



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

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Παλαμά

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ελένη Γ. Κοντοβάιου

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2014



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

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Παλαμά

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ελένη Γ. Κοντοβάιου

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 29^η Οκτωβρίου 2014

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

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

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

Αθήνα, Οκτώβριος 2014

.....

Ελένη Γ. Κοντοβάιου

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

Copyright © Ελένη Γ. Κοντοβάιου, 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2013-2014 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., στον οποίο οφείλω θερμές ευχαριστίες.

Επιπλέον, θα ήθελα ιδιαίτερα να ευχαριστήσω την κα. Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου, διδάκτορα του Ε.Μ.Π., για την πολύτιμη βοήθειά της, την υπομονή και τη συνεχή καθοδήγησή της σε όλη τη διάρκεια συγγραφής της εργασίας. Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Πατσιαλή Κωνσταντίνο, δήμαρχο του Δήμου Παλαμά, την κα. Τζέλλα Ιωάννα, γενική γραμματέα του Δήμου Παλαμά και την κα. Τάκα Γεωργία, δημοτική υπάλληλο για την άμεση ανταπόκρισή τους και την άψογη συνεργασία. Επίσης, θερμές ευχαριστίες οφείλω στην κα. Βρόντου Ελισάβετ, υπάλληλο του τμήματος στατιστικής πληροφόρησης της ΕΛ.ΣΤΑΤ, τον κ. Καμπουρίδη Αλέξανδρο, υπάλληλο της Διεύθυνσης Πληροφορικής της ΔΕΗ, καθώς και τους υπαλλήλους της οικονομικής και της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου για τη βοήθειά τους στη συλλογή δεδομένων.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου τους φίλους μου για την υπομονή, τη συμπαράσταση και τη βοήθειά τους σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, καθώς επίσης, και την οικογένειά μου για την αμέριστη υποστήριξή της σε κάθε βήμα και επιλογή μου και για όσα μου έχει προσφέρει όλο αυτό το διάστημα.

Αθήνα, Οκτώβριος 2014

Ελένη Γ. Κοντοβάιου

Περίληψη

Η προώθηση της ενεργειακής βιώσιμης ανάπτυξης σε τοπικό επίπεδο αποτελεί μια από τις βασικότερες προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία, μέσω της οποίας όσοι Δήμοι το υπογράφουν δεσμεύονται εθελοντικά να μειώσουν κατά τουλάχιστον 20% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, εντός των γεωγραφικών τους ορίων, έως το 2020.

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου, απαραίτητη προϋπόθεση για το Δήμο αποτελεί η κατάρτιση και η υποβολή ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), το οποίο πρέπει να εγκριθεί από το Δημοτικό Συμβούλιο. Το ΣΔΑΕ περιλαμβάνει αρχικά την απογραφή εκπομπών του Δήμου και στη συνέχεια αναπτύσσεται μακροπρόθεσμος σχεδιασμός για αειφόρο ενεργειακή ανάπτυξη περιλαμβάνοντας δράσεις για Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΕΞΕΝ) εισάγοντας Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στο ενεργειακό ισοζύγιο.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η Ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Παλαμά του Νομού Καρδίτσας. Αρχικά, γίνεται μια καταγραφή του ενεργειακού αποτυπώματος της περιοχής μέσω της συλλογής των απαραίτητων ενεργειακών δεδομένων και της χρήσης προσεγγιστικών μεθόδων, όπου αυτό απαιτείται. Στη συνέχεια γίνεται η απογραφή των εκπομπών CO₂ και στο τελικό στάδιο μελετώνται και προτείνονται δυνατές δράσεις σε όλους τους τομείς ενεργειακής κατανάλωσης, με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου και τη μείωση των εκπομπών.

Λέξεις κλειδιά :

Σύμφωνο των Δημάρχων, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Απογραφή Εκπομπών, Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση, Αειφόρος Ανάπτυξη, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), Δήμος Παλαμά

Abstract

The promotion of sustainable energy development at a local level is one of the main priorities set by the European Union. The Covenant of Mayors is a European initiative, in which municipalities voluntarily commit to reducing at least by 20% the greenhouse gas emissions within their territory, by 2020.

