77]

#### Φωτισμός

- Αντικατάσταση των λαμπτήρων πυράκτωσης με εξοικονόμησης.
- Τοποθέτηση λαμπτήρων μικρότερης ισχύος σε διαδρόμους, βοηθητικούς χώρους και χώρους που δεν χρησιμοποιούνται συχνά.
- Σβήσιμο των φώτων κατά την έξοδο από το δωμάτιο.
- Προτίμηση του φυσικού φωτισμού όπου αυτό είναι εφικτό, τοποθέτηση γραφείων και τραπεζιών κοντά σε παράθυρα.
- Τοποθέτηση αισθητήρων κίνησης ή φωτός σε διαδρόμους πολυκατοικιών και εξώπορτες.
- Επιλογή ανοιχτών χρωμάτων στους τοίχους.

#### Ζεστό νερό

- Εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα (η απόσβεση των χρημάτων εκτιμάται ότι γίνεται σε 3-4 έτη)

- Μόνωση του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και των σωλήνων μεταφοράς.

### Κλιματισμός

- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα κλιματιστικά.
- Σωστή ρύθμιση του θερμοστάτη (25-26°C ή υψηλότερα).
- Επιλογή κλιματιστικού με υψηλή ενεργειακή απόδοση (τουλάχιστον ενεργειακής κλάσης A).
- Τακτικός καθαρισμός των φίλτρων του κλιματιστικού.
- Απενεργοποίηση του κλιματιστικού τουλάχιστον μισή ώρα πριν την έξοδο από το δωμάτιο.
- Ρύθμιση του κλιματιστικού σε θέση αυτοκαί επιλογή μέγιστης ταχύτητας ανεμιστήρα.

### Θέρμανση

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

### Ηλεκτρικές συσκευές

- Τοποθέτηση του ψυγείου σε θέση μακριά από την ηλεκτρική κουζίνα και άλλες πηγές θέρμανσης.
- Φυσικός αερισμός της πλάτης του ψυγείου.
- Επιλογή συσκευών μεγέθους ανάλογα με τις ανάγκες του νοικοκυριού.
- Έλεγχος της φωτεινότητας της τηλεόρασης.
- Διατήρηση του χώρου συντήρησης του ψυγείου στους 4-5°C και της κατάψυξης στους -15°C.
- Όχι τοποθέτηση ζεστών αντικειμένων στο ψυγείο και την κατάψυξη.
- Λειτουργία του πλυντηρίου σε χαμηλές θερμοκρασίες (30 ή 40°C αντί για 90°C), χωρίς πρόπλυση και μόνο όταν είναι γεμάτο.
- Απόψυξη της κατάψυξης όταν ο πάγος ξεπερνά τα 0,5 cm.
- Επιλογή παραδοσιακού τρόπου στεγνώματος έναντι χρήσης στεγνωτηρίου.
- Αντικατάσταση των ηλεκτρικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικότερες.

### Stand by και off mode κατανάλωση

- Έλεγχος κατά την αγορά συσκευών για χαμηλή κατανάλωση ενέργειας στην κατάσταση αναμονής.
- Πλήρης απενεργοποίηση των συσκευών κατά τον τερματισμό τους.
- Έξοδος των φορτιστών των κινητών τηλεφώνων από την πρίζα μετά τη πλήρη φόρτισή τους.
- Επιλογή συσκευών με ενεργειακή κλάση A.

Δεδομένου ότι ο Δήμος θα πραγματοποιήσει μία μεγάλη εκστρατεία ενημέρωσης , θα διανέμει φυλλάδια και θα οργανώσει ημερίδες και σεμινάρια σχετικά με αυτό το θέμα απευθυνόμενα στους

πολίτες, εκτιμάται ότι οι πολίτες θα εφαρμόσουν τις παραπάνω παρεμβάσεις και εκτιμάται ότι από την αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών θα εξοικονομηθεί 2% της ηλεκτρικής και της θερμικής ενέργειας που χρησιμοποιείται στις κατοικίες. Έτσι η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει:

$$2\% * 35.387,097 + 2\% * 59.468,278 = 1.897,11 \text{ MWh}$$

και η αντίστοιχη εξοικονόμηση εκπεμπόμενων ρύπων προκύπτει ίση με **1.003,89 tnCO<sub>2</sub>**.

Στα πλαίσια της προσπάθειας ευαισθητοποίησης και καλλιέργειας ενεργειακής συμπεριφοράς προτείνεται ο Δήμος να προσφέρει οικονομικές διευκολύνσεις στους κατοίκους, μέσω της προμήθειάς τους με λαμπτήρες εξοικονόμησης είτε δωρεάν, είτε στην τιμή που τις προμηθεύεται ο ίδιος ο Δήμος, η οποία είναι χαμηλότερη αυτή της λιανικής πώλησης.

### 5.3.4 Ημερίδες για την προώθηση των λεβήτων pellet και ξύλου.

Τα τελευταία δύο χρόνια λόγω της μεγάλης αύξησης στην τιμή του πετρελαίου, μεγάλο κομμάτι του πληθυσμού στράφηκε σε πιο οικονομικές επιλογές θέρμανσης όπως αντικατάσταση του λέβητα πετρελαίου με λέβητα pellet ή ξύλου. Για την τεχνολογία και τα οφέλη του λέβητα πέλλετ έγινε λόγος προηγουμένως στην παρούσα εργασία. Η διαφορά του λέβητα ξύλου από το λέβητα pellet είναι ότι στον πρώτο γίνεται καύση καυσόξυλων 25-38 cm ενώ στο δεύτερο γίνεται καύση συσσωματωμάτων ξύλου στη μορφή μικρών κυλίνδρων. Έτσι ο λέβητας ξύλου παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία στην επιλογή του καυσίμου καθώς δύναται να καταναλώσει καυσόξυλα από τα κλαδέματα ελιάς αλλά και από δασική βιομάζα η οποία στο Δήμο Δελφών είναι περίσσεια. Και οι δύο λέβητες αποδίδουν πάνω από το 90% της ενέργειας που περιέχεται στο ξύλο για θέρμανση και η καύση τους έχει μηδενικό ισοζύγιο CO<sub>2</sub> εφόσον οι ποσότητες του που απελευθερώνονται κατά την καύση της βιομάζας δεσμεύονται πάλι από τα φυτά για τη δημιουργία της βιομάζας. Έτσι ο συντελεστής εκπομπών σύμφωνα με την IPCC είναι μηδενικός. [78]

Για να υπολογιστεί η οικονομική βιωσιμότητα μίας αντικατάστασης λέβητα πετρελαίου σε pellet ή ξύλου θεωρείται μία μονοκατοικία 100m<sup>2</sup>. Όπως έγινε αναφορά στο κεφάλαιο 4, στις ειδικές καταναλώσεις θερμικής ενέργειας μια μονοκατοικία απαιτεί 57,8 kWh/m<sup>2</sup> όταν έχει θερμομόνωση και 180,5 kWh/m<sup>2</sup> όταν δεν έχει. Υπολογίζοντας μία μέση τιμή καταλήγουμε σε 100 kWh/m<sup>2</sup> άρα η μονοκατοικία των 100m<sup>2</sup> χρειάζεται 10.000 kWh/ έτος για επαρκή θέρμανση. Εφόσον η θερμογόνος δύναμη του πετρελαίου είναι 10 kWh/l και υπολογίζοντας έναν μέσο βαθμό απόδοσης στο λέβητα πετρελαίου ίσο με 90%, το προηγούμενο ποσό αντιστοιχεί σε 1.111 l πετρελαίου ετησίως. Επίσης η μέση τιμή του πετρελαίου, όπως διαμορφώθηκε τον προηγούμενο χειμώνα είναι 1,394 €/l, που σημαίνει ότι ο ιδιοκτήτης της μονοκατοικίας που εξετάζεται θα πλήρωνε 1.549 € για τις θερμικές ανάγκες της κατοικίας του. Για την ίδια κατοικία, εξετάζοντας το pellet που η θερμογόνος δύναμή του ανέρχεται σε 4,8 kWh/kg και ο μέσος βαθμός απόδοσης ενός λέβητα pellet εκτιμάται σε 85%, προκύπτει ότι για την κάλυψη των θερμικών αναγκών θα απαιτούνταν 2.450 kg pellet. Κάνοντας μία έρευνα αγοράς σε λέβητες pellet προέκυψε ότι η μέση τιμή αγοράς του είναι 4.000 € και με τα έξοδα εγκατάστασης, το κόστος ανέρχεται σε 4.500 €. Επίσης, η μέση τιμή του pellet είναι 0,27 €/kg. Άρα με ένα

λέβητα pelleto ιδιοκτήτης θα πλήρωνε  $2.450 \text{ kg} * 0,27\text{€/kg} = 661,76\text{€}$ . Αυτό σημαίνει ότι θα εξοικονομούσε  $1.549 - 661,76 \approx 887,76\text{€}$ . Με αυτά τα δεδομένα υπολογίστηκε η καθαρά παρούσα αξία της επένδυσης όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.31: Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση λέβητα πετρελαίου με λέβητα pellet**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματοροροή
0	0,00	-4.500,00	-4.500,00	1,00	-4.500,00
1	887,76	0,00	887,76	0,95	845,49
2	887,76	0,00	887,76	0,91	805,22
3	887,76	0,00	887,76	0,86	766,88
4	887,76	0,00	887,76	0,82	730,36
5	887,76	0,00	887,76	0,78	695,58
6	887,76	0,00	887,76	0,75	662,46
7	887,76	0,00	887,76	0,71	630,91
8	887,76	0,00	887,76	0,68	600,87
9	887,76	0,00	887,76	0,64	572,26
10	887,76	0,00	887,76	0,61	545,01
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					2.355,05

Όπως προκύπτει η επένδυση είναι συμφέρουσα αφού η ΚΠΑ>0 και μάλιστα η απόσβεση γίνεται σε λιγότερο από 7 έτη.

Θεωρώντας την αντικατάσταση με λέβητα ξύλου, εφόσον η θερμογόνος δύναμη του ξύλου είναι 2,9 kWh/kg και ο μέσος βαθμός απόδοσης ενός λέβητα ξύλου υπολογίζεται σε 80% προκύπτει ότι για την κάλυψη των θερμικών αναγκών της εξεταζόμενης κατοικίας χρειάζονται 4.310kgξύλου. Από έρευνα αγοράς προέκυψε ότι η μέση τιμή λιανικής πώλησης των ξύλων είναι 0,12€/kgάρα ο ιδιοκτήτης θα πλήρωνε ετησίως περίπου 517 € για την προμήθεια των ξύλων. Μία μέση τιμή ενός λέβητα ξύλου είναι 3.500€ και προσθέτοντας το κόστος εγκατάστασης (500€) το αρχικό κόστος της επένδυσης προκύπτει ίσο με 4.000€. Έτσι προκύπτει η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης σε δεκαετή ορίζοντα.

**Πίνακας 5.32:Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση λέβητα πετρελαίου με λέβητα ξύλου**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή
0	0,00	-4.000,00	-4.000,00	1,00	-4.000,00
1	1.032,00	0,00	1.032,00	0,95	1,083.60
2	1.032,00	0,00	1.032,00	0,91	1,137.78
3	1.032,00	0,00	1.032,00	0,86	1,194.67
4	1.032,00	0,00	1.032,00	0,82	1,254.40
5	1.032,00	0,00	1.032,00	0,78	1,317.12
6	1.032,00	0,00	1.032,00	0,75	1,382.98
7	1.032,00	0,00	1.032,00	0,71	1,452.13
8	1.032,00	0,00	1.032,00	0,68	1,524.73
9	1.032,00	0,00	1.032,00	0,64	1,600.97
10	1.032,00	0,00	1.032,00	0,61	1,681.02
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					<b>9.629,40</b>

Και αυτή η επένδυση κρίνεται βιώσιμη από το αποτέλεσμα της καθαρής παρούσας αξίας και η αποπληρωμή υπολογίζεται σε λιγότερο από 4 χρόνια. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι η τιμή του ξύλου ποικίλλει ανάλογα με το είδος του ξύλου και η τιμή του όπως και του pellet αναμένεται να σημειώσει μικρή αύξηση δεδομένου της ζήτησης. Κρίνοντας ότι το 5% των πολιτών θα αντικαταστήσουν τους λέβητες πετρελαίου με λέβητες pellet ενώ το 7% με λέβητες ξύλου προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα.

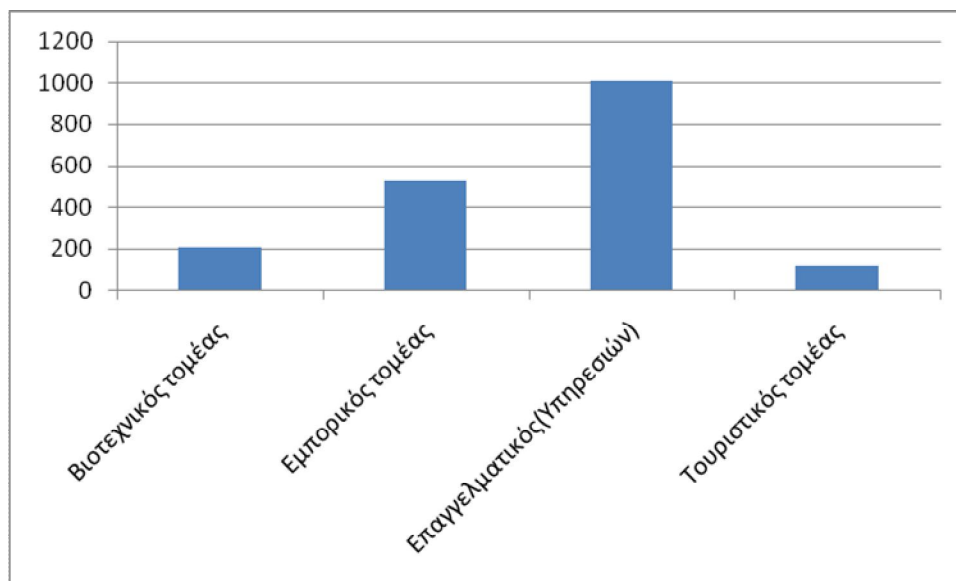
**Πίνακας 5.33: Εξοικονόμηση Ενέργειας και μείωση εκπομπών μέσω αντικατάστασης λέβητα πετρελαίου με λέβητα βιομάζας**

Επέμβαση	Ποσοστό συμμετοχής (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn CO <sub>2</sub> )
Λέβητας pellet	5	2.973,41	793,90
Λέβητας ξύλου	7	4.162,78	1.111,46
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>7.136,19</b>	<b>1.905,36</b>

Το ποσοστό συμμετοχής στην αντικατάσταση με λέβητα ξύλου εκτιμάται ότι θα είναι μεγαλύτερο δεδομένου ότι οι καταναλωτές μπορούν να συλλέξουν την ξυλεία που απαιτείται για καύση από τις δασικές εκτάσεις του Δήμου Δελφών, κατοχυρώνοντας την σχετική άδεια από το Δασαρχείο.

## 5.4 Τριτογενής τομέας

Όπως προέκυψε από τα στοιχεία του Εμπορικού Επιμελητηρίου Άμφισσας, στο Δήμο Δελφών δραστηριοποιούνται οι εξής επιχειρήσεις.



Σχήμα 5.11 : Πλήθος επιχειρήσεων τριτογενούς τομέα Δήμου Δελφών.

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω σχήμα οι περισσότερες επιχειρήσεις ανήκουν στον εμπορικό και επαγγελματικό τομέα, συγκεκριμένα το 82% του συνόλου. Από σχετική μελέτη[79], έχει υπολογιστεί ότι το 58% των καταστημάτων και γραφείων στην κλιματική ζώνη Β έχουν κατασκευαστεί πριν το 1980, διαθέτοντας έτσι ανεπαρκή θερμική μόνωση εξωτερικών τοίχων και οροφών. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 890 επιχειρήσεις του Δήμου Δελφών.

Η κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας για τον τριτογενή τομέα υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 4 και παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.34: Κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας στα κτήρια του τριτογενή τομέα

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Θερμική Ενέργεια (MWh)
19.834,608	10.036,007

Όπως και στην περίπτωση των κατοικιών, ο Δήμος δεν έχει τη δυνατότητα για άμεση παρέμβαση στον τριτογενή τομέα. Επομένως, θα πρέπει να επιδιώξει μέσω δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των επαγγελματικών ομάδων να υλοποιηθούν παρεμβάσεις ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, άρα και των εκπεμπόμενων ρύπων CO<sub>2</sub>.

Σε αυτή τη κατεύθυνση ο Δήμος θα πρέπει να ενημερώσει για προγράμματα που προωθεί το ΥΠΕΚΑ σχετικά με παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον τριτογενή τομέα όπως τα προγράμματα που αναφέρονται στη συνέχεια. Θεωρείται σημαντικός ο σχεδιασμός ενημερωτικού υλικού για κάθε κλάδο του τριτογενή τομέα, όπως τα γραφεία και τα εμπορικά καταστήματα. Το ενημερωτικό αυτό υλικό θα είναι θα είναι προσανατολισμένο στην προώθηση διαφόρων δράσεων, ανάλογα με την κατανομή της κατανάλωσης του κάθε κλάδου, περιλαμβάνοντας παράλληλα την παρουσίαση καλών πρακτικών. Ύστερα από την εκστρατεία ενημέρωσης και τη συνεχή υποστήριξη από πλευράς του Δήμου, εκτιμάται ότι θα εξοικονομηθεί ενέργεια και οι εκπεμπόμενοι ρύποι θα μειωθούν ως εξής:

**Πίνακας 5.35: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από εφαρμογή δράσεων στον τριτογενή τομέα**

Δράση	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
Ενημέρωση επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον»	424,47		289,92
Ενημέρωση επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»		1.259,55	1.221,45
Ημερίδες για την προώθηση του λέβητα πέλλετ	1.129,05		301,46
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.553,52</b>	<b>1.229,55</b>	<b>1.812,83</b>

#### 5.4.1 Ενημέρωση επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον»

Το πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον» δημοσιεύτηκε το 2010 από το Υ.Π.Ε.Κ.Α. και είναι το πλέον φιλόδοξο στην Ευρώπη όσον αφορά τις παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα. Αποτελεί μια σύμπραξη ανάμεσα στο δημόσιο, τον ιδιωτικό τομέα και τους πολίτες. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει δράσεις ενσωμάτωσης προηγμένης και ώριμης τεχνολογίας για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και τη βελτίωση της περιβαλλοντικής ποιότητας στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος, δεδομένου ότι η δράση αυτή απευθύνεται τόσο στα κτήρια κατοικίας, όσο και στα εμπορικά κτήρια. Το πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον» εξασφαλίζει υπηρεσίες και προϊόντα υψηλών προδιαγραφών σε πολύ καλές ανεξαρτήτως εισοδήματος. Ξεκίνησε το 2011 με πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα συνεχιστεί μέχρι το 2020. Υλοποιείται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), στο πλαίσιο του επιχειρησιακού προγράμματος «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΕΠΠΕΡΑΑ) του ΕΣΠΑ και προβλέπει 3.100.000 ενεργειακές παρεμβάσεις σε κτήρια. [80] Οι παρεμβάσεις που αφορούν τον τριτογενή τομέα και συγκεκριμένα τα επαγγελματικά κτήρια είναι οι εξής:

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

Εφαρμόζοντας τις παραπάνω παρεμβάσεις σε ποσοστό 5% των συνολικών επιχειρήσεων που εκτιμάται ότι θα ενταχθούν στο πρόγραμμα στο χρονικό διάστημα 2013-2020 ύστερα από τη σχετική κινητοποίηση ενημέρωσης από το Δήμο, προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα.

**Πίνακας 5.36: Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και κόστος ενεργειακών παρεμβάσεων στα κτήρια του τριτογενούς τομέα.**

	Ποσοστό εφαρμογής(%)	Ποσοστό εξοικ. ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Ποσοστό εξοικ. θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικ. ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικ. πετρελαίου θέρμανσης (MWh)	Εξοικ. εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn)	Κόστος
Εξωτερική μόνωση (τοιχοί και οροφή)	5	6	37	28,39	87,39	50,86	31,9 €/m <sup>2</sup>
Σύστημα θέρμανσης - ψύξης υψηλών προδιαγραφών	5	-	20		47,88	12,78	
Κεντρικό σύστημα διαχείρισης κτιρίων (BMS)	5	30	20	141,95	47,88	150,44	14,5 €/m <sup>2</sup>
Εξωτερική σκίαση	5	15	-	70,98		68,82	24,2 €/m <sup>2</sup>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>241,32</b>	<b>183,15</b>	<b>282,92</b>	

#### 5.4.2 Ενημέρωση επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»

Το πρόγραμμα επεκτείνεται και σε κτήρια επιχειρήσεων πέρα από κατοικίες και έπειτα από μία ευρεία καμπάνια ενημέρωσης εκτιμάται ότι το 5% των επιχειρήσεων θα ανταποκριθούν επιλέγοντας να εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά στις οροφές. Αυτό σημαίνει ότι περίπου 93 επιχειρήσεις θα εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10kW, το οποίο συνεπάγεται συνολική εγκατεστημένη ισχύ ίση με 930 kW. Δεδομένου ότι η απόδοση φωτοβολταϊκών στο Δήμο Δελφών είναι 1.350 kWh/έτος /kW, προκύπτει συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ίση με **1.259,55 MWh** και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> ίση με **1.221,45tn**.

### 5.4.3 Ημερίδες για την προώθηση του λέβητα pellet

Οι λόγοι και τα οφέλη, περιβαλλοντικά και οικονομικά, από την αντικατάσταση ενός λέβητα καύσης πετρελαίου με λέβητα καύσης pellet έχουν ήδη αναλυθεί στην παρούσα διπλωματική. Εκτιμάται έτσι ότι από το 75% των επιχειρήσεων που διαθέτουν συστήματα κεντρικής θέρμανσης, έπειτα από τις ημερίδες ενημέρωσης του Δήμου, ένα ποσοστό της τάξης του 15% θα επιλέξουν τη συγκεκριμένη ενεργειακή επέμβαση τα επόμενα χρόνια συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο σε εξοικονόμηση ενέργειας ίσης με **1.129,05 MWh**. Το ποσό αυτό της εξοικονομούμενης ενέργειας ισοδυναμεί με μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά **301,46 tn**.

## 5.5 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Για τον Δημοτικό Δημόσιο Φωτισμό, ο Δήμος Δελφών κατανάλωσε το 2011 3.283,875 MWh, ποσό που χαρακτηρίζεται ως υψηλό σχετικά με το μέγεθος του Δήμου. Το κομμάτι αυτό ανήκει στην πλήρη αρμοδιότητα του Δήμου, ο οποίος επιβαρύνεται τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης του δημοτικού φωτισμού. Έτσι εκτιμάται ότι με την εφαρμογή των προτεινόμενων παρεμβάσεων και την υιοθέτηση των νέων τεχνολογικών προϊόντων στον τομέα αυτό, ο Δήμος μπορεί να επιτύχει μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας.

**Πίνακας 5.37: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από εφαρμογή δράσεων στον δημοτικό φωτισμό**

Δράση	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	164,19	159,23
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	779,92	756,33
Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με αποδοτικότερους	1.470,13	1.425,66
Εγκατάσταση λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο	-	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2.414,24</b>	<b>2.341,22</b>

### 5.5.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Σύμφωνα με τους μηχανικούς της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου, το δίκτυο δημοτικού φωτισμού έχει υποστεί κατά τα τελευταία έτη πολλές προσθήκες και προεκτάσεις οι οποίες χαρακτηρίζονται ως περιττές δεδομένων των αναγκών του δήμου σε φωτισμό. Προτείνεται για το λόγο αυτό, η εκπόνηση

μίας μελέτης φωτισμού που θα υποδεικνύει τα απαραίτητα φωτιστικά σημεία, την απαραίτητη ισχύ καθενός, τη δυνατότητα αντικατάστασης των λαμπτήρων με συγκεκριμένα μοντέλα αποδοτικότερων καθώς και εκτίμηση των πλεοναζόντων φωτιστικών που πρέπει να αφαιρεθούν. Η μελέτη μπορεί να ανατεθεί σε ιδιωτικό τεχνικό γραφείο ή σε ομάδα μηχανικών του δήμου.

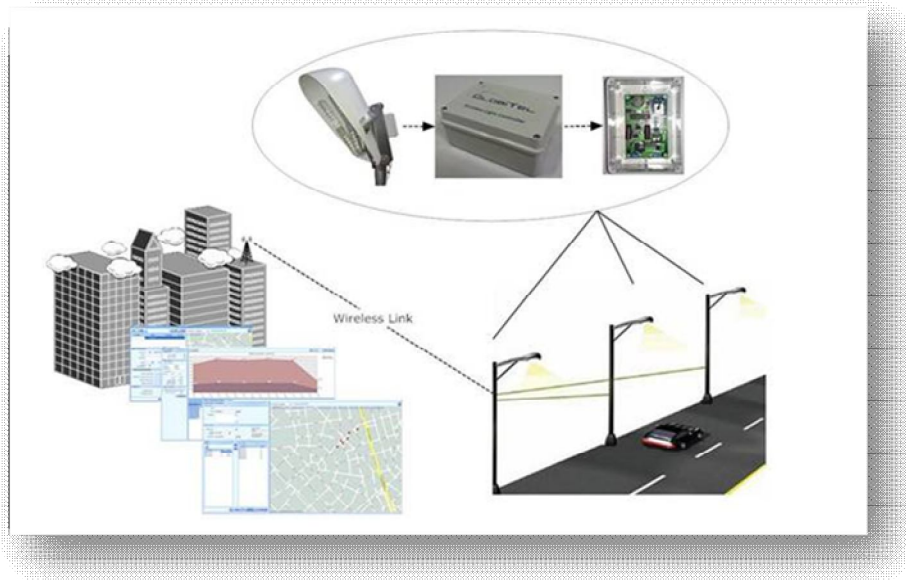
Προβλέπεται ότι θα αφαιρεθεί ως περιττό το 5% των φωτιστικών σωμάτων που ήδη υπάρχουν, σημειώνοντας ανάλογη εξοικονόμηση ενέργειας και ανάλογη μείωση εκπομπών. Συγκεκριμένα, εκτιμάται ότι με την εκπόνηση της μελέτης φωτισμού θα επιτευχθεί εξοικονόμηση **164,19 MWh**, που αντιστοιχούν σε μείωση εκπομπών ίση με **159 tnCO<sub>2</sub>**. Το κόστος της μελέτης εκτιμάται σε 50.000€.

### 5.5.2 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Ως σύστημα διαχείρισης φωτισμού νοείται ένα σύστημα που παρέχει τη δυνατότητα για άμεση δυναμική ρύθμιση στα φωτεινά χαρακτηριστικά του παρεχόμενου φωτισμού, καθώς και για απομακρυσμένη παρακολούθηση της λειτουργίας του. Μέσω του συστήματος αυτού είναι δυνατή η αυξομείωση της στάθμης του φωτός ανάλογα με τις ανάγκες του δικτύου. Συγκεκριμένα, οι λαμπτήρες κατά τη διάρκεια των ωρών μειωμένης κυκλοφορίας μπορούν να μειώσουν έως και 70% τη στάθμη φωτισμού με ανάλογα οφέλη στην εξοικονόμηση ενέργειας. Επίσης άλλοι παράγοντες που μπορεί να καθορίζουν τη ρύθμιση αυτή είναι οι καιρικές συνθήκες και το επίπεδο φωτισμού του περιβάλλοντος, οπότε είναι δυνατή η ενεργοποίηση του φωτισμού σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες, ή η συγκράτηση της φωτεινότητας σε χαμηλά επίπεδα νωρίς κατά τη δύση του ηλίου ή αργά κατά την ανατολή.[81]

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την υλοποίηση ενός συστήματος καθολικής διαχείρισης συνίσταται σε μία σειρά από συσκευές ελέγχου των λαμπτήρων, στο κουτί ελέγχου της εγκατάστασης, στο δίαυλο επικοινωνίας με το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου και στον αντίστοιχο ηλεκτρονικό εξοπλισμό λογισμικού του κέντρου. Οι συσκευές ελέγχου των λαμπτήρων είναι διατάξεις που τοποθετούνται στους στύλους του ηλεκτροφωτισμού και κάθε μία από αυτές έχει τη δυνατότητα να ελέγχει ταυτόχρονα πολλούς λαμπτήρες γειτονικών στύλων. Οι συσκευές αυτές αναλαμβάνουν να ρυθμίσουν τη ρύθμιση των επιπέδων φωτισμού και της παρακολούθησης της κατάστασης κάθε λαμπτήρα που τους αναλογεί, επικοινωνώντας με το κουτί ελέγχου της εγκατάστασης. Το κουτί ελέγχου επικοινωνεί με το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου μέσω διαύλου επικοινωνίας, επίγειου ή ασύρματου.

Όσον αφορά το κόστος της εγκατάστασης, αναμένεται να είναι σχετικά υψηλό καθώς πρόκειται για υψηλής τεχνολογίας εξοπλισμό. Συγκεκριμένα, από έρευνα στο διαδίκτυο εκτιμάται ότι το κόστος εγκατάστασης σε κάθε φωτιστικό σώμα κυμαίνεται στα 250€. Η εξοικονόμηση ενέργειας που εκτιμάται από την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος εκτιμάται ότι είναι περίπου 25%. Έτσι τελικά με την εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας ο Δήμος Δελφών αναμένεται να εξοικονομήσει **779,92MWh**, που αντιστοιχούν σε **756,33tnCO<sub>2</sub>**.



Σχήμα 5.12: Σύστημα τηλεδιαχείρισης φωτισμού

### 5.5.3 Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με αποδοτικότερους

Σύμφωνα με τους μηχανικούς του τμήματος της Τεχνικής Υπηρεσίας Δήμου Δελφών, οι τύποι λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται στο δημοτικό φωτισμό είναι λαμπτήρες ατμών υδραργύρου 125 και 250W, ατμών νατρίου υψηλής πίεσης 125,250 και 400W, εξοικονόμησης ενέργειας 20 W και φθορισμού CFL 125W.

Προτείνεται η αντικατάσταση αυτών με λαμπτήρες αντίστοιχης φωτεινότητας αλλά χαμηλότερης κατανάλωσης ισχύος όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.[81]

Πίνακας 5.38: Αντικατάσταση παλαιών με νέους λαμπτήρες και μέσοι χρόνοι ζωής

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Μέσος Χρόνος ζωής (ώρες)	Τύπος νέου λαμπτήρα	Μέσος Χρόνος ζωής (ώρες)
Ατμών Hg 125 W	12.000 h	Metal Halide 70 W	12.000 h
Ατμών Hg 250 W		Metal Halide 140 W	
Ατμών Na υψηλής πίεσης 125 W	28.000 h	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90 W	16.000 h
Ατμών Na υψηλής πίεσης 250 W		Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131 W	
Ατμών Na υψηλής πίεσης 400 W		Ατμών Na χαμηλής πίεσης 180 W	
Φθορισμού CFL 23 W	10.000 h	LED 10 W	50.000 h
Οικονομίας 20 W	10.000 h	LED 10 W	50.000 h [PL1]

Εκτιμώντας ότι σταδιακά και ως το 2020 θα υλοποιηθεί η συγκεκριμένη δράση σε όλους τους λαμπτήρες, η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται στις **1.470MWh**, που αντιστοιχούν σε μείωση εκπεμπόμενων ρύπων κατά **1.425,7 tnCO<sub>2</sub>**.

Το κόστος αντικατάστασης των υφιστάμενων λαμπτήρων υπολογίζεται σε περίπου 150.000 €

Στους παραπάνω πίνακες δεν έχουν συμπεριληφθεί φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούνται ως εορταστικός φωτισμός στον Δήμο. Τα φωτιστικά αυτά έχει παρατηρηθεί ότι λειτουργούν συνεχώς λόγω και του ελλιπούς φωτισμού που παράγεται από τον υπάρχον φωτισμό. Ο εορταστικός φωτισμός είναι σημαντικά ενεργοβόρος. Στις περιοχές εκείνες που χρησιμοποιείται αντί άλλου δημοτικού φωτισμού η κατανάλωση είναι υπέρογκη. Η σωστή διαστασιολόγηση και αντικατάσταση αυτών με αντίστοιχα φωτιστικά σώματα κατάλληλα για εφαρμογές οδοφωτισμού εκτιμάται θα επιφέρει μεγάλη μείωση στο κόστος οδοφωτισμού της Δ.Ε. Δελφών και θα συμβάλει σημαντικά στην επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών ρύπων. Συγκεκριμένα μόνο για την περιοχή των Δελφών με αντικατάσταση των εορταστικών φωτιστικών εκτιμάται ότι θα επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας που υπολογίζεται ίση με 100MWh, που αντιστοιχεί 970tn CO<sub>2</sub>.

#### **5.5.4 Εγκατάσταση αυτόνομων φωτοβολταϊκών σωμάτων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο**

Οι διατάξεις αυτές διαθέτουν φωτοβολταϊκά πλαίσια στην κορυφή τους, συσσωρευτές για αποθήκευση της ενέργειας και δυνατότητα αυτονομίας έως και 60 ώρες. Η μεγάλη τους απόδοση οφείλεται στην έντονη ηλιοφάνεια που χαρακτηρίζει την ευρύτερη Ελλάδα.

Προτείνεται στο Δήμο η αγορά 10 διατάξεων αυτού του είδους, οι οποίες θα τοποθετηθούν σε κεντρικά σημεία των πόλεων του Δήμου. Με τη δράση αυτή ο Δήμος αναμένεται να κινητοποιήσει ακόμα περισσότερο τους πολίτες και να βοηθήσει στην εξοικείωσή τους με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η δράση προτείνεται σε μικρή κλίμακα, λόγω του αυξημένου κόστους που παρουσιάζει το οποίο μπορεί να ανέλθει σε 4.000 € ανά φωτιστικό στυλό, και για αυτό η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών που μπορεί να παρουσιάσει είναι ελάχιστη ως προς το σύνολο. Αργότερα, και αν ο Δήμος το αποφασίσει η δράση μπορεί να επεκταθεί.



**Σχήμα 5.13 : Φωτιστικός λαμπτήρας με φωτοβολταϊκό πλαίσιο**

## 5.6 Μεταφορές

Όπως αποδείχτηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές στο Δήμο Δελφών αποτελούν το δεύτερο πιο ενεργοβόρο κομμάτι του καταναλώνοντας το 44%της τελικής κατανάλωσης ενέργειας και το 27% των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστούν προτεινόμενες δράσεις με σκοπό τη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τομέα των μεταφορών και πιο συγκεκριμένα θα προταθούν δράσεις στις εξής υποκατηγορίες του:

- Δημοτικός Στόλος
- Δημόσιες μεταφορές
- Ιδιωτικά Οχήματα

**Πίνακας 5.39: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών από δράσεις στην κατηγορία των μεταφορών**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΡΑΣΕΩΝ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (MWh/έτος)	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> (tn/έτος)
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ</b>		
Σεμινάρια Eco-driving	74,420	18,722
Αντικατάσταση δημοτικού στόλου	203,563	51,298
Αποτελεσματικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου		25,439
Εισαγωγή βιοκαυσίμων		24,940
Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου		24,170
<b>ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>		
Σεμινάρια Eco-driving	44,670	11,257
Εισαγωγή βιοκαυσίμων		26,132
<b>ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>		
Εφαρμογή οικολογικής οδήγησης/Eco-driving	632,818	158,552
Σταδιακή εισαγωγή βιοκαυσίμων		765,016
Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων		20,000
Σύστημα κοινόχρηστων ηλεκτρικών ποδηλάτων		15,394
Πρόσθετες δράσεις	68,344	17,124
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.023,814</b>	<b>1.158,044</b>

## 5.6.1 Δημοτικός Στόλος

Λόγω του χαμηλού ποσοστού συμμετοχής του δημοτικού στόλου στις συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> του Δήμου, η εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε αυτή την κατηγορία δε θα έχει σημαντικό αντίκτυπο στο συνολικό αποτύπωμα εκπομπών του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης. Εντούτοις, η σωστή προβολή των δράσεων και αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τα δημοτικά οχήματα μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα και οδηγό για τους πολίτες και επαγγελματίες του Δήμου. Επιπλέον, η πολιτική αυτή θα οδηγήσει μακροπρόθεσμα σε μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου.

### 5.6.1.1 Σεμινάρια Ecodriving

Με τον όρο *ecodriving* περιγράφεται η υιοθέτηση ενός οικονομικού, οικολογικού και ασφαλούς τρόπου οδήγησης μέσω του οποίου επιτυγχάνεται μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, μείωση των εκπομπών ρύπων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καθώς και περιορισμός των τροχαίων ατυχημάτων και της ηχορύπανσης.

Οι 5 βασικοί κανόνες της οικολογικής οδήγησης είναι οι εξής [82]:

1. «Διάβασμα» του δρόμου και πρόβλεψη της ροής κυκλοφορίας:
  - Χρήση της κεκτημένης ταχύτητας του οχήματος (ο γενικός στόχος είναι να αφήνεται το αυτοκίνητο να κυλάει με σταθερή ταχύτητα, όποτε είναι δυνατόν, αντί της πέδησης και της εν συνεχεία επιτάχυνσης).
  - Δράση αντί για αντίδραση (τήρηση απόστασης ασφαλείας περίπου 3 sec από το μπροστινό όχημα ώστε να αποφεύγονται οι απότομες διακυμάνσεις ταχύτητας ή να γίνονται πιο ομαλά).
2. Διατήρηση σταθερής ταχύτητας σε χαμηλές στροφές, χρησιμοποιώντας τη μέγιστη δυνατή σχέση μετάδοσης στο κιβώτιο ταχυτήτων.
3. Χρήση υψηλότερης σχέσης μετάδοσης, περίπου στις 2.000 στροφές.
4. Έλεγχος της πίεσης των ελαστικών τουλάχιστον μια φορά το μήνα.
5. Ορθολογική χρήση του κλιματισμού και της θέρμανσης, αποφυγή των περιττών φορτίων και αυξημένης αεροδυναμικής αντίστασης.

Εκτός από τους βασικούς κανόνες, υπάρχουν ορισμένες έξυπνες τεχνικές [82] για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου:

- Επιλογή οχήματος χαμηλότερων εκπομπών CO<sub>2</sub>.
- Αποφυγή χρήσης του οχήματος για σύντομες διαδρομές (οι κρύοι κινητήρες χρειάζονται περισσότερο καύσιμο ανά km).
- Ξεκίνημα αμέσως μετά την εκκίνηση του κινητήρα (αποφυγή θέρμανσης κινητήρα στο ρελαντί).
- Σβήσιμο του κινητήρα σε στάσεις άνω των 20 sec.
- Κλείσιμο των παραθύρων κατά την οδήγηση σε υψηλές ταχύτητες, καθώς τα ανοιχτά παράθυρα αυξάνουν τη δυναμική αντίσταση και αυξάνουν την κατανάλωση καυσίμου.

- Χρήση ελαίων χαμηλής τριβής και ελαστικών χαμηλής ενέργειας.
- Συστηματικός έλεγχος του οχήματος και τακτικά σέρβις.
- Χρησιμοποίηση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς (μέσα μαζικής μεταφοράς). όπου είναι εφικτό. ή carpooling (από κοινού μετακίνηση περισσότερων του ενός ατόμων).

Περίπου το 25% των δρομολογίων με αυτοκίνητο γίνεται για αποστάσεις μικρότερες από 2 km. ενώ τα μισά δρομολόγια πραγματοποιούνται για αποστάσεις μικρότερες των 5km. Η επιλογή του ποδηλάτου ή του περπατήματος δεν έχει θετικές επιδράσεις μόνο στο περιβάλλον. αλλά στην υγεία και στον προϋπολογισμό των πολιτών.

Μετά από πλήθος επιτυχημένων δράσεων σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες. το EcoDrivingσήμερα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα μέτρα πολιτικής της Ε.Ε. για τις κλιματικές αλλαγές και την βελτίωση της αποδοτικότητας των οδικών μεταφορών.

Σε επίπεδο Δήμου προτείνεται η διοργάνωση σεμιναρίων με πρακτική άσκηση με σκοπό τη μύηση των εργαζομένων του δημοτικού στόλου στις νέες τεχνικές οδήγησης με σκοπό την εξοικονόμηση καυσίμων και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι οδηγοί θα εκπαιδευτούν στα σύγχρονα συστήματα ασφαλείας, στην κατανόηση της δυναμικής συμπεριφοράς των οχημάτων, στην εκμετάλλευση της πιο οικονομικής περιοχής λειτουργίας του κινητήρα και των συνθηκών κίνησης. Στο πλαίσιο αυτό ο δήμος Δελφών μπορεί να αναθέσει σε σχολή οδηγών τη διοργάνωση ετήσιων σεμιναρίων και το κόστος έκαστου εκτιμάται ότι θα ανέλθει στα 1000€. Εκτιμάται ότι τα σεμινάρια αυτά θα γίνονται τρεις φορές το χρόνο, τα πρώτα δύο χρόνια θα εκπαιδευτούν οι οδηγοί του στόλου και τα επόμενα θα συνεχίσει η εκπαίδευση όσων έχουν ήδη εκπαιδευθεί. Οι οδηγοί των δημοτικών οχημάτων που θα παρακολουθήσουν τα σεμινάρια δεν προβλέπεται να καταβάλουν κάποιο αντίτιμο ενώ η περίοδος που εξετάζεται είναι βετής (2014-2020).