According to the directives of The Covenant, prerequisite for the municipality is the compilation and reporting of a Sustainable Energy Action Plan (SEAP), which has to be approved by the local council. The SEAP includes the municipality's Baseline Emission Inventory, as well as the development of long-term planning, considering the sustainable development, including actions for the Rational Use of Energy (RUE) introducing Renewable Energy Sources (RES) in the energy balance.

The purpose of this thesis is the development of a draft sustainable action plan for the rural municipality of Palamas in Karditsa, Greece. The energy footprint is firstly estimated by collecting the essential energy data and by applying estimations based on published studies, when necessary. Subsequently, after the emissions inventory, the final step are the suggested possible actions in all the municipality's energy consuming sectors, targeting to the improvement of the municipality's energy efficiency and the reduction of CO₂ emissions.

Keywords :

Covenant of Mayors, Sustainable Energy Action Plan (SEAP), Baseline Emission Inventory, Final Energy Consumption, Sustainable Development, Renewable Sources of Energy, Municipality of Palamas

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	i
Περίληψη	iii
Abstract	iv
1. Εισαγωγή.....	5
1.1. Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας.....	7
1.2. Στάδια υλοποίησης	8
1.3. Δομή εργασίας	9
2. Το Σύμφωνο των Δημάρχων στην Ελλάδα.....	11
2.1. Εισαγωγή.....	13
2.2. Ελληνικά Σχέδια Δράσης	14
2.2.1. Αγροτικός Τομέας.....	15
2.2.2. Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.....	17
2.2.3. Μεταφορές.....	25
2.2.4. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	31
3. Δήμος Παλαμά.....	35
3.1. Γενικά Στοιχεία	37
3.2. Δημοτικές Ενότητες Δήμου Παλαμά.....	39
3.3. Δημογραφικά Στοιχεία	39
3.4. Χρήσεις γης	44
3.5. Κλιματολογικά δεδομένα.....	45
3.6. Τεχνικές και Περιβαλλοντικές Υποδομές.....	47
3.6.1. Δίκτυο Ύδρευσης	47
3.6.2. Δίκτυο Άρδευσης.....	48
3.6.3. Δίκτυο Αποχέτευσης.....	49
3.6.4. Διαχείριση απορριμμάτων	49
3.7. Απασχόληση.....	49
3.7.1. Οικονομική διάρθρωση παραγωγής.....	49
3.7.2. Πρωτογενής τομέας παραγωγής.....	53
3.7.3. Δευτερογενής τομέας παραγωγής.....	53

3.7.4. Τριτογενής τομέας παραγωγής	54
3.8. Ενεργειακή κατάσταση	54
3.8.1. Θεσσαλία	54
3.8.1. Δήμος Παλαμά.....	56
4. Ενεργειακό αποτύπωμα Δήμου Παλαμά	59
4.1. Αρχικές Παραδοχές	61
4.1.1. Έτος Αναφοράς	61
4.1.2. Μεθοδολογία και Τομείς Μελέτης	61
4.2. Απογραφή Κατανάλωσης Ενέργειας.....	62
4.2.1. Αγροτικός Τομέας.....	62
4.2.2. Κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία	66
4.2.3. Μεταφορές.....	90
4.3. Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	97
4.4. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	98
4.5. Υπολογισμός εκπομπών CO ₂	98
4.6. Σχολιασμός Αποτελεσμάτων.....	103
4.6.1. Κατανάλωση ενέργειας	103
4.6.2. Εκπομπές CO ₂	106
5. Προτεινόμενες Δράσεις.....	109
5.1. Αγροτικός τομέας.....	111
5.1.1. Γεωργία-Κτηνοτροφία	111
5.2. Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	122
5.2.1. Δημοτικά κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	122
5.2.2. Κατοικίες.....	139
5.2.3. Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις Τριτογενούς τομέα	153
5.2.4. Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	160
5.3. Μεταφορές.....	168
5.3.1. Δημοτικός Στόλος	168
5.3.2. Δημόσιες Μεταφορές.....	180
5.3.3. Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	182
5.4. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	191
5.4.1. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών	191

5.5. Συνολική απογραφή δράσεων	191
6. Συμπεράσματα - Προοπτικές.....	195
6.1. Συμπεράσματα	197
6.2. Προοπτικές.....	199
Βιβλιογραφία	201
Παράρτημα	205
Παράρτημα Α	207
Παράρτημα Β	215