Σύμφωνα με τον οδηγό του προγράμματος «Εξοικονομώ» [83] η εφαρμογή δράσεων Eco-Driving σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης συνεπάγεται εξοικονόμηση καυσίμου από 10 έως 20%. Η επακόλουθη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>θα κυμαίνεται ασφαλώς στα ίδια ποσοστά. Στη συνέχεια της παρούσας εργασίας το ποσοστό της εξοικονομούμενης ενέργειας θα θεωρείται 15%. Για τον δημοτικό στόλο θεωρείται ότι 20% των οδηγών θα εφαρμόσουν τις προτεινόμενες μεθόδους.

**Πίνακας 5.40: Οικονομική και ενεργειακή εξοικονόμηση από διεξαγωγή σεμιναρίων ecodriving απευθυνόμενα σε οδηγούς του δημοτικού στόλου.**

	Κατανάλωση σε λίτρα	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας(kWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/έτος)	Τιμή (Ευρώ/lt)	Εξοικονόμηση σε €/έτος
Πετρέλαιο	213.160	15	63.948	16,11	1,4	8.952,72
Βενζίνη	34.906	15	10.471,812	2,61	1,957	2.049,33
<b>Σύνολο</b>			74.419,812	<b>18,72</b>		<b>11.002,05</b>

Για την ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων χρησιμοποιήθηκε η μέση τιμή πετρελαίου κίνησης και βενζίνης όπως αυτές καταγράφηκαν στο νομό Φωκίδας το Μάιο του 2013 [84]. Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα, η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από την εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης και βενζίνης είναι συνολικά **18,72tnCO<sub>2</sub>/έτος** και το οικονομικό όφελος από την αντίστοιχη εξοικονόμηση καυσίμων 11.002,05 €/έτος.

**Πίνακας 5.41: Υπολογισμός ΚΠΑ για τη διεξαγωγή σεμιναρίων ecodriving απευθυνόμενα στους οδηγούς του δημοτικού στόλου.**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Κόστος Σεμιναρίων	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγόμενη Χρηματοροπή
1	11.002,05	-3.000	8.002,05	0,95	7.621,00
2	11.002,05	-3.000	8.002,05	0,91	7.258,10
3	11.002,05	-3.000	8.002,05	0,86	6.912,47
4	11.002,05	-3.000	8.002,05	0,82	6.583,31
5	11.002,05	-3.000	8.002,05	0,78	6.269,82
6	11.002,05	-3.000	8.002,05	0,75	5.971,26
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					40.615,96

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι η ΚΠΑ ακόμα και σε ορίζοντα εξαετίας ξεκινώντας δηλαδή η διεξαγωγή των σεμιναρίων το 2014 και ολοκληρώνοντας τη δράση το 2020 προκύπτει θετική και η δράση κρίνεται συμφέρουσα. Αν και η συγκεκριμένη δράση μπορεί να καλυφτεί από ίδιους πόρους του Δήμου υπάρχει και η δυνατότητα οικονομικής κάλυψης από το πρόγραμμα «Εξοικονομώ» [85] στο οποίο τα σεμινάρια ecodriving προδιαγράφονται ως πρακτική για τη μείωση των εκπομπών σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης.

### 5.6.1.2 Ανανέωση δημοτικού στόλου

Τα περισσότερα οχήματα του δημοτικού στόλου στο Δήμο Δελφών είναι παλαιά ενώ το κύριο καύσιμο που καταναλώνουν είναι το πετρέλαιο κίνησης (diesel) σε ποσοστό 86% έναντι της αμόλυβδης που καταναλώνεται σε ποσοστό 14%. Λόγω του ότι το πετρέλαιο diesel διαθέτει αυξημένο συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> (0,252 tnCO<sub>2</sub>/MWh) τα συγκεκριμένα οχήματα εκλύουν σημαντική ποσότητα ρύπων και κρίνεται σημαντική η ανανέωσή τους και η αντικατάστασή τους με καινούρια που εξοικονομούν καύσιμο και εκπέμπουν μικρότερες ποσότητες CO<sub>2</sub>. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφηκαν τα πιο ενεργοβόρα οχήματα του Δήμου σύμφωνα με τα στοιχεία της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας του Δήμου Δελφών [45]. Συγκεκριμένα πιο ενεργοβόρα θεωρήθηκαν όσα κατανάλωσαν ετησίως περισσότερες από 50.000 kWh.

**Πίνακας 5.42: Προτεινόμενα οχήματα δημοτικού στόλου για ανανέωση**

Είδος και χρήση οχήματος	Μοντέλο	Αριθμός Κυκλοφορίας	Είδος καυσίμου	Συνολική κατανάλωση (lt)	Συνολική κατανάλωση (kWh)
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	IVECO	ΚΗΥ 4639	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.663	56.630
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	IVECO MAGIRUS	ΚΗΥ 7939	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.346	63.460
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	IVECO MAGIRUS	ΚΗΥ 7918	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.737	67.370
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES BENZ 1832	ΚΗΗ 1608	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	11.563	115.630
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MAN	ΚΗΗ 1618	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.419	74.190
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES	ΚΗΥ 4645	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.282	102.820
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	IVECO SPA	ΚΗΙ 5257	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.734	57.340
ΦΟΡΤΗΓΟ	IVECO-MAGIRUS	ΚΗΥ 7928	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.187	51.870
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES-BENZ 1516	ΚΗΥ 7916	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.653	56.530
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	NISSAN ATHLEON	ΚΗΗ 1606	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	6.545	65.450
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES-BENZ 1824	ΑΜΕ 3395	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	10.296	102.960
<b>Σύνολο</b>				<b>81.425</b>	<b>814.250</b>

Για τα παραπάνω οχήματα προτείνεται η αντικατάστασή τους με υβριδικά οχήματα (HybridElectricVehicles-HEV). Τα αυτοκίνητα της συγκεκριμένης τεχνολογίας διαθέτουν δύο κινητήρες . έναν θερμικό κινητήρα που λειτουργεί με υγρό ή αέριο καύσιμο (ορυκτό ή βιοκαύσιμο) και έναν ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια η οποία παράγεται από μία ηλεκτρογεννήτρια μηχανικά συνδεδεμένη με το θερμικό κινητήρα. Όταν η απαιτούμενη ισχύς είναι μικρή, το όχημα λειτουργεί συνήθως αποκλειστικά με τον ηλεκτροκινητήρα, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο μικρή κατανάλωση καυσίμου και σχεδόν μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Και στην περίπτωση όμως που η ισχύς που απαιτείται είναι μεγάλη, οι εκπεμπόμενοι ρύποι είναι λιγότεροι. Αυτό συμβαίνει επειδή η συνολική ισχύς που απαιτείται παράγεται συνδυάζοντας τις ροπές που προσφέρει ο θερμικός και ο ηλεκτροκινητήρας. Ο ηλεκτροκινητήρας αποθηκεύει ενέργεια στους συσσωρευτές του κατά τις φάσεις επιβράδυνσης, πέδησης και κίνησης σε κατωφέρειες. Η εφαρμογή της υβριδικής τεχνολογίας μπορεί να οδηγήσει σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής [87] σε εξοικονόμηση καυσίμου κατά **25%**.

**Πίνακας 5.43: Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση οχημάτων του Δήμου με υβριδικά**

Είδος και χρήση οχήματος	Μοντέλο	Αριθμός Κυκλοφορίας	Συνολική κατανάλωση(kWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (kWh)	Μείωση εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	IVECO	ΚΗΥ 4639	56.630	14.157,5	3,57
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	IVECO MAGIRUS	ΚΗΥ 7939	63.460	15.865,0	4,00
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	IVECO MAGIRUS	ΚΗΥ 7918	67.370	16.842,5	4,24
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES BENZ 1832	ΚΗΗ 1608	115.630	28.907,5	7,28
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MAN	ΚΗΗ 1618	74.190	18.547,5	4,67
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES	ΚΗΥ 4645	102.820	25.705,0	6,48
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	IVECO SPA	ΚΗΙ 5257	57.340	14.335,0	3,61
ΦΟΡΤΗΓΟ	IVECO- MAGIRUS	ΚΗΥ 7928	51.870	12.967,5	3,27
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES- BENZ 1516	ΚΗΥ 7916	56.530	14.132,5	3,56
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	NISSAN ATHLEON	ΚΗΗ 1606	65.450	16.362,5	4,12
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	MERCEDES- BENZ 1824	ΑΜΕ 3395	102.960	25.740,0	6,49
<b>Σύνολο</b>			<b>814.250</b>	<b>203.562.5</b>	<b>51,30</b>

Μέσω της δράσης ανανέωσης του δημοτικού στόλου προκύπτει τελικώς όπως φαίνεται στον πίνακα 5.41 εξοικονόμηση πετρελαίου που αντιστοιχεί σε **203.562,5kWh/έτος** ή αντίστοιχα εξοικονόμηση εκπεμπόμενων ρύπων ίσων με **51,30tnCO<sub>2</sub>/έτος**.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται ισοδυναμεί με  $\frac{203.562,5 \text{ kWh/έτος}}{10 \text{ kWh/lt}} = 20.356,25 \text{ lt}$

**πετρελαίου diesel /έτος.**

Λαμβάνοντας την τιμή του πετρελαίου κίνησης ίση με 1.4€/lt [3]. συμπεραίνεται ότι ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως **20.356,25lt/έτος \*1,4€/lt=28.498,75 €/έτος**. Το κόστος αγοράς ενός υβριδικού οχήματος κυμαίνεται ανάλογα με το όχημα από 25.000€ έως 120.000€. Για τα 10 οχήματα που προαναφέρθηκαν. τα οποία ανήκουν στην κατηγορία των βαρέων οχημάτων θεωρείται ότι η αντικατάστασή τους με αντίστοιχο υβριδικό κοστίζει 50.000€ κι έτσι το συνολικό κόστος αντικατάστασης υπολογίζεται για το Δήμο στα **500.000€**.

**Πίνακας 5.44: Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση πετρελαιοκίνητων οχημάτων με υβριδικά και χρηματοδότηση από ίδια κεφάλαια.**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματορορή
0		-500.000,00	-500.000,00	1,00	-500.000,00
1	28.498,75	0,00	28.498,75	0,95	27.141,67
2	28.498,75	0,00	28.498,75	0,91	25.849,21
3	28.498,75	0,00	28.498,75	0,86	24.618,29
4	28.498,75	0,00	28.498,75	0,82	23.445,99
5	28.498,75	0,00	28.498,75	0,78	22.329,52
6	28.498,75	0,00	28.498,75	0,75	21.266,21
7	28.498,75	0,00	28.498,75	0,72	20.253,53
8	28.498,75	0,00	28.498,75	0,68	19.289,08
9	28.498,75	0,00	28.498,75	0,64	18.370,55
10	28.498,75	0,00	28.498,75	0,61	17.495,76
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					-279.940,21

Όπως αποδεικνύεται από τον προηγούμενο πίνακα, η συγκεκριμένη δράση με 100% χρηματοδότηση από ίδια κεφάλαια κρίνεται ασύμφορη καθώς η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης προκύπτει αρνητική. Για να επιτευχθεί η υλοποίηση της δράσης και η οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης απαιτείται η χρηματοδότηση από κάποιο πρόγραμμα σε ποσοστό τουλάχιστον 60% του κεφαλαίου. Έτσι η ΚΠΑ της επένδυσης προκύπτει θετική όπως φαίνεται και παρακάτω.

**Πίνακας 5.45: Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση πετρελαιοκίνητων οχημάτων με υβριδικά και χρηματοδότηση του κεφαλαίου κατά 60%.**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματορορή
0		-200.000,00	-200.000,00	1,00	-200.000,00
1	28.498,75	0,00	28.498,75	0,95	27.141,67
2	28.498,75	0,00	28.498,75	0,91	25.849,21
3	28.498,75	0,00	28.498,75	0,86	24.618,29
4	28.498,75	0,00	28.498,75	0,82	23.445,99
5	28.498,75	0,00	28.498,75	0,78	22.329,52
6	28.498,75	0,00	28.498,75	0,75	21.266,21
7	28.498,75	0,00	28.498,75	0,72	20.253,53
8	28.498,75	0,00	28.498,75	0,68	19.289,08
9	28.498,75	0,00	28.498,75	0,64	18.370,55
10	28.498,75	0,00	28.498,75	0,61	17.495,76

Καθαρή Παρούσα Αξία	20.059,79
---------------------	-----------

### 5.6.1.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Τα βιοκαύσιμα είναι υγρά ή αέρια καύσιμα κίνησης τα οποία παράγονται από βιομάζα. Στην κατηγορία των βιοκαυσίμων ανήκουν το βιοντίζελ, η βιοαιθανόλη, το βιοαέριο, η βιομεθανόλη, το βιο- ΕΤΒΕ (αιθυλο-τριταγής-βουτυλαιθέρας) και το βιο- ΜΤΒΕ(μεθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας). Τα πιο κοινά ωστόσο είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη. Το βιοντίζελ παράγεται από φυτικά έλαια, ζωικά λίπη, διάφορες ενεργειακές καλλιέργειες, φύκια αλλά και ποικίλα ανακυκλωμένα λάδια. Από την άλλη, η βιοαιθανόλη παράγεται από ζάχαρη και άμυλο (σιτάρι, καλαμπόκι). Η συνήθης χρήση του βιοντίζελ είναι ως καύσιμο σε ντιζελοκινητήρες και τούτο διότι η χημική του σύσταση είναι παραπλήσια με αυτή του ορυκτού ντίζελ. Θεωρείται το καθαρότερο καύσιμο μετά το αέριο, λόγω των μειωμένων ρύπων που εκπέμπονται με την καύση του. Μπορεί να αντικαταστήσει τελείως το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης ή να αναμιχθεί με αυτό σε διάφορες αναλογίες για χρήση πετρελαιομηχανών. Επίσης οι συμβατικοί κινητήρες δεν απαιτούν μετατροπές για να χρησιμοποιούν μίγματα σε ποσοστό έως 5% ενώ οι νεώτερης τεχνολογίας ντιζελοκινητήρες είναι σχεδιασμένοι και για καύση αυτούσιου βιοντίζελ. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η χρήση 100% βιοντίζελ θα μείωνε τις εκπομπές CO<sub>2</sub>κατά 40-50%. [88]

Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα, το βιοντίζελ είναι προαναμεμιγμένο σε ένα μικρό ποσοστό σε όλες ανεξαιρέτα τις ποσότητες του διατιθέμενου στη χώρα πετρελαίου κίνησης. Το 2003 ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν μέχρι το 2010 να υπάρχει 5% αναμεμιγμένο βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης. Η τιμή αυτή ανήλθε στο 5,75% για το 2011 και το 2009 εκδόθηκε νέα κοινοτική οδηγία (2009/28/ΕΚ) η οποία προβλέπει την ανάγκη αύξησης του συγκεκριμένου ποσοστού ανάμιξης βιοντίζελ στο 10% μέχρι το 2020. [89]

Στηριζόμενοι στα παραπάνω ποσοστά προκύπτει ο συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης μέσω της σχέσης:

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

Όπου PCDείναι το ποσοστό του συμβατικού πετρελαίου και PBDτο ποσοστό ανάμιξης του βιοντίζελ.

Στο κεφάλαιο 4 ο υπολογισμός του συντελεστή πετρελαίου κίνησης έγινε λαμβάνοντας ως ποσοστό ανάμιξης του βιοντίζελ την τιμή 5.75% και έτσι ο συντελεστής προέκυψε με βάσει την παραπάνω σχέση ίσος με **0.252tnCO<sub>2</sub>/MWh**. Για ποσοστό ανάμιξης βιοντίζελ 10% ο συντελεστής θα γίνει:

$$\text{F}_{\text{diesel-new}_{10\%}} = 0,9 * \text{F}_{\text{diesel}} + 0,1 * 0 = 0,9 * 0,267 + 0,1 * 0 = 0,2403 \text{tn CO}_2/\text{MWh}$$

Έτσι, με την υπόθεση ότι μέχρι το 2020 ο εθνικός στόχος του 10% θα έχει εκπληρωθεί υπολογίζεται ότι ο δημοτικός στόλος Δελφών θα καταγράψει εκπομπές μειωμένες κατά **24,94 tnCO<sub>2</sub>**. Είναι σημαντικό επίσης ότι η συγκεκριμένη δράση έχει μηδενικό κόστος για το Δήμο και είναι προϊόν κρατικής πολιτικής.

#### 5.6.1.4 Αποτελεσματικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου

Υπάρχουν αρκετές δράσεις χαμηλού ή μηδενικού κόστους των οποίων η εφαρμογή οδηγεί σε καλύτερη διαχείριση των δημοτικών οχημάτων και στη μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους. Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής επεμβάσεις:

- Εγκατάσταση συστημάτων GPS στα οχήματα του στόλου προκειμένου να επιτευχθεί ο καλύτερος προγραμματισμός, έλεγχος και αποτίμηση των δρομολογίων και της κατανάλωσης καυσίμου των οχημάτων.
- Θεσμοθέτηση στόχων εξοικονόμησης και επιβράβευσης υπαλλήλων του Δήμου που συνεισφέρουν σε αυτούς.
- Δημιουργία κουλτούρας εξοικονόμησης στους υπαλλήλους του Δήμου ώστε να αποφεύγεται η χρήση υπηρεσιακών οχημάτων για μικρές διαδρομές εντός της πόλης.
- Απογραφή των δημοτικών αναγκών και τακτικών δρομολογίων των οχημάτων και επαναπρογραμματισμός των δρομολογίων με κριτήριο την μείωση των διανυθέντων χιλιομέτρων και την εξοικονόμηση καυσίμου. Αποτέλεσμα τέτοιου προγραμματισμού (σύμφωνα με αντίστοιχες ευρωπαϊκές πρακτικές) μπορεί να είναι η αλλαγή της ώρας συλλογής των απορριμμάτων με πιθανή επιμήκυνση των δρομολογίων, η συλλογή των απορριμμάτων κάθε δύο μέρες αντί καθημερινώς, η συλλογή ογκωδών αντικειμένων μόνο κατόπιν τηλεφωνικού ραντεβού, η χρήση μοτοποδηλάτων για υπηρεσιακές ανάγκες εντός της πόλης

Από όλες τις παραπάνω ενέργειες ο Δήμος αναμένεται να μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 5% άρα και υπολογίζεται να προκύψει μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά **25,44tnCO<sub>2</sub>**.

#### 5.6.1.5 Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου

Προτείνεται η συχνή και καλύτερη συντήρηση όλων των οχημάτων του δημοτικού στόλου, βαρέων και ελαφρών. Η συντήρηση αυτή αναμένεται να περιλαμβάνει:

- Τήρηση αρχείου οχημάτων.
- Παρακολούθηση εργασιών συντήρησης με καταγραφή των βλαβών και τήρηση του ιστορικού των οχημάτων.
- Διαχείριση ανταλλακτικών οχημάτων.
- Κοστολόγηση οχημάτων με στατιστικά στοιχεία.
- Έλεγχο της πίεσης των ελαστικών και του επιπέδου φθοράς μία φορά το μήνα για όλα τα οχήματα.
- Τακτικό έλεγχο και ρύθμιση ευθυγράμμισης και ζυγοστάθμισης των ελαστικών σε όλα τα οχήματα.
- Έκδοση πιστοποιητικού καταλληλότητας μετά από διαδικασία συντήρησης σε κάθε όχημα.

Από τα παραπάνω αναμένεται επιπλέον εξοικονόμηση της τάξης του 5% για την κατανάλωση καυσίμων του δημοτικού στόλου και αντίστοιχη αποφυγή ρύπων CO<sub>2</sub>. Συνεπώς, εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση θα είναι **24,17 tnCO<sub>2</sub>** από την εφαρμογή συχνότερης και προληπτικής συντήρησης των οχημάτων του δημοτικού στόλου.

## 5.6.2 Δημόσιες Μεταφορές

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> προερχόμενες από τις Δημόσιες Μεταφορές στο Δήμο Δελφών αποτελούν μόλις το 1% των συνολικών εκπομπών του Δήμου. Άρα και οι δράσεις που μπορούν να εφαρμοστούν στο συγκεκριμένο τομέα αναμένεται να μην επηρεάσουν το συνολικό αποτύπωμα του Δήμου.