1. Εισαγωγή

1.1. Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Τις τελευταίες δεκαετίες η περιβαλλοντική ρύπανση, η εξάντληση των φυσικών πόρων καθώς και το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής απασχολούν τη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Η μεταβολή στο κλίμα οφείλεται κυρίως στη ραγδαία βιομηχανική και τεχνολογική ανάπτυξη καθώς και στο σύγχρονο τρόπο ζωής που δημιουργεί νέες ανάγκες και ως εκ τούτου συνεπάγεται αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση. Η παραγωγή ενέργειας από την καύση στερεών καυσίμων, απελευθερώνει μεγάλες συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό τη στάθμη των θαλασσών καθώς και την ατμοσφαιρική θερμοκρασία σε παγκόσμιο επίπεδο.

Απάντηση στην παγκόσμια απειλή της κλιματικής αλλαγής αποτελεί η Αειφόρος Ανάπτυξη. Με τον όρο αυτό εννοούμε την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, η οποία πραγματοποιείται εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Το 1997, τα κράτη-μέλη της διεθνούς κοινότητας συντάσσουν και υπογράφουν το πρωτόκολλο του Κιότο, μέσω του οποίου θεσπίζονται νομικά δεσμευτικοί στόχοι για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις ανεπτυγμένες χώρες.

Στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Κιότο, το 2009 η Ευρωπαϊκή Ένωση θέτει ιδιαίτερα φιλόδοξους ενεργειακούς στόχους, οι οποίοι ορίζονται στην Οδηγία 2009/29/ΕΚ, που είναι ευρύτερα γνωστή ως «20-20-20». Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύει τα κράτη μέλη της ως το 2020 ώστε να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, να αυξήσουν κατά 20% το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας και να αυξήσουν την ενεργειακή τους αποδοτικότητα κατά 20%.

Στην κατεύθυνση αυτή, θεσπίστηκε το 2008 το Σύμφωνο των Δημάρχων, το οποίο αποτελεί μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να μειώσουν έως το 2020 τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) τουλάχιστον κατά 20%, αυξάνοντας παράλληλα την ενεργειακή τους απόδοση εισάγοντας ΑΠΕ στις περιοχές τους. Οι Δήμοι που αποφασίζουν να συμμετέχουν στο Σύμφωνο, καλούνται να συντάξουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), στο οποίο θα καταγράφονται τα ενεργειακά δεδομένα εντός των συνόρων τους, θα υπολογίζονται οι αντίστοιχες εκπομπές CO₂, ενώ στη συνέχεια θα περιγράφονται οι δράσεις μέσα από έργα εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞΕΝ) και ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ).

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι, βάσει των κατευθύνσεων που υπαγορεύονται από το Σύμφωνο, να γίνει η εκτίμηση του ενεργειακού

αποτυπώματος και η απογραφή των εκπομπών για το Δήμο Παλαμά του Νομού Καρδίτσας και στη συνέχεια η ανάπτυξη προτάσεων-δράσεων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης της περιοχής.

1.2. Στάδια υλοποίησης

Η υλοποίηση της διπλωματικής εργασίας χωρίζεται σε έξι στάδια, τα οποία παρουσιάζονται, αναλυτικά, παρακάτω.

1^ο Στάδιο: Ανάθεση διπλωματικής και βιβλιογραφική αναζήτηση

Κατά την ανάθεση του θέματος πραγματοποιήθηκε εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την αειφόρο ανάπτυξη καθώς και τη στήριξη δράσεων αυτής σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Ακόμη αντλήθηκαν πληροφορίες σχετικά με τα οφέλη αλλά και τις υποχρεώσεις που προκύπτουν από την ένταξη ενός Δήμου στο Σύμφωνο των Δημάρχων και δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στη μεθοδολογία που έπρεπε να ακολουθηθεί για την ανάπτυξη ενός προσχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια.

2^ο Στάδιο: Προσέγγιση του Δήμου Παλαμά

Κατά το δεύτερο στάδιο, τέθηκε το θέμα αναζήτησης κατάλληλου Δήμου με τελική επιλογή το Δήμο Παλαμά. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε προσέγγιση των τοπικών αρχών του Δήμου Παλαμά, όπου έγινε μια σχετική ενημέρωση για τη σκοπιμότητα της διπλωματικής εργασίας. Έπειτα από την άμεση ανταπόκριση του δημάρχου, χορηγήθηκαν οι απαιτούμενες άδειες για την άντληση των απαραίτητων δεδομένων από τις αρμόδιες δημοτικές υπηρεσίες.