### 5.6.2.1 Σεμινάρια Ecodriving για τους οδηγούς του Κ.Τ.Ε.Λ.

Όπως και στο Δημοτικό Στόλο έτσι και στις δημόσιες μεταφορές προτείνεται η υιοθέτηση ενός σύγχρονου και παράλληλα οικολογικού τρόπου οδήγησης από τους επαγγελματίες οδηγούς των Κ.Τ.Ε.Λ. Άμφισσας ο οποίος θα συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπεμπόμενων ρύπων. Η οδήγηση με βάσει τις αρχές του ecodriving και τα πλεονεκτήματά της αναλύθηκαν εκτενώς προηγουμένως.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα αποτελέσματα μίας έρευνας που πραγματοποιήθηκε στα ΚΤΕΛ Άρτας από το Πανεπιστήμιο Πατρών και τις σχολές οδήγησης «Ζωγράφος» [90]. Οι οδηγοί των λεωφορείων άνδρες και γυναίκες ηλικίας από 26 ως 60 ετών συμμετείχαν στην εκπαίδευση με στόχο την εξοικονόμηση καυσίμου και τη μείωση των ρύπων. Ο κάθε οδηγός οδήγησε δύο φορές στις διαδρομές που επιλέχθηκαν, εντός ή εκτός κατοικημένων περιοχών. Την πρώτη σύμφωνα με τη συνήθη οδηγική του πρακτική και τη δεύτερη σύμφωνα με τις υποδείξεις του εκπαιδευτή. Και στις δύο περιπτώσεις υπήρχαν καταγραφικά μηχανήματα που κατέγραφαν σε πρώτο χρόνο τις ζητούμενες παραμέτρους. Τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά καθώς με την οικολογική οδηγική προσέγγιση υπήρξε μία μέση συνολική μείωση της κατανάλωσης καυσίμου κατά 10% ανεξαρτήτως της τεχνολογίας των κινητήρων. Σημειώνεται ότι η οικολογική οδήγηση δεν συνοδεύτηκε από καθυστέρηση στα δρομολόγια ή στο χρόνο διαδρομής.

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας λαμβάνονται υπόψη και για το Κ.Τ.Ε.Λ. του Δήμου Δελφών, υποθέτοντας ότι με την υιοθέτηση και εφαρμογή της λογικής του EcoDriving από τους επαγγελματίες οδηγούς το ποσοστό εξοικονόμησης θα είναι το προαναφερόμενο. Σημειώνεται στο σημείο αυτό ότι η συγκεκριμένη δράση θα επιφέρει μακροπρόθεσμα κέρδη στην επιχείρηση από την εξοικονόμηση καυσίμου στα οχήματα. Έτσι ο Δήμος σε συνεργασία με τα Κ.Τ.Ε.Λ. μπορεί να επιδιώξει την διεξαγωγή σεμιναρίων ecodriving, των οποίων τα έξοδα θα χρεώνεται ο ίδιος ο δήμος. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 5.46 : Οικονομική και ενεργειακή εξοικονόμηση από διεξαγωγή σεμιναρίων ecodriving απευθυνόμενα σε επαγγελματίες οδηγούς του Κ.Τ.Ε.Λ.**

	Κατανάλωση σε λίτρα	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας(kWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn/έτος )	Τιμή (Ευρώ/lt)	Εξοικονόμηση σε €/έτος
<b>Πετρέλαιο</b>	223.350,4	10%	44.670,08	11,26	1.4	6.253,81

Προκύπτει λοιπόν ετήσια μείωση εκπομπών κατά **11,26 tnCO<sub>2</sub>**.

### 5.6.2.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Η δράση αυτή εξετάστηκε προηγουμένως και όπως και στο δημοτικό στόλο έτσι και στις δημόσιες μεταφορές η συγκεκριμένη δράση προβλέπει μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων μέσω της εισαγωγής βιοκαυσίμων στο συμβατικό πετρέλαιο κίνησης και μείωση του συντελεστή εκπομπών του. Έτσι με αύξηση του ποσοστού ανάμιξης βιοντίζελ στο 10% όπως ορίζει η οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. ο νέος συντελεστής προκύπτει **0,2403tnCO<sub>2</sub>/MWh** και οι εξοικονομούμενες εκπομπές υπολογίζονται στις **26,13 tnCO<sub>2</sub>/έτος**.



**Σχήμα 5.14 : Εισαγωγή βιοκαυσίμων στις Δημόσιες Μεταφορές**

### 5.6.3 Ιδιωτικά Οχήματα

Από τις 3 υποκατηγορίες των μεταφορών οι ιδιωτικές κατέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό, καταναλώνοντας το 42% της τελικής ενέργειας του Δήμου, το οποίο ισοδυναμεί με το 26% των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Για αυτό το λόγο κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή δράσεων για τη μέγιστη δυνατή μείωση των καταναλώσεων από τα ιδιωτικά οχήματα. Ωστόσο, ο ρόλος του Δήμου είναι περιορισμένος στον συγκεκριμένο τομέα αφού οι όποιες προτεινόμενες δράσεις χρειάζονται τη συμμετοχή και υιοθέτησή τους από πλευράς των πολιτών για να αποφέρουν αποτελέσματα.

### 5.6.3.1 Σεμινάρια Ecodriving

Λόγω της αδυναμίας εκπαίδευσης του μεγάλου αριθμού των πολιτών που οδηγούν, ο Δήμος μπορεί να εξασφαλίσει σε συνεργασία με τοπικές σχολές οδήγησης μια έκπτωση στους οδηγούς που ενδιαφέρονται να συμμετέχουν στα συγκεκριμένα σεμινάρια. Η εξοικονόμηση χρημάτων μέσω της μείωσης καυσίμου, το σημαντικό περιβαλλοντικό όφελος, η μείωση της φθοράς των οχημάτων και η εξασφάλιση ασφαλούς οδήγησης αποτελούν τα βασικότερα στοιχεία της πρακτικής Ecodriving που πρέπει να τονισθούν μέσα από τα σεμινάρια στους πολίτες ακολουθούμενα και από πρακτική εξάσκηση. Αναμένεται ότι αρκετοί οδηγοί θα ανταποκριθούν συμμετέχοντας στα ειδικά σεμινάρια καθώς η οικονομική κρίση που βιώνει η χώρα έχει αναγκάσει σχεδόν όλους να αναζητούν οικονομικότερους τρόπους μεταφοράς και οικονομία στη βενζίνη και το πετρέλαιο κίνησης. Συγκεκριμένα αν θεωρηθεί ότι το μέτρο θα βρει απήχηση στο 5% των οδηγών και η εξοικονομούμενη ενέργεια είναι της τάξης του 10% προβλέπεται μείωση στην κατανάλωση των ιδιωτικών μεταφορών κατά:

- $0,05 * 0,1 * 65.385,96 = 326,93 \text{ MWh/έτος}$  για το πετρέλαιο κίνησης και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> που ισούνται με  $0,252 * 326,93 = 82,39 \text{ tnCO}_2$ .
- $0,05 * 0,1 * 61.177,59 = 305,89 \text{ MWh/έτος}$  για τη βενζίνη και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> που ισούνται με  $0,249 * 305,89 = 76,17 \text{ tnCO}_2$ .
- Προβλέπεται συνολική μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> =  $82,39 + 76,17 = 158,55 \text{ tnCO}_2$ .

### 5.6.3.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Τα βιοκαύσιμα, όπως αναλύθηκε και παραπάνω, είναι τα υγρά και αέρια καύσιμα που προέρχονται από τη βιομάζα, τα βιοδιασπώμενα δηλαδή κλάσματα προϊόντων ή αποβλήτων διάφορων ανθρώπινων δραστηριοτήτων και θεωρούνται ανανεώσιμα καύσιμα. Κατά την καύση τους, εκπέμπουν περίπου ίσες ποσότητες CO<sub>2</sub> με τα αντίστοιχα πετρελαϊκής προέλευσης. Επειδή όμως είναι οργανικής προέλευσης, ο άνθρακας τον οποίο περιέχουν έχει δεσμευτεί κατά την ανάπτυξη της οργανικής ύλης από την ατμόσφαιρα στην οποία επανέρχεται μετά την καύση κι έτσι το ισοζύγιο εκπομπών σε όλο τον κύκλο ζωής του βιοκαυσίμου είναι θεωρητικά μηδενικό.

Με βάση τη δέσμευση της Ελλάδος για την αντικατάσταση του 10% των μεταφορικών συμβατικών καυσίμων με βιοκαύσιμα έως το 2020, προκύπτει μεταβολή στο συντελεστή εκπομπών πετρελαίου κίνησης, ο οποίος θα γίνει ίσος με 0,2403. Έτσι οι εκπεμπόμενοι ρύποι που αντιστοιχούν στο πετρέλαιο

κίνησης με το νέο συντελεστή εκπομπών προκύπτουν 16.477,26tnCO<sub>2</sub>. Αυτό αναλογεί σε εξοικονόμηση 765 tnCO<sub>2</sub>, χωρίς να απαιτούνται πρόσθετα μέτρα και δράσεις ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου.

### 5.6.3.3 Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς

Ως γνωστόν τα οφέλη του ποδηλάτου είναι πολλά τόσο στην υγεία και την ευεξία όσων το προτιμούν, αλλά και στις πόλεις που έχουν κατασκευάσει ποδηλατοδρόμους ενθαρρύνοντας έτσι τη χρήση του ως μέσο μεταφοράς. Συγκεκριμένα η χρήση των ποδηλάτων και η κυκλοφορία τους σε ποδηλατοδρόμους προσφέρει:

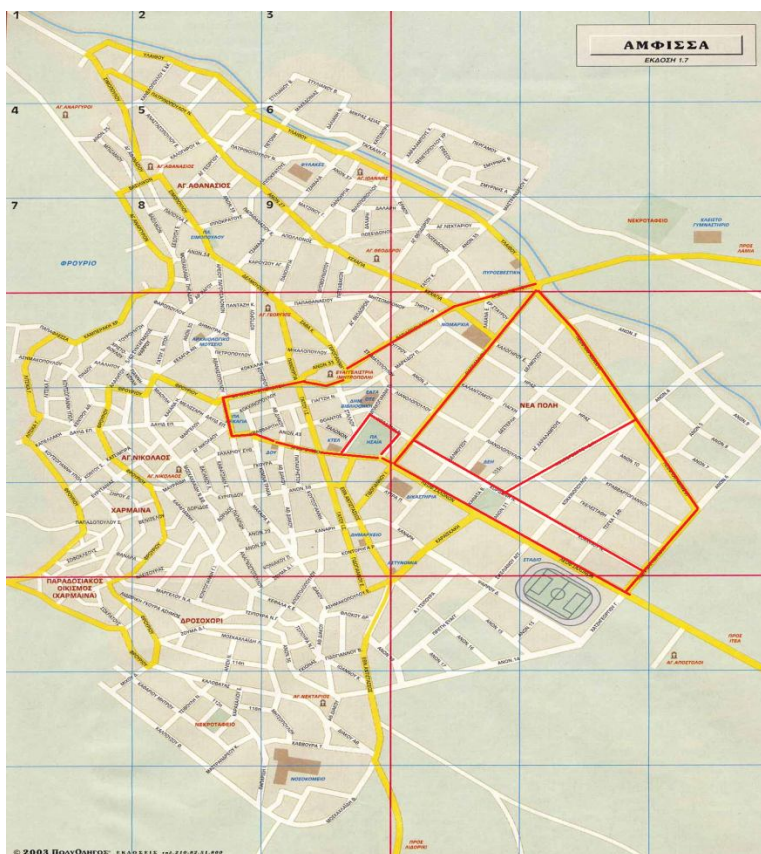
- Πιο ανθρώπινη και αισθητικά αναβαθμισμένη πόλη.
  - Πιο ήπια κυκλοφορία με παράλληλα οφέλη στην ασφάλεια πεζών, ποδηλάτων, Ι.Χ.
  - Εξοικονόμηση χώρου και υποδομών. (Μια λωρίδα κυκλοφορίας με ποδήλατα μπορεί να μεταφέρει περισσότερα άτομα ανά ώρα από μια λωρίδα κυκλοφορίας με αυτοκίνητα και στο χώρο που παρκάρει ένα αυτοκίνητο μπορούν να παρκάρουν πολλά ποδήλατα.)
  - Μείωση εκπεμπόμενων ρύπων CO<sub>2</sub> καθώς αποφεύγεται η χρήση του αυτοκινήτου.
  - Μείωση θορύβου.
  - Οικονομία για τους πολίτες.
  - Βελτίωση της υγείας των πολιτών.
- **Πρόεκταση υπαρχόντων και κατασκευή νέων ποδηλατοδρόμων**

Η πόλη της Ιτέας διαθέτει ήδη έναν ποδηλατόδρομο συνολικού μήκους 1,5 χλμ κατά μήκος της προκουμαίας της. Εν τούτοις, από τη στιγμή που η Ιτέα διαθέτει ένα άψογο ρυμοτομικό σχέδιο και η γειτονική Κίρρα διαθέτει επίσης επίπεδους και ασφαλτοστρωμένους δρόμους προτείνεται επέκταση του ήδη υπάρχοντος κατά περίπου 3 χλμ έτσι ώστε να καλύπτεται ακόμα μεγαλύτερος οδικός άξονας της πόλης και οι ποδηλατόδρομοι να ενώνουν τις περιοχές κατοικίας με τα βασικά κέντρα δραστηριότητας, τα σχολεία και την προκουμαία όπως φαίνεται παρακάτω.



**Σχήμα 5.15 : Προτεινόμενη χωροθέτηση ποδηλατοδρόμου στην πόλη της Ιτέας**

Η νέα πόλη της Άμφισσας, η οποία βρίσκεται στα ανατολικά της πόλης, ως νεόκτιστη έχει καλύτερο ρυμοτομικό σχεδιασμό και οι επίπεδοι δρόμοι της θα μπορούσαν να εξυπηρετήσουν την κατασκευή ποδηλατοδρόμου. Προτείνεται λοιπόν η κατασκευή ποδηλατόδρομου στη νέα πόλη που θα συνδέεται με το κέντρο της πόλης όπως αυτός φαίνεται παρακάτω. Εκτιμάται ότι το συνολικό του μήκος θα είναι 3 χλμ.



Σχήμα 5.16 : Προτεινόμενη χωροθέτηση ποδηλατοδρόμου στην πόλη της Άμφισσας

- **Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων**

Επί πρόσθετα, προκειμένου ο Δήμος να ενθαρρύνει ακόμη περισσότερο τη χρήση των ποδηλάτων εντός των πόλεων μπορεί να προχωρήσει στην αγορά κοινόχρηστων ποδηλάτων με αυτοματοποιημένο σύστημα μίσθωσης. Ανάλογες δράσεις έχουν ήδη γίνει σε δήμους της Ελλάδας όπως ο Δήμος Καρδίτσας και ο Δήμος Ιωαννιτών βρίσκοντας μεγάλη αποδοχή από τους πολίτες.

Μέσω του συστήματος κοινόχρηστων ποδηλάτων, επιτρέπεται η αυτόματη παραλαβή ενός ποδηλάτου, η χρησιμοποίησή του για όσο χρόνο είναι απαραίτητο και η επιστροφή του σε οποιονδήποτε σταθμό μίσθωσης. Τόσο η παραλαβή όσο και η επιστροφή ενός ποδηλάτου θα γίνεται μέσα από τη χρέωση μιας ηλεκτρονικής κάρτας με τα στοιχεία του ποδηλάτη που ο ίδιος θα «χτυπάει» στον ειδικό ηλεκτρονικό αναγνώστη του σταθμού. Το σύστημα θα διαθέτει ειδικό ηλεκτρικό μηχανισμό κλειδώματος- ξεκλειδώματος ανά θέση στάθμευσης. Τέλος, προβλέπεται η ενοικίαση των ποδηλάτων από τους συνδρομητές να είναι δωρεάν τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του μέτρου.

Προτείνεται λοιπόν να αγοραστούν 20 ποδήλατα για την Άμφισσα και 20 για την Ιτέα. Σύμφωνα με μία έρευνα, ένα μέσο κοινόχρηστο ποδήλατο εξοικονομεί περίπου 0,5 t<sub>CO2</sub>ετησίως [91], εξαιτίας της αποφυγής χρήσης του αυτοκινήτου και της μείωσης βενζίνης. Αναφέρονται οι παραδοχές της συγκεκριμένης έρευνας:

- Κάθε ποδήλατο διανύει περίπου 24km την ημέρα και χρησιμοποιείται 350 ημέρες το χρόνο.
- Μόνο το 30% των παραπάνω διανυόμενων χιλιομέτρων υποκαθιστά αντίστοιχες μετακινήσεις με αυτοκίνητο.
- Ο αριθμός ατόμων σε ένα αυτοκίνητο ισούται με τον αριθμό ατόμων σε δύο ποδήλατα.

Συνεπώς, προβλέπεται η συνολική εξοικονόμηση **20tnCO<sub>2</sub>** από την εφαρμογή των κοινόχρηστων ποδηλάτων.

Το κόστος αγοράς του ενός ποδηλάτου υπολογίζεται στα 390€, άρα το κόστος των 40 ποδηλάτων προκύπτει 15.600€. Συνυπολογίζοντας την κατασκευή των σταθμών μίσθωσης, το ολικό κόστος της συγκεκριμένης δράσης αναμένεται να φτάσει τα 25.000€. Ωστόσο, μπορεί να αναζητηθεί η πλήρης χρηματοδότηση του έργου από το Πράσινο Ταμείο της δράσης «Αυτοματοποιημένο Σύστημα Κοινόχρηστων Ποδηλάτων».[92]



**Σχήμα 5.17 : Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων.**

- **Σύστημα ηλεκτρικών ποδηλάτων**

Τα ηλεκτρικά ποδήλατα κατασκευάζονται με βάση τη σύγχρονη τεχνολογία και παράγονται μαζικά την τελευταία δεκαετία. Το ηλεκτρικό ποδήλατο χρησιμοποιεί για την κίνησή του ηλεκτρική ενέργεια που αποθηκεύει σε επαναφορτιζόμενες συστοιχίες συσσωρευτών. Η ενέργεια αυτή μέσω ενός ηλεκτροκινητήρα τοποθετημένου στον εμπρόσθιο, στον οπίσθιο τροχό ή στη μεσαία τριβή, προσφέρει υποβοήθηση κατά την κίνηση του πετάλι. Για τις εντολές του ποδηλάτη ένας ηλεκτρονικός εντολέας (controller) ενεργοποιεί τη λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα, καθορίζοντας και ελέγχοντας το ποσοστό υποβοήθησης, την ταχύτητα και την απομόνωση της κίνησης του μοτέρ όταν εκείνος φρενάρει. Τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών ποδηλάτων είναι:

- Μεγάλη αυτονομία (μέχρι και 140 χιλιόμετρα)
- Σκάλες υποβοήθησης μέχρι και 300% της δύναμης του ποδηλάτη.
- Ταχύτητα έως 25 km/h με τον ηλεκτροκινητήρα.
- Ικανότητα αναρρίχησης έως και 40%.
- Ελάχιστο κόστος για τις επαναφορτίσεις της μπαταρίας.
- Μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας έως 1500 επαναφορτίσεις.

Αποτέλεσμα των πλεονεκτημάτων που προαναφέρθηκαν είναι ότι ο ποδηλάτης μπορεί να διανύσει μεγαλύτερες και δυσκολότερες υψομετρικά διαδρομές, πιο γρήγορα και χωρίς κούραση, επιλέγοντας τον βαθμό ενέργειας που θα καταναλώσει. Έτσι η χρήση του ηλεκτρικού ποδηλάτου ενδείκνυται και για άτομα μεγάλης ηλικίας ή κακής φυσικής κατάστασης.[93]



**Σχήμα 5.18 : Ηλεκτρικό ποδήλατο**

Επιπλέον, το ηλεκτρικό ποδήλατο, μπορεί να ταξινομηθεί ως όχημα μηδέν εκπομπών, δεδομένου ότι δεν εκπέμπει κανένα καυσαέριο κατά τη χρήση. Επίσης είναι αθόρυβο, φιλικό προς το περιβάλλον και περιβαλλοντικά επιθυμητό σε ένα αστικό περιβάλλον. Το ηλεκτρικό ποδήλατο καταναλώνει ενέργεια αλλά σε πολύ μικρότερη ποσότητα σε σύγκριση με ένα μοτοποδήλατο, ένα μηχανάκι ή ένα αυτοκίνητο. Προτείνεται λοιπόν η δημιουργία συστήματος κοινόχρηστων ηλεκτρικών ποδηλάτων στο Δήμο Δελφών και συγκεκριμένα η αγορά 20 ηλεκτρικών ποδηλάτων, 10 για την Άμφισσα και 10 για την Ιτέα. Εξάλλου, οι υποδομές θα είναι ήδη διαθέσιμες με τη δημιουργία των σταθμών μίσθωσης των συμβατικών ποδηλάτων και η διαδικασία ενοικίασης θα γίνεται με τον ίδιο ηλεκτρονικό τρόπο.