3^ο Στάδιο: Αναζήτηση και επεξεργασία χαρακτηριστικών Δήμου

Στο σημείο αυτό συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν γεωγραφικά, κλιματικά, δημογραφικά, κοινωνικοοικονομικά και ενεργειακά στοιχεία του Δήμου Παλαμά. Η αναζήτηση αυτή πραγματοποιήθηκε μέσω βιβλιογραφικού υλικού στο διαδίκτυο αλλά και έπειτα από συνεργασία με αρμόδιους φορείς όπως η Ελληνική Στατιστική Αρχή, το Τεχνικό Επιμελητήριο Καρδίτσας καθώς και το επιχειρησιακό πρόγραμμα του Δήμου Παλαμά.

4^ο Στάδιο: Καταγραφή ενεργειακών καταναλώσεων και υπολογισμός εκπομπών CO₂

Στο συγκεκριμένο στάδιο πραγματοποιήθηκε η συλλογή των απαραίτητων στοιχείων ώστε να αποτυπωθεί η ενεργειακή κατάσταση εντός των ορίων του Δήμου. Τα δεδομένα αυτά αντλήθηκαν έπειτα από αρκετές επισκέψεις σε αρμόδιους φορείς όπως η Οικονομική και Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Παλαμά, η

Διεύθυνση Πληροφορικής της ΔΕΗ, η Ελληνική Στατιστική Αρχή και το ΚΤΕΛ Νομού Καρδίτσας. Στη συνέχεια, ακολούθησε η επεξεργασία των ενεργειακών δεδομένων, η παρουσίαση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας της περιοχής αλλά και ο υπολογισμός των εκπομπών του CO₂.

5^ο Στάδιο: Προτάσεις δράσεων Δήμου για την αειφόρο ανάπτυξη

Στο σημείο αυτό, αναζητήθηκαν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας μέσω ΑΠΕ σύμφωνα με τις ανάγκες, τις δυνατότητες αλλά και τις ιδιαιτερότητες του Δήμου. Έπειτα από συζητήσεις με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου, όπου αναλύθηκε η ενεργειακή στρατηγική του, έγινε επιλογή συγκεκριμένων δράσεων που αποσκοπούν στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εκτενής ανάλυση των επιλεγμένων δράσεων, εκτίμηση των μειώσεων εκπομπών αερίων CO₂ που μπορούν να αποφέρουν καθώς επίσης προσδιορίστηκε η οικονομική βιωσιμότητα των δράσεων με αναλυτικά οικονομικά δεδομένα, όπου αυτό ήταν δυνατό.

6^ο Στάδιο: Συμπεράσματα και προοπτικές

Στο τελευταίο στάδιο της διπλωματικής εργασίας, έγινε εκτίμηση των αποτελεσμάτων και εξαγωγή συμπερασμάτων που προέκυψαν από την εργασία αλλά και παρουσίαση των προοπτικών της αειφόρου ανάπτυξης μέσω του Συμφώνου των Δημάρχων στο Δήμο Παλαμά.

1.3. Δομή εργασίας

Η διπλωματική εργασία περιλαμβάνει έξι κεφάλαια, το περιεχόμενο των οποίων παρουσιάζεται αναλυτικά πιο κάτω.

Στο πρώτο κεφάλαι γίνεται μια σύντομη αναφορά στο αντικείμενο που πραγματεύεται η διπλωματική, αναλύονται τα στάδια υλοποίησής της και παρουσιάζεται η δομή της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναζητήθηκαν και καταγράφηκαν δράσεις αντίστοιχων ΣΔΑΕ για μεγάλους, μικρούς και νησιωτικούς Δήμους της Ελλάδας και επισημάνθηκαν οι διαφορές τους ανά τομέα δράσεων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των χαρακτηριστικών του Δήμου Παλαμά και περιγραφή των δημοτικών ενοτήτων. Αναλύονται γεωγραφικά, δημογραφικά, κοινωνικοοικονομικά, κλιματικά και ενεργειακά στοιχεία, προκειμένου να αποδοθεί μια πολύπλευρη εικόνα του Δήμου.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων, όπως αυτές προέκυψαν είτε από απευθείας καταγραφή ή από προσεγγιστικούς υπολογισμούς, όπου αυτό δεν ήταν δυνατό. Τέλος, παρουσιάζεται η τελική κατανάλωση ενέργειας και υπολογίζονται οι αντίστοιχες εκπομπές CO₂ από κάθε δραστηριότητα στους εξής τομείς: Αγροτικός τομέας, Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και Μεταφορές.