Εκτιμάται ότι η μέση τιμή για ένα ηλεκτρικό ποδήλατο κυμαίνεται στα 1.000€. Άρα το κόστος της συγκεκριμένης δράσης προβλέπεται στα  $20 * 1.000 = 20.000€$ . Τα χρήματα για αυτή τη δράση

μπορούν να αναζητηθούν από Ευρωπαϊκά Προγράμματα ή από το Πράσινο Ταμείο της δράσης «Αυτοματοποιημένο Σύστημα Κοινόχρηστων Ποδηλάτων».[93]

**Πίνακας 5.47: Συγκριτική κατανάλωση και κόστος ηλεκτρικού ποδηλάτου με μοτοσικλέτα και αυτοκίνητο**

	<b>Ηλεκτρικό Ποδήλατο</b>	<b>Μοτοσικλέτα 50cc</b>	<b>Αυτοκίνητο 1,4cc</b>
Κατανάλωση/χλμ	0,01 KWh	0,03L=0,276 KWh	0,07L=0,644 KWh
Κόστος χρήσης/χλμ	0,0008761€	0,045€	0,105€
Κόστος χρήσης/100 χλμ	0,08761€	4,5€	10,5€

Από τον παραπάνω πίνακα [94] γίνεται σαφή η εξοικονόμηση χρημάτων από τη χρήση του ηλεκτρικού ποδηλάτου έναντι της μοτοσικλέτας και του αυτοκινήτου. Επιπλέον τα ηλεκτρικά ποδήλατα δεν έχουν τέλη κυκλοφορίας, έξοδα ασφάλισης οχήματος, έξοδα για πινακίδες και έξοδα για παρκάρισμα.

Από περιβαλλοντικής σκοπιάς θεωρούμε ότι:

- Κάθε ηλεκτρικό ποδήλατο διανύει 20 km την ημέρα και χρησιμοποιείται για 20 ημέρες το μήνα. Συνεπώς, διανύει  $20 * 20 * 12 = 4.800 \text{ km}$  ετησίως.
- Ένα τυπικό αυτοκίνητο για 4.800 km καταναλώνει 0,07lt αμόλυβδη βενζίνη \* 4.800 km = 336 lt ετησίως ή  $0,276 * 4.800 = 1.324,8 \text{ km}$  ετησίως.
- Αυτή η εξοικονόμηση καυσίμου αντιστοιχεί σε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 0,77 tnCO<sub>2</sub>.
- Άρα με τη συμμετοχή των 20 ηλεκτρικών ποδηλάτων προβλέπεται μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά  $0,77 * 20 = 15,4 \text{ tnCO}_2/\text{έτος}$ .

Έτσι, με την ένταξη τόσο των συμβατικών όσο και των ηλεκτρικών ποδηλάτων ο Δήμος Δελφών θα ενισχύσει το οικολογικό του προφίλ, εξοικειώνοντας και ενθαρρύνοντας τους πολίτες του στη χρήση των ποδηλάτων και μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Έτσι, προβλέπεται ότι στο μέλλον η χρήση του ποδηλάτου θα αυξηθεί, αυξάνοντας ταυτόχρονα και τα περιβαλλοντικά οφέλη του Δήμου. Εξάλλου, η ένταξη του ποδηλάτου στην καθημερινότητα συνεπάγεται πολλαπλά οφέλη σε κάθε πτυχή της κοινωνικής ζωής και η έννοια της βιώσιμης πόλης και της ανάπτυξης έχει πλέον ταυτιστεί με την επέκταση της χρήσης του ποδηλάτου.

#### 5.6.3.4 Πρόσθετες δράσεις

- **Car-pooling**

Το carpooling ή αλλιώς συνεπιβατισμός είναι ο όρος που περιγράφει ένα βιώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον ομαδικό τρόπο οδήγησης. Με την πολιτική αυτή επιδιώκεται η αύξηση της πληρότητας του αυτοκινήτου. Η πληρότητα σήμερα είναι λίγο μεγαλύτερη από 1, δηλαδή τα περισσότερα ιδιωτικά οχήματα, όπως και οι μοτοσικλέτες κυκλοφορούν μόνο με τον οδηγό τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα περισσότερα αυτοκίνητα στους δρόμους άρα και περισσότερη ρύπανση, κίνηση και

αύξηση των ατυχημάτων. Η αύξηση της πληρότητας σημαίνει ότι ένα μέρος των οδηγών δεν χρησιμοποιούν το αυτοκίνητό τους αφού εξυπηρετούνται με κάποιο άλλο. Η πολιτική του carpooling ανήκει επομένως στις πολιτικές που κάνουν λιγότερο απαραίτητη την αγορά ενός νέου αυτοκινήτου, ή τουλάχιστον συμβάλλει στην αποφόρτιση του οδικού δικτύου. Επιπρόσθετα, όσοι επιλέγουν την τακτική του carpooling εξοικονομούν καύσιμα και χρήματα καθώς τα έξοδα μοιράζονται εξίσου σε όλους τους συνεπιβάτες.

Το carpooling εφαρμόζεται κυρίως σε μετακινήσεις σπίτι-δουλειά, για τις οποίες για πολλούς υπάρχει κοινός προορισμός ιδίως όταν είναι εργαζόμενοι σε μεγάλες επιχειρήσεις ή σε περιοχές με συγκεντρωμένες θέσεις εργασίας.

Σήμερα, με την οικονομική κρίση να αποτελεί πραγματικότητα πολλοί οδηγοί επιλέγουν οικονομικότερους τρόπους οδήγησης. Η πολιτική του carpooling έχει αρκετούς «οπαδούς» και υπάρχουν αρκετές ιστοσελίδες που φέρνουν σε επαφή άτομα που ενδιαφέρονται να μοιραστούν τόσο τη διαδρομή όσο και τα έξοδα μιας μετακίνησης με το Ι.Χ. τους. Έτσι ο Δήμος θα μπορούσε να ενημερώσει τόσο τους δημοτικούς υπαλλήλους όσο και τους πολίτες για την πολιτική αυτή και τα οφέλη της. Αρχικά, αναμένεται ενθάρρυνση και εφαρμογή από τον ίδιο το Δήμο προγραμμάτων carpooling για την καθημερινή μεταφορά των δημοτικών υπαλλήλων στα γραφεία τους δίνοντας το παράδειγμα και για όλους τους πολίτες. Προτείνεται επίσης η ενημέρωση μαθητών και γονέων, μέσα από ημερίδες στα σχολεία σχετικά με τη συγκεκριμένη τακτική και η μετέπειτα συνεργασία με τα σχολεία της περιοχής για την οργάνωση και την υιοθέτηση προγραμμάτων carpooling.

Τέλος ο Δήμος χρειάζεται να παρέχει μέσω μιας ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων από την ιστοσελίδα του τη δυνατότητα επικοινωνίας και συνεννόησης των ενδιαφερομένων για μεταφορά μέσω carpooling και την πραγματοποίηση μικρών ή μεγάλων διαδρομών.

- **Car sharing**

Σε αρκετές Ευρωπαϊκές πόλεις εφαρμόζεται το επιτυχημένο μέτρο car-sharing. Το car-sharing είναι μια νέα υπηρεσία που εξασφαλίζει πρόσβαση στη χρήση αυτοκινήτου οποιαδήποτε στιγμή, χωρίς να προϋποθέτει κάποια μορφή ιδιοκτησίας. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα μέσω μιας ηλεκτρονικής εγγραφής στην εταιρία carsharing να εξασφαλίσει ότι τύπου αυτοκίνητο επιθυμεί και η χρέωσή του γίνεται ανάλογα με το χρόνο χρήσης και τη χιλιομετρική απόσταση που έχει διανύσει το αυτοκίνητο. Επιπλέον, ο χρήστης απαλλάσσεται από τα έξοδα της ασφάλισης και της συντήρησης.

Το carsharing συμπληρώνει τις εναλλακτικές μετακινήσεις, καθώς λειτουργεί παράλληλα με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς, δηλαδή τις δημόσιες συγκοινωνίες, το ταξί, το carrental, το ποδήλατο και το περπάτημα. Με βάση το ευρωπαϊκό πρόγραμμα moMoCarSharing και μελέτη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) [94], ένα κοινόχρηστο αυτοκίνητο μπορεί να αντικαταστήσει κατά μέσο όρο 4 με 8 ιδιωτικά αυτοκίνητα. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται μείωση των ρύπων, βελτίωση της οδικής κυκλοφορίας και αύξηση ελεύθερων θέσεων parking. Ο Δήμος θεωρείται και σε αυτή την περίπτωση ο αρμόδιος για την ενημέρωση των πολιτών και την ενθάρρυνσή τους για την υιοθέτηση της πολιτικής του carsharing. Ως κίνηση παρότρυνσης, θα μπορούσε να απαλλάσσει τα οχήματα carsharing από έξοδα στάθμευσης.

### • Ελεγχόμενη στάθμευση

Προτείνεται επιπρόσθετα η εκπόνηση κυκλοφοριακής μελέτης στην περιοχή του Δήμου Δελφών, και συγκεκριμένα στις πόλεις Άμφισσα, Ιτέα και Δελφούς και η εφαρμογή συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης. Η διαχείριση της στάθμευσης, μέσα από κάρτες στάθμευσης, έχει αποδειχτεί ένα αποτελεσματικό μέτρο στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης στα κέντρα των πόλεων. Επιπλέον, μειώνονται οι αποστάσεις που διανύονται από τα αυτοκίνητα προκειμένου να βρουν θέση parking και αποτρέπεται η συνεχής χρήση του αυτοκινήτου. Ως αποτέλεσμα, μέσα από μέτρα ελεγχόμενης στάθμευσης μπορεί να επιτευχθεί ο τελικός στόχος που είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και επομένως η μείωση των εκπομπών.

Εκτιμάται ότι η εφαρμογή των σχετικών δράσεων συνεπάγεται εξοικονόμηση της κατανάλωση βενζίνης και πετρελαίου κίνησης κατά 3% αντίστοιχα και το ποσοστό συμμετοχής των πολιτών θα κυμανθεί στο 20%. Έτσι, από τις πρόσθετες δράσεις αναμένεται μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά **17,12tnCO<sub>2</sub>/έτος**.

## 5.7 Τοπική ηλεκτροπαραγωγή

### 5.7.1 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων

Σύμφωνα με τα στοιχεία που αντλήθηκαν από τη Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. Άμφισσας έχει προγραμματιστεί η εγκατάσταση τεσσάρων φωτοβολταϊκών πάρκων, για τα οποία έχουν εκδοθεί δεσμευτικές και οριστικές προσφορές σύνδεσης και άδειες εγκατάστασης. Η συνολική τους ισχύ είναι 3 MW.

**Πίνακας 5.48: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά πάρκα**

Θέση εγκατάστασης	Εγκατεστημένη ισχύς (MW)	Ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)
Κοκκοραίικα	2,7	3.645
Δεσφίνα	0,3	135
Δεσφίνα	0,3	135
Δεσφίνα	0,3	135
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3,0</b>	<b>4.050</b>

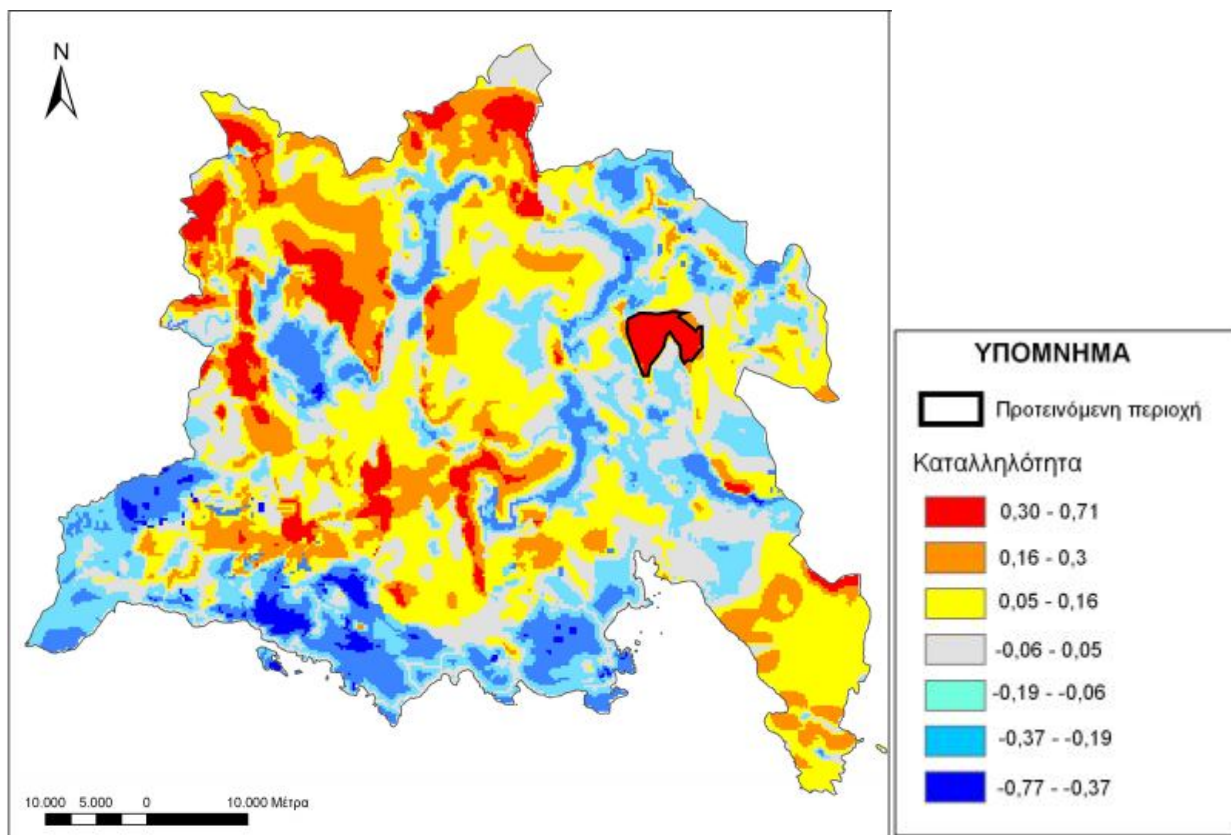
Από τη λειτουργία των παραπάνω αιολικών πάρκων αναμένεται μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 3.927,49tn.

### 5.7.2 Κατασκευή αιολικού πάρκου μικρής ισχύος

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 3, παράγραφο 4 της παρούσας διπλωματικής, ο Δήμος Δελφών εμφανίζει πλούσιο αιολικό δυναμικό λόγω του ορεινού του ανάγλυφου σε πολλές περιοχές του. Ήδη, υπάρχουν εγκατεστημένα αιολικά πάρκα στην περιοχή της Γκιώνας, εκμεταλλεύσιμα από μεγάλη εταιρία του χώρου.

Εν τούτοις, υπάρχουν και περιοχές του Δήμου ανεκμετάλλευτες, οι οποίες διαθέτουν ικανοποιητικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό και προσφέρονται για τη χωροθέτηση αιολικών πάρκων. Στο χάρτη που ακολουθεί, ο οποίος αντλήθηκε από σχετική εργασία μεταπτυχιακής φοιτήτριας [95], απεικονίζονται οι περιοχές υψηλής καταλληλότητας με κόκκινο χρώμα (καταλληλότητα 0,30-0,71) και οι οποίες καταλαμβάνουν συνολική έκταση σε ποσοστό 5,6% του νομού Φωκίδας.

Από την εργασία προτείνεται η εγκατάσταση αιολικού πάρκου στο βορειοανατολικό τμήμα του νομού Φωκίδος, στα σύνορα των δημοτικών ενοτήτων Άμφισσας, Γραβιάς και Παρνασσού στους πρόποδες του όρους Παρνασσός όπως φαίνεται στον χάρτη.

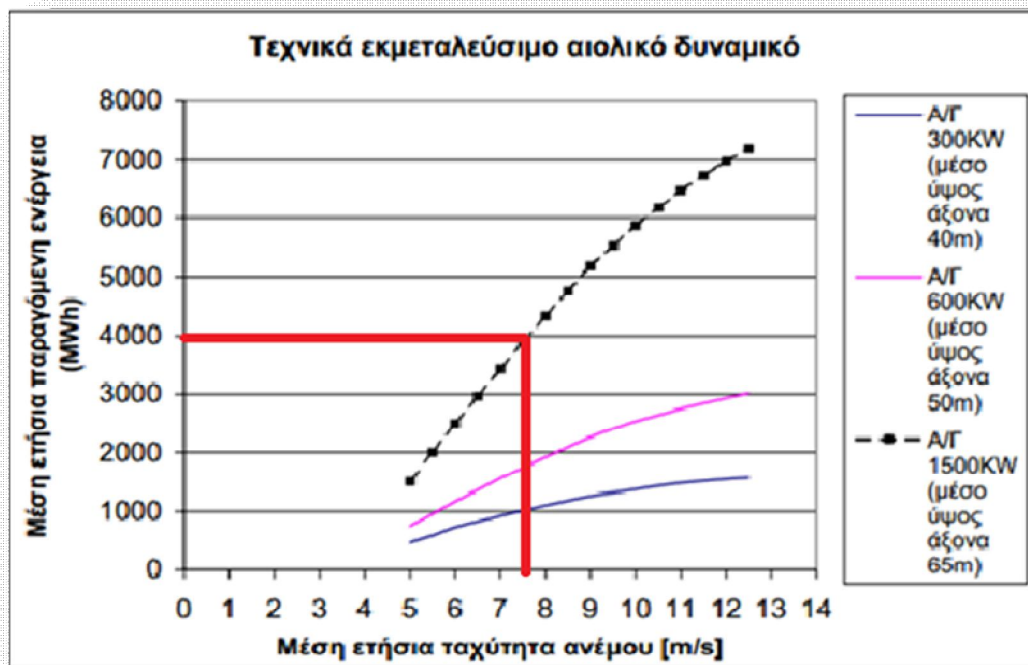


Σχήμα 5.19: Προτεινόμενη περιοχή χωροθέτησης αιολικού πάρκου στον Δήμο Δελφών.

Η συγκεκριμένη περιοχή, συνολικής ενιαίας έκτασης 17km<sup>2</sup>, επιλέχθηκε καθώς πληροί ορισμένα κριτήρια. Συγκεκριμένα:

- Χωροθετείται σε ικανοποιητική απόσταση από περιοχές οικιστικής συγκέντρωσης και περιοχές περιβαλλοντικού και αρχαιολογικού ενδιαφέροντος.
- Χαρακτηρίζεται από υψηλό υψόμετρο
- Εντάσσεται σε περιοχές αιολικής προτεραιότητας μεγάλου ποσοστού ελεύθερης κάλυψης
- Δεν χωροθετείται πλησίον υφισταμένου ή υπό εγκατάσταση αιολικού πάρκου.

Από ανεμολογικές μετρήσεις στην περιοχή, το υψόμετρο της οποίας προσεγγίζει τα 1.320m, βρέθηκε ότι η μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου είναι 7,46m/s και η μέγιστη μέση ταχύτητα δεκαλέπτου είναι 35,5m/s. Προτείνεται η εγκατάσταση 3 ανεμογεννητριών, ονομαστικής ισχύος 1.500kW η κάθε μία, άρα η συνολική ισχύς της μονάδας θα ανέρχεται στα 4,5 MW. Για την ετήσια παραγωγή κάθε ανεμογεννήτριας και κατ'επέκταση του αιολικού πάρκου, χρησιμοποιείται το ακόλουθο διάγραμμα[96].



Σχήμα 5.20: Τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό

Η μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια από την κάθε γεννήτρια στην περιοχή ταχύτητας ανέμου που αντιστοιχεί στα κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής προσεγγίζει τις 4.000 MWh. Άρα συνολικά, οι 3

ανεμογεννήτριες αναμένεται να παράγουν ετησίως **12.000MWh**, ποσό που αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών κατά **11.637 tnCO<sub>2</sub>**ετησίως.

Όσον αφορά την οικονομική αξιολόγηση της συγκεκριμένης επένδυσης λαμβάνονται υπόψη τα εξής δεδομένα[97,98]:

- Κόστος κατασκευής τυπικού αιολικού πάρκου ίσο με 1.350€/kW για το ηπειρωτικό σύστημα.
- Ετήσια έξοδα λειτουργίας και συντήρησης που αντιστοιχούν στο 3,6% του συνολικού κόστους κατασκευής του αιολικού πάρκου.
- Η τιμή πώλησης της αιολικής ενέργειας σε χερσαίες εγκαταστάσεις στο διασυνδεδεμένο σύστημα μεγαλύτερες από 50kWορίζεται στα 87,85€/MWh.

Άρα για την κατασκευή του αιολικού προβλέπονται:

- Κόστος κατασκευής =  $1.350 * 4.500kW = 6.075.000 \text{ €}$ .
- Ετήσια έξοδα συντήρησης και λειτουργίας =  $0,036 * 6.075.000 = 218.700 \text{ €}$ .
- Ετήσια έσοδα από την πώληση ενέργειας =  $87,85 \text{ €/MWh} * 12.000 \text{ MWh} = 1.054.200$
- Ετήσιο Κέρδος=Ετήσια έσοδα από την πώληση ενέργειας-Ετήσια έξοδα συντήρησης και λειτουργίας=835.500€.

Εκτιμώντας ότι η διάρκεια ζωής του συγκεκριμένου αιολικού είναι τα 20 χρόνια και υποθέτοντας ότι ο Δήμος υλοποιεί την επένδυση με ίδια κεφάλαια, χωρίς να λάβει κάποια επιχορήγηση η τιμή της καθαρής παρούσας αξίας προκύπτει όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.49: Υπολογισμός ΚΠΑ για εγκατάσταση αιολικού μικρής ισχύος από ίδια κεφάλαια**

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή ταμειακή ροή	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Χρηματορορή
0	0,00	-6.075.000,00	-6.075.000,00	1,00	-6.075.000,00
1	835.500,00	0,00	835.500,00	0,95	795.714,29
2	835.500,00	0,00	835.500,00	0,91	757.823,13
3	835.500,00	0,00	835.500,00	0,86	721.736,31
4	835.500,00	0,00	835.500,00	0,82	687.367,92
5	835.500,00	0,00	835.500,00	0,78	654.636,11
6	835.500,00	0,00	835.500,00	0,75	623.462,96
7	835.500,00	0,00	835.500,00	0,71	593.774,25
8	835.500,00	0,00	835.500,00	0,68	565.499,29
9	835.500,00	0,00	835.500,00	0,64	538.570,75
10	835.500,00	0,00	835.500,00	0,61	512.924,52
11	835.500,00	0,00	835.500,00	0,58	488.499,55
12	835.500,00	0,00	835.500,00	0,56	465.237,66
13	835.500,00	0,00	835.500,00	0,53	443.083,49
14	835.500,00	0,00	835.500,00	0,51	421.984,27

15	835.500,00	0,00	835.500,00	0,48	401.889,79
16	835.500,00	0,00	835.500,00	0,46	382.752,18
17	835.500,00	0,00	835.500,00	0,44	364.525,88
18	835.500,00	0,00	835.500,00	0,42	347.167,51
19	835.500,00	0,00	835.500,00	0,40	330.635,72
20	835.500,00	0,00	835.500,00	0,38	314.891,16
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					<b>4.337.176,74</b>

Εφόσον η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει θετική η επένδυση κρίνεται βιώσιμη. Μάλιστα προκύπτει ότι το κόστος αποσβένεται πλήρως σε λιγότερο από 10 χρόνια, γεγονός που καθιστά την επένδυση ιδιαίτερος ελκυστική και για αυτό το λόγο προτείνεται προς υλοποίηση.

Τα αποτελέσματα όλων των δράσεων όπως αυτά εκτιμήθηκαν στο παρών κεφάλαιο δίνονται παρακάτω:

Πίνακας 5.49 : Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Δελφών

Τομείς & Πεδία Δράσης	Βασικές Δράσεις / Μέτρα ανά πεδίο δράσης	Υλοποίηση (χρόνος έναρξης & λήξης)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας [MWh/έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο παραγωγή ενέργειας από Α.Π.Ε. [MWh/έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο μείωση CO <sub>2</sub> [t/έτος]	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος τοπικής παραγωγής από Α.Π.Ε. ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος μείωσης CO <sub>2</sub> ανά τομέα [t] το 2020
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ:</b>								
Γεωργία	Εκστρατεία ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων	2013 - 2020	99,31		25,03			
	Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτες χρέωσης	2013 - 2020	123,19		119,46			
	Υλοποίηση σεμιναρίων για αλλαγή τωνυπαρχόντων τεχνικών άρδευσης	2013 - 2020	246,38		238,92			
<b>Υποσύνολο για αγροτικό τομέα:</b>			<b>468,87</b>		<b>383,41</b>	<b>468,87</b>		<b>383,41</b>
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ &amp; ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>								
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	Αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου με πέλλετ σε σχολεία και δημοτικά κτήρια	2013 - 2020	571,93		152,71			
	Ενεργειακή αναβάθμιση σχολείων& κολυμβητηρίου	2013 - 2020	264,51		99,14			
	Αντικατάσταση λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους	2013 - 2020	381,73		370,18			
	Πράσινες προμήθειες	2013 - 2020	224,20		217,61			
	Δράσεις σε δημοτικές εγκαταστάσεις	2013 - 2020	1.038,67		1.007,26			
Τριτογενής τομέας	Ενημέρωση επιχειρήσεων και	2013 - 2020		1.259,55	1.221,45			

	υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»							
	Ημερίδες για την προώθηση του λέβητα pellet	2013 - 2020	1.129,05			301,46		
	Ενημέρωση επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα "Χτίζοντας το Μέλλον"	2013 - 2020	183,15			282,92		
Κατοικίες	Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα "Εξοικονόμηση κατ' οίκον"	2013 - 2020	1.059,83			424,30		
	Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»	2013 - 2020		2.775,74		2.692,46		
	Ημερίδες για προώθηση των λεβήτων pellet και ξύλου	2013-2020	7.136,19			1.905,36		
	Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφορά πολιτών	2013 - 2020	1.897,11			1.003,89		
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2013-2020	779,92			756,33		
	Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με νέους αποδοτικότερους	2013 - 2020	1.470,13			1.425,66		
	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2013 - 2015	164,19			159,23		
<b>Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες:</b>			<b>16.300,83</b>	<b>4.035,29</b>	<b>12.019,95</b>	<b>16.300,83</b>	<b>4.035,29</b>	<b>12.019,95</b>
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>								
Δημοτικός στόλος	Σεμινάρια Eco driving	2013 - 2020	74,42			18,72		
	Αντικατάσταση δημοτικού στόλου	2013-2020	203,56			51,30		

	Αποτελεσματικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου	2013-2020			25,44			
	Σταδιακή εισαγωγή βιοκαυσίμων	2013 - 2020			24,94			
	Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου	2013 - 2020			24,17			
Δημόσιες Μεταφορές	Σεμινάρια Eco driving	2013 - 2020	44,67		11,26			
	Σταδιακή εισαγωγή βιοκαυσίμων	2013 - 2020			26,13			
Ιδιωτικές Μεταφορές	Σεμινάρια Eco driving	2013 - 2020	632,82		158,55			
	Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων	2013 - 2020			20,00			
	Σύστημα κοινόχρηστων ηλεκτρικών ποδηλάτων	2013 - 2020			15,39			
	Πρόσθετες δράσεις	2013 - 2020	68,34		17,12			
	Σταδιακή εισαγωγή βιοκαυσίμων	2013 - 2020			765,02			
<b>Υποσύνολο για μεταφορές:</b>			<b>1.023,81</b>	<b>0,00</b>	<b>1.158,04</b>	<b>1.023,81</b>	<b>0,00</b>	<b>1.158,04</b>
<b>ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ:</b>								
Φωτοβολταϊκά	Φ/Β πάρκα (ιδιωτικά) συνδεδεμένα στη Μ.Τ.	2013 - 2020		405,00	392,75			
Αιολικά	Αιολικό Πάρκο Μικρής ισχύος	2013-2020		12.000,00	11.637,00			
<b>Υποσύνολο για τοπική ηλεκτροπαραγωγή:</b>			<b>0,00</b>	<b>12.405,00</b>	<b>12.029,75</b>	<b>0,00</b>	<b>12.405,00</b>	<b>12.029,75</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>						<b>17.793,52</b>	<b>16.440,29</b>	<b>25.591,15</b>

Η συνολική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> που επιτυγχάνεται είναι:  $\frac{25.591,15}{121.965,768} * 100 = 20,98\%$ .

---

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. "Action Plan on Energy for Dublin", Consultation Draft, Codema Sustainable Dublin
2. "Riga City Sustainable Energy Action Plan for 2010-2020", approved by Riga City Council on 6 July 2010.
3. "Birmingham, Sustainable Energy Action Plan 2005-2020".
4. "Milton Keynes Low Carbon Action Plan 2012", Milton Keynes Council, Building Control and Sustainability Team.
5. «Σχέδιο Δράσης Αειφορικής Ενέργειας Δήμου Αλεξανδρούπολης», Αλεξανδρούπολη, Απρίλιος 2013.
6. «Τοπικό Ενεργειακό Σχέδιο Δράσης Δήμου Θερμαϊκού», Θερμαϊκός : Προοπτική για τη βιώσιμη ενέργεια για το 2020, Απρίλιος 2013.
7. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Έδεσσας»
8. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Παύλου Μελά»
9. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Καλαμαριάς»
10. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Νεάπολης- Συκεών»
11. Το Σύμφωνο των Δημάρχων([www.simfonodimarxon.eu](http://www.simfonodimarxon.eu))
12. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Δελφών 2011-2014,Α' φάση: Στρατηγικός Σχεδιασμός, έκδοση 1.0, Νοέμβριος 2011.
13. Wikipedia
14. Ελληνική Στατιστική Αρχή(<http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>)
15. Διαδικτυακή πύλη Φωκίδος([www.fokida.gr](http://www.fokida.gr))
16. (<http://mamarelis.blogspot.gr>)
17. Αγροτικός Συνεταιρισμός Άμφισσας
18. Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Φωκίδος
19. Αγροτικός Συνεταιρισμός Αμφίκλειας
20. Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων, ΦΕΚ 407/9.4.2010
21. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, *Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών*, Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής – Υ.Π.Ε.Κ.Α., Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας, Β' Έκδοση, Αθήνα, Απρίλιος 2012(<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-3-Final-TEE%202nd.pdf>)
22. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία(<http://www.hnms.gr/hnms/greek/index.html>)
23. ([www.investingreece.gov.gr](http://www.investingreece.gov.gr))
24. Αναστάσιος Ντούνης, Γεώργιος Κυριακάκος, Πρόγραμμα Γ.Γ.Ν.Γ.: Επιστημονική Υποστήριξη Νέων Αγροτών- Τ.Ε.Ι. Πειραιά, Μελέτη και σχεδίαση αυτοδύναμης ενεργειακά αγροτικής εκμετάλλευσης με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2011
25. ΔΕΔΔΗΕ Άμφισσας
26. Τροποποίηση του ειδικού προγράμματος ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων, ΦΕΚ, Αρ. Φύλλου 1103,2 Μαΐου
27. Covenant of Mayors, Technical annex to the SEAP template.

- 
28. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 6<sup>η</sup> Εθνική Έκθεση σχετικά με την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005-2010,2009.
  29. Ελληνική Στατιστική Αρχή, Κατανάλωση Ενέργειας κατά Μεγάλη Γεωγραφική Περιοχή, Περιφέρεια, Νομό και Κατηγορία Χρήσης:2011
  30. Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης και Δ. Οικονόμου, *Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτήρια Κατοικιών 36 Ελληνικών Πόλεων*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,  
[http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eng.auth.gr%2F%2FProc8th%2F002.doc&ei=nOIPUa\\_rOY2q0AXXh4DgCw&usq=AFQjCNFsCeOusm3PKe9JQTfXJgXxqV-OiA&sig2=jyYBz4MRJ0tiCCb\\_FBqVUg&bvm=bv.41867550,d.d2k](http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eng.auth.gr%2F%2FProc8th%2F002.doc&ei=nOIPUa_rOY2q0AXXh4DgCw&usq=AFQjCNFsCeOusm3PKe9JQTfXJgXxqV-OiA&sig2=jyYBz4MRJ0tiCCb_FBqVUg&bvm=bv.41867550,d.d2k)
  31. Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, Τεύχος Τέταρτο, Αρ. Φύλλου 362, 4 Ιουλίου 1979([http://www.elinyae.gr/el/lib\\_file\\_upload/362d\\_79.1317112513734.pdf](http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/362d_79.1317112513734.pdf))
  32. IntelligentEnergyEurope, TypologyApproachforBuildingStockEnergyAssessment, (<http://www.building-typology.eu/country/typology-gr.html>)
  33. Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), Έρευνα εισοδήματος και συνθηκών διαβίωσης των νοικοκυριών 2011, Πειραιάς 2012([http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A0802/PressReleases/A0802\\_SFA10\\_DT\\_AN\\_00\\_2011\\_01\\_F\\_GR.pdf](http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A0802/PressReleases/A0802_SFA10_DT_AN_00_2011_01_F_GR.pdf))
  34. Σανταμούρης Μ, Παραβάντης Ι, Φουντά Δ, Κολοκοτσά Δ, Μιχαλακάκου Γ, Παπαδόπουλος Γ, «Έρευνα για την ενεργειακή κατανάλωση των οικιών κατά τη διάρκεια του χειμώνα 2011-2012», Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Πολυτεχνείο Θεσσαλονίκης,Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.
  35. Επαμεινώνδας Ε. Πανάς, «Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα», Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Στατιστικής, Νοέμβριος 2012.
  36. Typical Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA)
  37. JuanRodríguez, RobertoFedrizzi,«Οι πλέον υποσχόμενες αγορές- Περιγραφή και Απεικόνιση», ΚΑΠΕ Τμήμα Ανάπτυξης Αγοράς, 2010.
  38. Κ.Δρούτσα, Κ.Α. Μπαλαράς, «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες», Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
  39. "Energy Efficiency Policies and measures in Greece", ΚΑΠΕ, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2009
  40. ΦΕΚ, Αρ. Φύλλου 1644, τεύχος δεύτερο.
  41. Οικονομική Υπηρεσία του Δήμου Δελφών
  42. Τοπικό Υποκατάστημα ΔΕΗ Άμφισσας
  43. Σχολική Επιτροπή Δήμου Δελφών
  44. Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής – Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
  45. Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας του Δήμου Δελφών
  46. ΚΤΕΛ Νομού Φωκίδας
  47. ΔΕΔΔΗΕ Άμφισσας

- 
48. Διαδικτυακό εργαλείο Ινστιτούτου ενέργειας Ευρωπαϊκής Ένωσης(<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>)
  49. Ι. Αργυράκης, «Εκμετάλλευση των Υδροηλεκτρικών Σταθμών ως έργων πολλαπλού σκοπού», Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας ([http://library.tee.gr/digital/m2380/m2380\\_argirakis.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2380/m2380_argirakis.pdf))
  50. Α. Τσακανίκας, Ν. Βεντούρης, «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα», Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, 2011.
  51. ΕΥΔΟΣ ΑΒΕΕ(<http://www.evdos.gr/default.asp?sid=4682&LangId=189>)
  52. Μανώλης Ξανθάκης, ΙΝΑΣΟ\_Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία, Ιούνιος 2009
  53. «Πότισμα ελιάς»(<http://www.agrosales.gr/tips/generaladvise/sdkld>)
  54. Υπουργείο γεωργίας, φυσικών πόρων και περιβάλλοντος, τμήμα Γεωργίας, «Βελτιωμένα συστήματα άρδευσης», έκδοση 1/2009, Λευκωσία-Κύπρος
  55. Κλεάνθης Δ. Κραβαρίτης & Συνεργάτες Ο.Ε., Εναλλακτικές εφαρμογές, «Προμελέτη ενεργειακής αναβάθμισης ανοικτού κολυμβητηρίου Ιτέας», Ιούνιος 2012
  56. Σπυρίδων Κατσούλης, «Προμελέτη ενεργειακής Αναβάθμισης εγκαταστάσεων 2<sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Άμφισσας», Ιούλιος 2012.
  57. Τεχνική Υπηρεσίας Δήμου Δελφών, Προμελέτη ενεργειακής αναβάθμισης του Γυμνασίου-Λυκείου Σχολείου Ιτέας.
  58. Τεχνική Υπηρεσίας Δήμου Δελφών, Προμελέτη ενεργειακής αναβάθμισης του ΕΠΑΛ Άμφισσας.
  59. Καυστήρες πέλλετ: Υψηλές αποδόσεις-χαμηλό κόστος([www.energypress.gr](http://www.energypress.gr))
  60. Καυστήρας πέλλετ 500 kW(<http://www.kordas-heating.com/pellet-burner-500-kw>)
  61. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σ.Ι.Τσεσμελή. Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός Τομέας-Πλαίσιο θεώρησης.
  62. Υπουργείο Ανάπτυξης, Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής απόδοσης. 2008
  63. Ματθαίος Σανταμούρης, Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και οι νέες τεχνικές για τη μείωσή της, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
  64. Energy Star, U.S. Environmental Protection Agency ([www.energystar.gov](http://www.energystar.gov))
  65. «Δημόσιες Προμήθειες για εξοικονόμηση ενέργειας», Έργο ProEE, ΚΑΠΕ- ΥΠ.ΕΚΑ.
  66. «Η Ενεργειακή Επιθεώρηση ως μέσο αξιολόγησης εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας», ΑΠΘ, Χ.Δ. Αναστασοπούλου. 2008.
  67. Ελληνικό Παράρτημα ASHRAE-ΚΑΠΕ, «Εξοικονόμηση Ενέργειας σε αντλίες νερού».
  68. G. Barry, «Watergy: EnergyandWaterEfficiencyinMunicipalWater-SupplyandWastewaterManagement», 2007
  69. Γ. Γκάγκας & ΣΙΑ ΟΕ, «Προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του αρδευτικού δικτύου Βελβεντού»
  70. Υ.Π.Ε.Κ.Α., «Οδηγός εφαρμογής Προγράμματος Εξοικονόμηση κατ' οίκον», Αθήνα, Μάρτιος 2012.
  71. Σοφία Τσεσμελή, «Ενεργειακή ζήτηση : Κτιριακός Τομέας- Πλαίσιο Θεώρησης», Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μάρτιος 2006
  72. Κ. Δρούτσα, Κ. Α. Μπαλαράς, «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες», Ινστιτούτου Ερευνών, Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, 2005
  73. Κατανομή καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας, Υπουργείο Ανάπτυξης

- 
74. Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Κτιριακές Εγκαταστάσεις – Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, (<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=541>)
  75. ΥΠΕΚΑ, Οδηγίες για την εγκατάσταση φ/β συστημάτων σε κτηριακές εγκαταστάσεις
  76. Κατερίνα Πιριπίτση, Σύγχρονα ενεργειακά ζητήματα, σημασία των ΑΠΕ και ΕΞΕ, τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας, 2010.
  77. WWF, Οδηγός εξοικονόμησης ενέργειας, 2012.
  78. Ενεργειακό γραφείο Κύπριων πολιτών, Χρήσει Βιομάζας ξυλείας, εφαρμογές στον οικιακό τομέα, Οκτώβριος 2010([www.cea.org.cy](http://www.cea.org.cy))
  79. ΥΠΕΚΑ, ΚΑΠΕ, «Χτίζοντας το μέλλον, ένα πρόγραμμα για τα βιώσιμα κτήρια και την πράσινη ανάπτυξη»
  80. Μάριος, Δ. Βαλσαμάκης, «Φωτισμός δρόμων και εξοικονόμηση ενέργειας», μεταπτυχιακή εργασία, Ιούλιος 2008.
  81. Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Δήμος Αμυνταίου, 2012
  82. ECOWILL(<http://www.ecodrive.org/>)
  83. Υπουργείο Ανάπτυξης. Οδηγός υποβολής προτάσεων στο πρόγραμμα Εξοικονομώ.
  84. Παρατηρητήριο Τιμών Υγρών Καυσίμων. Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων. (<http://www.fuelprices.gr/>)
  85. Υπουργείο Ανάπτυξη, Πρόγραμμα «Εξοικονομώ».
  86. Υπουργείο Περιβάλλοντος. Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Υβριδικά Οχήματα (HybridElectricVehicles –HEV)
  87. ΥΠΕΚΑ, Βιοκαύσιμα (<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=292>)
  88. Κοινοτική Οδηγία (2009/28/ΕΚ)
  89. Ζωγράφος Άρης. Ματσούκης Ευάγγελος. Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και Οικολογική Οδήγηση – Εξοικονόμηση ενέργειας μέσα από την αλλαγή της οδηγητικής συμπεριφοράς.
  90. Felix Salmon, Reuters, How much carbon does bike-sharing save?, 2010.
  91. Χρηματοδότηση από το πράσινο ταμείο της δράσης «Αυτοματοποιημένο Σύστημα Κοινόχρηστων Ποδηλάτων»(<http://www.prasinotameio.gr/index.php/el/arhiki/28-anakoinoseis/152-xrhmatodotisi-koinoxrhsta-podilata>)
  92. «Το ηλεκτρικό ποδήλατο στη ζωή μας» ([http://kano-oikonomia.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=862:2011-12-06-11-06-25&catid=78:2011-10-02-14-20-12&Itemid=81](http://kano-oikonomia.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=862:2011-12-06-11-06-25&catid=78:2011-10-02-14-20-12&Itemid=81))
  93. «Πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών ποδηλάτων-Όλα όσα πρέπει να ξέρετε για τα ηλεκτρικά ποδήλατα»(<http://www.zerogas.gr/el/plirofories-gia-ta-ilektrika-podilata/giati-na-epileksete-ena-ilektrioko-podilato>)
  94. Μαρία Ζαρκαδούλα, Έφη Τριτοπούλου, Κοινόχρηστο αυτοκίνητο Car-Sharing – Momo Car-Sharing – Πιλοτικό Πρόγραμμα, ΚΑΠΕ.
  95. Νάκου Ευτυχία, Μεταπτυχιακή εργασία, «Χωροθέτηση αιολικού πάρκου στο Νομό Φωκίδας με λογική της ασάφειας και ΓΣΠ», Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Γεωπληροφορική, Αθήνα 2007
  96. Υπουργείο Ανάπτυξης, «Συστήματα αξιοποίησης αιολικής ενέργειας».

- 
97. ΥΠΕΚΑ, «Έκθεση για τον τομέα ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε. στο πλαίσιο του σχεδιασμού αναμόρφωσης του μηχανισμού στήριξης», Απρίλιος 2012
98. Επιτάχυνση της [ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας](#) για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, ΦΕΚ, Νόμος 3851/2010

## Παράρτημα Α

### Αναλυτικά δεδομένα ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικές καταναλώσεις

Πίνακας Α1 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας δημοτικών κτηρίων

Δημοτικό διαμέρισμα	Δημοτικά Κτήρια	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	Αριθμός παροχής
Άμφισσας	Δημοτικό μέγαρο Δελφών	42.960	442803346031
	Τεχνική Υπηρεσία	10.705	442828358016
	Διεύθυνση Περιβάλλοντος	23.774	442830695043
	Διεύθυνση Κοινωνικής Προστασίας	4.287	442831467012
	Σχολ.Επιτροπή Β'βαθμιας εκπαίδευσης	3.929	442807007038
	Φιλαρμονική Άμφισσας	11.271	442807968020
	Οικονομική Υπηρεσία-Δημαρχείο	266	442822303011
	Δημοτικές υπηρεσίες	25.451	442826839015
	Κέντρο μουσικών σπουδών Δήμου	706	442800420018
	Δημοτικό Κτίριο Τουλασίδι	10.663	442832175016
	Δημοτικά Λουτρά	651	442802417013
	ΚΑΠΗ Άμφισσας	1.108	442824266027
	Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ Άμφισσας	17.743	442808549018
	Γήπεδο Άμφισσας	89.354	442828846011
	Γήπεδο Τένις Άμφισσας	2.434	442832084013
	Δημοτική Οικία Σκαρίμπα	879	442827547019
	Ι.Ν.Αγ.Παρασκευής	584	442813097012
	Ι.Ν.Αγ.Δημητρίου	1.483	442812998012
	Κοινοτικά γραφεία	44.552	
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	33.390	
Γαλαξιδίου	Κοινοτικό Γραφείο Γαλαξιδίου	2.427	442804344015

	Δημαρχείο Γαλαξιδίου	8.554	442805146014
	Κοινοτικά Αφοδευτήρια	11.001	442805148016
	Φιλοδοασική Ένωση Γαλαξιδίου	4.509	442821649017
	Ναυτικό και Ιστορικό Μουσείο	24.813	442822875022
	Ίδρυμα Δημοτικού Θεάτρου	3.290	442824460012
	Δημοτική Βιβλιοθήκη Κ.Σαθά	4.667	442825541037
	Ι.Ν.Αγ.Παρασκευής	4.990	442831351017
	Παναγία Βλαχερνών	621	442831384017
	Γήπεδο Γαλαξιδίου	533	442828223013
	Γήπεδο Αγίων Πάντων	55.292	442828988019
	Λοιπά δημοτικά κτίρια	36.387	
	Κοινοτικά γραφεία	9.399	
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	24.482	
Γραβιάς	Δημαρχείο Γραβιάς	14.314	442002363011
	Μνημίο Γραβιάς(Χάνι)	3.687	442002364012
	Κοινοτικά λουτρά	3.219	442002371019
	Δημοτικό Καλοσκοπής	7.137	442038912029
	Μονοπάτι αναψυχής	2.509	442834060011
	Δημοτικά Κτήρια	46.979	
	Κοινοτικά γραφεία	21.812	
Δελφών	Δημοτικό κατάστημα Δελφών	53.160	442823077015
	Σύνδεσμος κασταλλία	1.606	442821755013
	Δημοτικά Αφοδευτήρια	3.541	442805831017
	Δημοτικό Νεκροταφείο	668	442806399013
	Δημοτικό Κτίριο-Δημοτικό Σχολείο Χρισσού	5.876	442829606010
	Λοιπά δημοτικά κτίρια	37.166	
	Κοινοτικά γραφεία	12.166	
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	6.651	
Δεσφίνας	Δημαρχείο Δεσφίνας	92.746	442813282010
	Κέντρο Εξυπηρέτησης Δεσφίνας	8.996	442813354027

	Κοινοτικά Σφαγεία	2.499	442813359010
	Γήπεδο Μπάσκετ Δεσφίνας	155	442826797017
	Λοιπά δημοτικά κτίρια	22.398	
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	16.670	
Ιτέας	Ι.Ν.Αγίων Αναργύρων	2.687	442811835015
	Κολυμβητήριο Ιτέας	1.917	94850491011
	Κλειστό Γήπεδο Μπάσκετ Ιτέας	6.389	442820290011
	Δημοτικό Γυμναστήριο Ιτέας(Πλατεία Καραγκούνη)	11.183	442820795010
	Γήπεδο Ιτέας	71.566	442827942018
	Δημοτικά Κτίρια	112.597	
	Κοινοτικά Γραφεία	17.159	
Καλλιέων	Πρώην Δημοτικό σχολείο καστριώτισσας	3.551	442013403018
	Δημοτικά Κτίρια	560	
	Κοινοτικά γραφεία	27.496	
	Λοιπές δημοτικές καταναλώσεις	558	
Παρνασσού	Δ/ση Τεχνικής Υπηρεσίας Δήμου Επταλόφου	69.221	442908270013
	Κοινοτική Βιβλιοθήκη	11.104	442900873019
	Στάδιο Επταλόφου	5.947	442907780018
	Αγροτικό Ιατρείο Πολυδρόσου	166	442908526016
	Κοινοτικό Κατάστημα Πολυδρόσου	10.697	442900872018
	Δημοτικά Κτίρια	38.995	
	Κοινοτικά γραφεία	78.884	

**Πίνακας Α2 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας σχολείων**

Δημοτικό Διαμέρισμα	Σχολεία	Κατανάλωση Η.Ε(kWh)	Αριθμός παροχής
Άμφισσας	1ο Νηπιαγωγείο Άμφισσας	3.409	442822162019
	2ο Νηπιαγωγείο Άμφισσας	1.943	442822572011
	3ο κ Ειδικό Νηπιαγωγείο Άμφισσας	3.536	442820724011

	4ο Νηπιαγωγείο Άμφισσας	2.568	442806946016
	1ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	6.617	442801471019
	Ειδικό Δημοτικό σχολείο	2.809	442801424016
	2ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	8.393	442802505019
	3ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	7.527	442808062010
	4ο Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας	7.954	442826710023
	Γυμνάσιο Άμφισσας	19.624	442801372019 442801371018
	Μουσικό Σχολείο Άμφισσας	9.954	42824781
	Γενικό Λύκειο Άμφισσας	21.212	442821513019
	Ε.Ε.Ε.Ε.Κ Άμφισσας	3.929	42807007
	ΕΠΑ.Λ.-1Ο Σ.Ε.Κ. Άμφισσας	37.960	494850262011
Γαλαξίδι	Νηπιαγωγείο Γαλαξιδίου	3.049	442821932011
	Δημοτικό Σχολείο Γαλαξιδίου	4.210	442804360015
	Γυμνάσιο-Λύκειο Γαλαξιδίου	13.171	442824978019 442820286013
Γραβιά	Νηπιαγωγείο Γραβιάς	1.352	442002184014
	Δημοτικό Σχολείο Γραβιάς	3.989	442002265018
	Γυμνάσιο-Λύκειο Γραβιάς	23.503	442002298018
Δελφοί	Δημοτικό Σχολείο κ Νηπιαγωγείο Χρισσού	3.429	442805280011
	Δημοτικό Σχολείο κ Νηπιαγωγείο Δελφών	16.351	442806417025
Δεσφίνα	Νηπιαγωγείο Δεσφίνας	1.635	442814191012
	Δημοτικό Σχολείο Δεσφίνας	4.624	442813145011
	Γυμνάσιο Λ.Τ. Δεσφίνας	3.587	442825029015
Ιτέα	1ο Νηπιαγωγείο Ιτέας	2.324	442826523023
	2ο Νηπιαγωγείο Ιτέας	1.812	442826317016
	3ο Νηπιαγωγείο Ιτέας	2.282	442823138016
	Νηπιαγωγείο κίρρας	3.349	442828571015

	1ο Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	10.353	442811001012
	2ο Δημοτικό σχολείο Ιτέας	8.467	442811002013
	3ο Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	4.656	442821659011
	Δημοτικό Σχολείο Κίρρας	4.471	44280754016
	Γυμνάσιο- Λύκειο Ιτέας	30.718	442811844019 442822153010
Παρνασσού	Δημοτικό Σχολείο Πολυδρόσου	2.447	442900443013
	Δημοτικό Σχολείο Επταλόφου	1.583	442904078018

**Πίνακας Α3 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας για αντλιοστάσια άρδευσης, δεξαμενές και γεωτρήσεις**

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ,ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	Αριθμός παροχής
Άμφισσας	Αντλιοστάσιο Βίνιανης	10.083	442824388017
	Αντλιοστάσιο Αγ.Γεώργιος	3.182	44281334701
Γαλαξίδι	Μικρό αντλιοστάσιο Αγ.Πάντες	31.947	42817028011
	Μικρό αντλιοστάσιο Προφήτης Ηλίας- Αλεπού	34.114	42834797015
	Δεξαμενή	4.682	42804013
Γραβιάς	Αντλιοστάσιο Καλοσκοπής	13.926	42039088
	Αρδευτικό Γραβιάς	22.499	42050236018
	Αρδευτικό Μαριολάτας	4.918	42049286014
Δελφών	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Λόγγου Χρισσου	58.935	48485002401
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Λόγγου Χρισσου	141.680	442825347
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Λόγγου Χρισσου	4.522	
Δεσφίνα	Αντλιοστάσιο Δεσφίνας	3.221	42820841012
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Δεσφίνας 1	1.805	442822525013

	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Δεσφίνας 2	20.885	442813348010
	Αντλιοστάσιο Μόντλια	131.000	42817033016
	Αντλιοστάσιο Δεσφίνας 2	383.280	42820841012
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Μόντλιας-Χρισσό	67.232	44282252501
Ιτέας	Δημοτικό Συντριβάνι Ιτέας	4.577	442812276016
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Τριταίας	66.848	42816976014
	Αρδευτικό Αντλιοστάσιο Κίρρα- Άγ.Πολύκαρπος-Αμμούδες 2	6.380	42815857017
	Γεώτρηση Αμμούδες 1- Κίρρα	7.438	42815856010
Παρνασσού	Δεξαμενή Πολύδροσου	368.240	
	Αντλιοστάσιο Λιλαίας	85.987	442906754015

**Πίνακας Α4 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας για εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης, βιολογικούς καθαρισμούς**

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh)	Αριθμός παροχής
Άμφισσας	Δημοτικό αντλιοστάσιο Άμφισσας	458	442817003013
	Αντλιοστάσιο Αγ.Ευθυμία Καναπίτσα	335.802	42816999016
	Έξοδος Σύραγγας Γκίωνας-αντλιοστάσιο	432.240	94850311016
	Αντλιοστάσιο Άγιος Γεώργιος	540.000	94850445018
	Βιολογικός καθαρισμός Άμφισσας	3.044	494850330018
Γαλαξίδι	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Δραγάτσα	11.366	42823446
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Αγ.Πάντες-Ελιούλα	8.000	494850820013
Γραβιά	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Μαριολάτα	26.800	42050236018
Δελφών	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	194.158	49485008001
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	268.480	
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	180.880	442825347019
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρισσού	150.320	
	Αποχέτευση Μουσείου Δελφών	1.209	

	Βιολογικός Καθαρισμός Χρυσού 1	205.600	48485002401
	Βιολογικός Καθαρισμός Χρυσού 2	49.600	
	Βιολογικός Καθαρισμός Χρυσού 3	103.921	
Δεσφίνα	Βιολογικός Καθαρισμός Δεσφίνας	717	49485065301
Ιτέας	Αντλιοστάσιο Κίρρας	57.879	42807723
	Αντλιοστάσιο Ιτέας	124.480	494850060012
	Αντλιοστάσιο Τριταίας	59.698	442816976019
	Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Τριταίας	4.880	42823588
	Αντλιοστάσιο Αποχέτευσης Ιτέας 1	101.068	42817052013
	Αντλιοστάσιο Αποχέτευσης Ιτέας 2	56.574	4281705201
	Βιολογικός καθαρισμός Ιτέας 1	3.457	94850521017
	Βιολογικός καθαρισμός Ιτέας 2	279.560	94850521
Παρνασσού	Αντλία Ύδρευσης Πολύδροσου	460.480	

#### Πίνακας Α5 :Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας για Δημοτικό Φωτισμό

Θέση Παροχής- Περιγραφή	Κατανάλωση (kWh)	Αριθμός Παροχής	Θέση Παροχής- Περιγραφή	Κατανάλωση(kWh)	Αριθμός Παροχής
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΜΦΙΣΣΑΣ</b>	<b>920,321</b>		<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΓΑΛΑΞΙΔΙΟΥ</b>	<b>208,283</b>	
Δημοτικός Φωτισμός	16388	442800386017	Κοινοτικός Φωτισμός	6776	442803989012
Δημοτικός Φωτισμός	11109	442801409017	Κοινοτικός Φωτισμός	11451	442804361010
Δημοτικός Φωτισμός	11876	442801415012	Κοινοτικός Φωτισμός	5167	442804385012
Δημοτικός Φωτισμός	33566	442801441016	Κοινοτικός Φωτισμός	10866	442806047013
Οικισμός Τσιγγάνων	485	442828089011	Κοινοτικός Φωτισμός	5186	442807843016
Ι.Γιδογιάννου	31226	442831904011	Κοινοτικός Φωτισμός	22112	442807874014

1ο χλμ. Άμφισσας- Λαμία	1915	442832320018	Κοινοτικός Φωτισμός	8047	442807890019
Καταυλισμός Τσιγγάνων	2301	442832755013	Κοινοτικός Φωτισμός	5737	442807891011
Περιοχή ΒΙΟΠΑ	16549	442833289019	Κοινοτικός Φωτισμός	21698	442807892010
Δημοτ.Επιχ.Πολ.Αν.	12093	442802415011	Κοινοτικός Φωτισμός	3781	442807912019
Δημοτικός Φωτισμός	16049	442802541016	Κοινοτικός Φωτισμός	19521	442808700015
Δημοτικός Φωτισμός	13801	442802697018	Κοινοτικός Φωτισμός	621	442817316018
Δημοτικός Φωτισμός	643	442802700010	Κοινοτικός Φωτισμός	3321	442817682010
Δημοτικός Φωτισμός	7718	442802704014	Κοινοτικός Φωτισμός	2654	442817683011
Δημοτικός Φωτισμός	48446	442802719018	Κοινοτικός Φωτισμός	12579	442817684012
Δημοτικός Φωτισμός	83792	442802735012	Κοινοτικός Φωτισμός	802	442822338013
Δημοτικός Φωτισμός	17247	442802929019	Κοινοτικός Φωτισμός	248	442822483015
Δημοτικός Φωτισμός	19095	442803093018	Ανεμοκάμπι	78	442823361013
Δημοτικός Φωτισμός	20555	442803094019	Αγ.Παρασκευή	140	442823543019
Φωτισμός Πλατείας	17530	442803340012	Αγ.Νικόλαος	364	442823544011
Δημοτικός Φωτισμός	19413	442803378017	Λαογραφικό Μουσείο	409	442823545010
Δημοτικός Φωτισμός	11660	442803560012	Δημοτικός Φωτισμός	7583	442823704015
Δημοτικός Φωτισμός	1365	442803649013	Δημοτικός Φωτισμός	1021	442823900013
Δημοτικός Φωτισμός	12318	442803652016	Δημοτικός Φωτισμός	560	442823909011
Δημοτικός Φωτισμός	8062	442803664017	Δημοτικός Φωτισμός	955	442823910012

Δημοτικός Φωτισμός	22090	442806622016	Δημοτικός Φωτισμός	1346	442824278017
Δημοτικός Φωτισμός	18968	442806823019	Δημοτικός Φωτισμός	353	442824295012
Δημοτικός Φωτισμός	30489	442806855018	Λ.Μώρη	256	442824492011
Δημοτικός Φωτισμός	16120	442807006015	Σκαλάκια Λιοτρίβι	2040	442824741018
Δημοτικός Φωτισμός	14080	442807450019	Δημοτικός Φωτισμός	229	442825105019
Δημοτικός Φωτισμός	16101	442808020017	Καναπίτσα	77	442827059015
Δημοτικός Φωτισμός	13682	442808462019	Δημοτικός Φωτισμός	1247	442827705012
Δημοτικός Φωτισμός	5412	442820956017	Δημοτικός Φωτισμός	29828	442828882012
Οικισμός Δροσοχωρίου	748	442821058011	Προφήτης Ηλίας	989	442829157012
Πλατεία Μητροπόλεως	15258	442821409019	Γέφυρα Κόμβος Γαλαξιδίου	11705	442829351019
Δημοτικός Φωτισμός	508	442822277018	Δημοτικός Φωτισμός	496	442829604019
Παύλου Μπακογιάννη	637	442823276016	Πλατεία Βλάμη	2053	442829886015
Χάρμαινα	13904	442823629017	Πάροδος 54 κ Πλατεία	264	442830311011
Λεωφόρος Σαλώνων	40762	442824139010	Πλατεία Σαθά	537	442831840011
Αθανασίου Διάκου	15203	442824985011	Δημοτικός Φωτισμός	303	442832087016
Βρύση Κατρέλη	3778	442825291018	Δημοτικός Φωτισμός	96	442832088017
Εργατικές Κατοικίες Β	10310	442826440012	Θέση Μύτικας	75	442832338014
1ο χλμ. Ε.ο. Αμφισσας	21865	442826132012	Καλαφάτης	4712	442827704011
Ανδρούτσου	1326	442826658010	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΝΤΕΟΡΙΩΝ</b>	<b>30,513</b>	
Αθανασίου Διάκου	2153	442827049016	Κοινοτικός Φωτισμός	7313	442800682016

Φυλακές-Πλατεία	673	442827153010	Κοινοτικός Φωτισμός	16255	442800683017
Παπαχρήστου	81195	442828247015	Κοινοτικός Φωτισμός	653	442822807011
Χάρμαινα	5919	442828272018	Κοινοτικός Φωτισμός	2265	442822808010
Ποσειδώνος	8337	442829002011	Κοινοτικός Φωτισμός	4027	442829723017
Δημοτικός Φωτισμός	4475	442831703017	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓ.ΠΑΝΤΩΝ</b>	<b>110,156</b>	
Εργατικές	3129	442832413023	Κοινοτικός Φωτισμός	4104	442810250014
Δημοτικός Φωτισμός	4861	442800289019	Κοινοτικός Φωτισμός	2818	442810331018
Δημοτικός Φωτισμός	1313	442800304012	Παραλία Αγ.Πάντων	9622	442810620010
Δημοτικός Φωτισμός	43251	442800351015	Κοινοτικός Φωτισμός	1300	442820344010
Δημοτικός Φωτισμός	19775	442800420013	Κοινοτικός Φωτισμός	55879	442822805018
Δημοτικός Φωτισμός	7928	442801043014	Κοινοτικός Φωτισμός	36433	442824884018
Δημοτικός Φωτισμός	21585	442801755011	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΒΟΥΝΙΧΩΡΑΣ</b>	<b>43,590</b>	
Δημοτικός Φωτισμός	5217	442801813014	Κοινοτικός Φωτισμός	32485	442800046018
Λεωφόρος Σαλώνων	1671	442820275018	Κοινοτικός Φωτισμός	10274	442820377010
Δελμούζου	12396	442827170016	Γήπεδο	247	442827002013
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΥ</b>	<b>10,294</b>		Κοινοτικός Φωτισμός	584	442829887016
Κοινοτικός Φωτισμός	9901	442809205014	<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΓΡΑΒΙΑΣ</b>	<b>26,509</b>	
Κουλούρα	393	442828286010	ΦΟΠ Γραβιάς	12186	442002281017
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ</b>	<b>5,607</b>		Δημοτικός	13607	442062691015

			Φωτισμός		
Κοινοτικός Φωτισμός	5607	442809428017	Δημοτικός Φωτισμός	716	442062882019
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝΑ</b>	<b>17,733</b>		<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΣΤΕΛΛΙΩΝ</b>	<b>31,961</b>	
Κοινοτικός Φωτισμός	6526	442809604017	Κοινοτικός Φωτισμός	25065	442010070018
Κοινοτικός Φωτισμός	11207	442820376011	Κοινοτικός Φωτισμός	6896	442829577014
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΣΕΡΝΙΚΑΚΙΟΥ</b>	<b>59,715</b>		<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΗ ΜΑΡΙΟΛΑΤΑΣ</b>	<b>49,776</b>	
Κοινοτικός Φωτισμός	530	442809007014	Κοινοτικός Φωτισμός	25046	442007157011
Κοινοτικός Φωτισμός	6436	442809116013	Κοινοτικός Φωτισμός	11126	442823245018
Κοινοτικός Φωτισμός	14957	442809180011	Κοινοτικός Φωτισμός	3860	442825025016
Κοινοτικός Φωτισμός	24514	442817367014	Κοινοτικός Φωτισμός	516	442825907018
Κοινοτικός Φωτισμός	1203	442825587017	Κοινοτικός Φωτισμός	9228	442832101019
ΦΟΠ	12075	442833627016	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΟΙΝΟΧΩΡΙΟΥ</b>	<b>11,277</b>	
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓ.ΕΥΘΥΜΙΑΣ</b>	<b>26,374</b>		Κοινοτικός Φωτισμός	8779	442036570019
Κοινοτικός Φωτισμός	11319	442812119013	Κοινοτικός Φωτισμός	2498	442825132013
Κοινοτικός Φωτισμός	7232	442812258011	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΣΚΛΗΘΡΟΥ</b>	<b>6,677</b>	
Κοινοτικός Φωτισμός	1446	442817675014	Κοινοτικός Φωτισμός	6677	442036518011
Κοινοτικός Φωτισμός	5064	44282448011	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΣΤΟΛΙΑΣ</b>	<b>3,411</b>	
Κοινοτικός Φωτισμός	285	442827347017	Κοινοτικός Φωτισμός	3411	442036431012

Κοινοτικός Φωτισμός	1028	442829202013	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΒΑΡΓΙΑΝΗΣ</b>	<b>9,879</b>	
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΔΡΟΣΟΧΩΡΙΟΥ</b>	<b>13,895</b>		Κοινοτικός Φωτισμός	9879	442032814014
Κοινοτικός Φωτισμός	6842	442816673013	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΛΟΣΚΟΠΗΣ</b>	<b>12,808</b>	
Κοινοτικός Φωτισμός	915	442820095014	Κοινοτικός Φωτισμός	12808	442038899016
Κοινοτικός Φωτισμός	6138	442829954017	<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΛΦΩΝ</b>	<b>185,748</b>	
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΒΙΝΙΑΝΗΣ</b>	<b>8,149</b>		Δημοτικός Φωτισμός	7244	442805874016
Κοινοτικός Φωτισμός	8149	442812982018	Βασ.Παύλου Φρειδερίκου	1697	442805945010
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΗΛΙΟΥ</b>	<b>25,186</b>		Δημοτικός Φωτισμός	19442	442805946011
Κοινοτικός Φωτισμός	13318	442813068016	Δημοτικός Φωτισμός	14737	442806328019
Κοινοτικός Φωτισμός	8016	442821983010	Δημοτικός Φωτισμός	11752	442806369016
Πλατεία Προσηλίου	2918	442828449019	Δημοτικός Φωτισμός	16410	442806382018
Κοινοτικός Φωτισμός	934	442831615017	Δημοτικός Φωτισμός	7995	442806421013
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΣΦΙΝΑΣ</b>	<b>255,548</b>		Δημοτικός Φωτισμός	1339	442821670016
Δημοτικός Φωτισμός	2181	442813101016	Δημοτικός Φωτισμός	13095	442821671017
Δημοτικός Φωτισμός	19691	442813105011	Δημοτικός Φωτισμός	2792	442821672018
Δημοτικός Φωτισμός	6518	442813353015	Δημοτικός Φωτισμός	8025	442822710011
Δημοτικός Φωτισμός	2290	442813356018	Δημοτικός Φωτισμός	16425	442822713014
ΦΟΠ	12890	442813358011	Δημοτικός	21325	442822902016

			Φωτισμός		
ΦΟΠ	174	442813360011	Δημοτικός Φωτισμός	1013	442822903017
Δημοτικός Φωτισμός	149	442813361012	Δημοτικός Φωτισμός	1106	442825642017
Δημοτικός Φωτισμός	19367	442813362013	Δημοτικός Φωτισμός	2249	442826718015
Δημοτικός Φωτισμός	23281	442813364015	Πλατεία Λεκαριά	18778	442831153017
Δημοτικός Φωτισμός	4935	442813365016	Μπέρτα Γκράφι	5094	442832215012
Δημοτικός Φωτισμός	10375	442813366017	Οσίου Λουκά	15230	442832218015
Δημοτικός Φωτισμός	1697	442813367018	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΧΡΙΣΣΟΥ</b>	<b>79,545</b>	
Δημοτικός Φωτισμός	6199	442813368019	Κοινοτικός Φωτισμός	14461	442804526010
Δημοτικός Φωτισμός	3221	442820841012	Κοινοτικός Φωτισμός	20018	442804527011
Δημοτικός Φωτισμός	1879	442820842013	Κοινοτικός Φωτισμός	10461	442804528012
Δημοτικός Φωτισμός	382	442820949010	Κοινοτικός Φωτισμός	23971	442804529013
Βάλτος	868	442821733013	Κοινοτικός Φωτισμός	133	442823060011
Δημοτικός Φωτισμός	497	442821746015	Κοινοτικός Φωτισμός	571	442823463016
Δημοτικός Φωτισμός	2678	442822480012	Δημοτικός ΦΟΠ Δελφών	3312	442826830017
ΦΟ.Κάτω Κάμποι	966	442823025018	Δημοτικό Χρισσού	1787	442828321012
ΦΟ.Κάτω Κάμποι	2772	442823026019	Δημοτικό Χρισσού	3963	442828322013
ΦΟ.Κάτω Κάμποι	1025	442823027011	4ο χλμ.π.ε.ο.Δελφών	868	442833756013
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΤΕΑΣ</b>	<b>454,961</b>		<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ</b>	<b>64,847</b>	

			<b>ΚΑΛΛΙΕΩΝ</b>		
Δημοτικός Φωτισμός	38474	442810862010	Κοινοτικός Φωτισμός Μαυρολιθαρίου	18789	442013214016
Δημοτικός Φωτισμός	26187	442810863011	Κοινοτικός Φωτισμός Μαυρολιθαρίου	12165	442062816019
Δημοτικός Φωτισμός	16010	442810864012	Κοινοτικός Φωτισμός Μαυρολιθαρίου	14851	442827740014
Δημοτικός Φωτισμός	9142	442810865013	Κεντρική Πλατεία	19042	442831565011
Μεταμορφώσεις	2375	442823108013	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΔΙΑΚΟΥ</b>	<b>57,949</b>	
Πλατεία Ανατολικού	947	442823816017	Κοινοτικός Φωτισμός	9604	442801180019
Ε.Παπαλεξανδρή	24850	442826020010	Κοινοτικός Φωτισμός	12483	442801181011
Δημοτικός Φωτισμός	4830	442832081010	Κοινοτικός Φωτισμός	3690	442822486018
Δημοτικός Φωτισμός	2002	442833493014	Κοινοτικός Φωτισμός	10031	442822523011
Δημοτικός Φωτισμός	4478	442810866014	Σπεντζέικα Πλατεία	1159	442831557014
Δημοτικός Φωτισμός	9017	442810867015	Κάτω πλατεία	1557	442831558015
Δημοτικός Φωτισμός	11287	442810868016	Κεντρική Πλατεία	18017	442831559016
Δημοτικός Φωτισμός	31704	442810870018	Πλατεία Παπαγιάννη	1408	442831560017
Δημοτικός Φωτισμός	16639	442810871019	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΣΤΡΙΩΤΙΣΣΑΣ</b>	<b>10,119</b>	
Δημοτικός Φωτισμός	14746	442810872011	Κοινοτικός Φωτισμός	9342	442013399014
Δημοτικός Φωτισμός	10679	442810878015	Κοινοτικός Φωτισμός	777	442826488016

Πλατεία Ηρώων	6797	442810879016	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΟΥΣΟΥΝΙΤΣΑΣ</b>	<b>15,736</b>	
Δημοτικός Φωτισμός	31769	442820072013	Κοινοτικός Φωτισμός	8777	442801340014
Δημοτικός Φωτισμός	6796	442820073014	Κοινοτικός Φωτισμός	6896	442831561018
Δημοτικός Φωτισμός	17607	442820075016	Βρωμογούρνα	63	442832484017
Δημοτικός Φωτισμός	5843	442820076017	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΝΟΥΡΓΙΑ</b>	<b>39,156</b>	
Εργατικές Κατοικίες	9450	442823101017	Κοινοτικός Φωτισμός	23242	442017121018
Εργατικές Κατοικίες	14117	442823103019	Κοινοτικός Φωτισμός	661	442829126014
ΦΟΠ Ιτέας	7277	442823417014	Κεντρική Πλατεία	15253	442831564010
Ηλία Τρίγκα	9	442823817018	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΥΡΑΣ</b>	<b>21,515</b>	
Δημοτικός Φωτισμός	27990	442825603011	Κοινοτικός Φωτισμός	9906	442013128018
Δημοτικός Φωτισμός	35356	442825604012	Αλώνι-Πλατεία	11609	442831563011
Δημοτικός Φωτισμός	539	442826417011	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΣΤΡΩΜΗΣ</b>	<b>21,428</b>	
Νεκροταφείο	21121	442826688018	Κοινοτικός Φωτισμός	9483	442017300010
Άστιγγος	18189	442827062018	Κεντρική Πλατεία	11945	442831562019
Ηρώων και Καποδιστρίου	4400	442828807014	<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ</b>	<b>129,423</b>	
Ηρώων και Τρίγκα	10391	442828808015	ΦΟΠ Πολυδρόσου	31919	442900532019
Εργατικές Κατοικίες	4952	442831264018	ΦΟΠ Άνω Πολυδρόσου	8890	442900592013
Ν. Μπάλη	8991	442834242015	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	30082	442900958016
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΙΡΡΑΣ</b>	<b>168,810</b>		Δημοτικός Φωτισμός	23169	442900960018

			Πολυδρόσου		
Κοινοτικός Φωτισμός	10468	442807045010	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	16350	442906796013
ΦΟΠ Κίρρας	10532	442807153019	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	616	442908157010
Κοινοτικός Φωτισμός	10326	442807180013	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	536	442908223010
Κοινοτικός Φωτισμός	13925	442807539011	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	1800	442908417017
Κοινοτικός Φωτισμός	42294	442807567015	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	15376	442908652010
ΦΟΠ Κίρρας	17112	442807572011	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	95	442908727019
Κοινοτικός Φωτισμός	22496	442807577014	Δημοτικός Φωτισμός Πολυδρόσου	590	442909394015
Κοινοτικός Φωτισμός	12692	442807666015	<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΕΠΤΑΛΟΦΟΥ</b>	<b>53,545</b>	
Κοινοτικός Φωτισμός	22512	442807708013	Δημοτικός Φωτισμός	9905	442911639016
ΦΟΠ Κίρρας	6453	442822505015	ΦΟΠ Επταλόφου	39263	442903826013
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΤΑΙΑΣ</b>	<b>27,169</b>		Δημοτικός Φωτισμός	4310	442908883010
Κοινοτικός Φωτισμός	27169	442812530017	ΦΟΠ Επταλόφου	67	442909033017
<b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΛΙΛΑΙΑΣ</b>	<b>66,262</b>				
ΦΟΠ Λιλαίας	24302	442900157018			
ΦΟΠ Λιλαίας	29691	442900158019			
Κοινοτικός Φωτισμός	823	442907498011			

Κοινοτικός Φωτισμός	596	442909395016			
Κοινοτικός Φωτισμός	10850	442909807010			

## Παράρτημα Β

### Αναλυτικά δεδομένα για καταναλώσεις οχημάτων

Πίνακας Β1 : Κατανάλωση καυσίμων δημοτικού στόλου

	Είδος και χρήση οχήματος	Αριθμός Κυκλοφορίας	Είδος καυσίμου	Εργοστάσιο Κατασκευής	Συνολική κατανάλωση (lt)
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΜΦΙΣΣΑΣ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 4639	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO	5663
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	ΚΗΥ 4641	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 1317	4070
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	ΚΗΥ 7939	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO MAGIRUS	6346
	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΑΝΟΙΚΤΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΚΑΙ ΓΕΡΑΝΟΦΟΡΟ)	ΚΗΗ 1614	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 818	2427
	ΦΟΡΤΩΤΗΣ	ΜΕ 100968	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	CASE	3246
	ΚΑΔΟΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	ΜΕ 51699	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	NISSAN	3143
	ΦΟΡΤΩΤΗΣ - ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ	ΜΕ 108215	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	JCB	3443
	ΣΑΡΩΘΟΡΟ	ΜΕ 114731	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	HACO	2813

	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΥ 7924	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	TOYOTA HILUX	1169
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΚΛΕΙΣΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΗ 1605	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	RENAULT KANGOO	693
	ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ ΜΗ ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΣΕ TRAILER		ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	COMPARE	107
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΚΛΕΙΣΤΟ	ΚΗΗ 1630	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 413 CDI SPRINTER	607
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΚΛΕΙΣΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΙ 5253	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	ADAM OPEL AG	1080
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΙ 5254	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MOTOR C	1595
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΥ 7945	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MATRIX	1104
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΗ 1628	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	NISSAN X-TRAIL	1734
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΥ 7920	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	TOYOTA RAV 4	1400
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΙ 4497	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MOTOR C-MATRIX	1144
	ΔΙΚΥΚΛΟ	ΚΝ 3442	BENZINH	ZONGSHEN	16
	ΔΙΚΥΚΛΟ	ΚΝ 3444	BENZINH	ZONGSHEN	16
	ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΟ		BENZINH	HONDA 24HP	13
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΓΑΛΛΙΣΙΔΙΟΥ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΙ 4498	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 1117	2035
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 4637	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 1617	890
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	ΚΗΥ 7918	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO MAGIRUS	6737
	ΚΑΔΟΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	ΜΕ 82440	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES	4652
	ΦΟΡΤΩΤΗΣ - ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ	ΜΕ 34421	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	KOMATSU	3253
	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΟΧΗΜΑ	ΜΕ117511	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	STAYER	1734
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 1608	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	MERCEDES BENZ 1832	11563
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΥ 7904	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	MAZDA 4X4	1064
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΙ 4501	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MATRIX	1329
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΙ 5256	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MOTOR C	1446
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΓΡΑΒΙΑΣ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	ΡΟ 8745	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES DAIMLER BENZ	2405
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΙ 4505	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	NISSAN MOTOR L311	1211
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΗ 1622	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	TOYOTA HILYX	1056

	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΛΛΑΤΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ-ΛΕΠΙΔΑ ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΜΟΥ	ΜΕ 114734	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	DAIMLER-BENZ (UNIMOC)	3662
	ΙΣΟΠΕΔΩΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ)	ΜΕ 51627	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	KOMATSU	3695
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΧΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΥ 7911	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	MAZDA	1972
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΛΦΩΝ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 7909	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 1523	6721
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 4635	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO FIAT S.P.A.	3794
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 7938	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	NISSAN	150
	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΜΕ 73930	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES	2705
	ΜΗΧΑΝΗΜΑ-ΦΟΡΤΩΤΗΣ	ΑΝΕΥ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	CASE	268
	ΡΥΜΟΥΛΚΟ ΜΕ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥΜΕΝΑ (TRAINAKI)	ΚΗΙ 4502	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	DOTTO SRL	765
	ΡΥΜΟΥΛΚΟ ΜΕ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥΜΕΝΑ (TRAINAKI)	ΚΗΙ 4503	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	DOTTO SRL	795
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΧΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΗ 1604	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	FORD WERKE	1391
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΧΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΗ 1603	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	FORD WERKE	1084
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΥ 7949	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MOTOR C MATRIX	1032
	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	ΜΕ 105176	BENZINΗ	VANGUARD-DODGE DAKOTA	3668
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΑΣΘΕΝΟΦΟΡΟ)	ΚΗΟ 2602	BENZINΗ	VOLKSWAGEN	2228	
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΣΦΙΝΑΣ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 4648	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES	3686
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 1618	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MAN	7419
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΧΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΥ 7921	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ISUZU CAMPO	1013
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΧΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΙ 5260	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MMC SITTIPOΛ MITSUBISHI	1381
	ΙΣΟΠΕΔΩΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ)	ΜΕ 51611	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	KOMATSU	3820
	ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ (ΦΟΡΤΩΤΗΣ - ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ)	ΜΕ 51630	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	CASE	4794
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΚΛΕΙΣΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΗ 1615	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	TOYOTA HIACE	1331
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΙ 5255	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MOTOR C	1693
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΥ 7733	ΑΜΟΛΥΒΔΗ	SKODA	1161

		(ΥΖΗ 7388)	ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ		
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΥ 7946	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MOTOR C/MATRIX	943
	ΦΟΡΤΗΓΟ-ΑΣΘΕΝΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 7923	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	VOLKSWAGEN	1727
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΛΑΣ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 7905	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES	4017
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 4645	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES	10282
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΙ 5257	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO SPA	5734
	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΚΗΥ 7928	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO-MAGIRUS	5187
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΚΛΕΙΣΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΗ 1619	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	TOYOTA	1287
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΙ 4500	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	TOYOTA HILUX	1224
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ	ΚΗΥ 4614	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	DAIMLER BENZ	3307
	ΚΑΔΟΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	ΜΕ 108125	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO - HERHAESTUS	2959
	ΣΑΡΩΘΟΡΟ	ΜΕ 93445	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	R.C.M.	348
	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΜΕ 111475	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	NISSAN	1525
	ΦΟΡΤΩΤΗΣ - ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ	ΜΕ 108214	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	J.C.B.	3487
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ ΑΝΑΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΝΟΜΩΝ	ΑΜΑ 2986	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 2024	3360
	ΦΟΡΤΗΓΟ-ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	ΝΧΥ 7585	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 1840	4585
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΥ 7948	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MOTOR C-MATRIX	1283
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΑΛΛΙΕΩΝ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 1616	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES 1318	2710
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ	ΚΗΥ 7919	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	IVECO MAGIRUS	2451
	ΣΑΡΩΘΟΡΟ	ΜΕ 105181	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	DAIMLER CHRYSLER (MERCEDES)	380
	ΙΣΟΠΕΔΩΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ)	ΜΕ 51618	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	KOMATSU	3520
	ΦΟΡΤΩΤΗΣ - ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ	ΜΕ 82430	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	JCB	2275
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΙ 5251	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	NISSAN MOTOR	687.79
	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΙ 4496	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MATRIX	361.25
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΥ 7916	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES-BENZ 1516	5653
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ	ΚΗΥ 4634	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES-BENZ 813	2839
	ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ	ΚΗΥ 4627	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES-BENZ 814	3642
	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΚΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΥ 7937	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	TOYOTA HILUX	709

ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ (ΦΟΡΤΩΤΗΣ - ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ)	ΜΕ 73911	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ABIETTE-RAM	2646
ΑΛΑΤΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ - ΕΚΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟ	ΜΕ 117519	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES DAIMLER AG	1430
ΦΟΡΤΗΓΟ (ΕΚΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟ)	ΚΗΥ 7917	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	MERCEDES BENZ UNIMOG	232 5
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 1606	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	NISSAN ATHLEON	6545
ΦΟΡΤΗΓΟ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΑΜΕ 3395	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	MERCEDES-BENZ 1824	10296
ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ ΑΝΟΙΧΤΟ (ΦΟΡΤΗΓΟ)	ΚΗΥ 7914	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	MAZDA	1835
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΥ 7940	ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ	HYUNDAI MATRIX	600
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΗΠΩΝ		ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ		700
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΗΠΩΝ		BENZINH		3774