Στο πέμπτο κεφάλαιο μελετώνται και προτείνονται δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ανάπτυξης ΑΠΕ, εναρμονισμένων με τις ιδιαιτερότητες και δυνατότητες του Δήμου. Οι δράσεις αυτές αναλύονται, εκτιμάται η μείωση εκπομπών CO₂, ενώ παράλληλα υπολογίζεται η οικονομική βιωσιμότητα της κάθε δράσης, όπου αυτό είναι εφικτό.

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη διπλωματική εργασία, πραγματοποιείται σύνοψη των αντίστοιχων συμπερασμάτων καθώς επίσης παρουσιάζονται οι προοπτικές εξέλιξης με γνώμονα την αειφόρο ανάπτυξη του Δήμου Παλαμά.

2. Το Σύμφωνο των Δημάρχων στην Ελλάδα

2.1. Εισαγωγή

Η προώθηση και υποστήριξη των προσπάθειών των τοπικών αρχών για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη βιώσιμη ενέργεια αποτελούσε βασικό στόχο της ΕΕ, καθώς το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ οφείλεται στην αστική δραστηριότητα. Ο επιδιωκόμενος στόχος της σχετικά με το κλίμα και την ενέργεια είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20%, η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20% και η παραγωγή κατά 20% της καταναλωθείσας ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έως το 2020, ενώ υπάρχει ελπίδα για τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 85-90% έως το 2050.

Για το λόγο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προχώρησε στην ανάπτυξη του Συμφώνου των Δημάρχων, το οποίο αποτελεί τη μοναδική κίνηση ενίσχυσης των προσπάθειών και κινητοποίησης των τοπικών και περιφερειακών φορέων για μείωση των εκπομπών ρύπων στην περιοχή τους. Μέσω της φιλόδοξης αυτής πρωτοβουλίας, δημιουργούνται ευκαιρίες για οικονομική ανάπτυξη μέσω της διεύρυνσης των επιχειρηματικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων στην τεχνολογία καθώς και νέες πράσινες θέσεις εργασίας.

Οι υπογράφωντες του Συμφώνου αναλαμβάνουν αρχικά να συντάξουν μια Βασική Απογραφή Εκπομπών και στη συνέχεια να υποβάλουν ένα εγκεκριμένο από το Δημοτικό Συμβούλιο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, στο οποίο θα περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να αναλάβουν σε διάστημα ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου. Επιπλέον, δεσμεύονται να δημοσιεύουν τακτικά, τουλάχιστον ανά διετία μετά την υποβολή του ΣΔΑΕ, εκθέσεις αξιολόγησης αναφέροντας το βαθμό υλοποίησης του Σχεδίου Δράσης και των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων καθώς και να συμμετέχουν στην ετήσια Διάσκεψη των Δημάρχων της ΕΕ για μια «Ενεργειακά Αειφόρο Ευρώπη». Τέλος, η προώθηση των δράσεων μέσω της διοργάνωσης εκδηλώσεων όπως Ημέρες Ενέργειας ή Ημέρες Συμφώνου των Πόλεων, ώστε να διαδοθεί το μήνυμα του Συμφώνου των Δημάρχων και σε άλλους Δήμους κρίνεται απαραίτητη για την επιτυχή εξέλιξη και υλοποίηση του Σχεδίου Δράσης [1].

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, από τη μεριά της, παρέχει στις πόλεις που εντάσσονται στο Σύμφωνο ένα γραφείο αρμόδιο για την προώθηση, το συντονισμό και την υποστήριξη της πρωτοβουλίας αυτής, μέσω του οποίου δίνονται σαφείς οδηγίες και φόρμες που βοηθούν στην προετοιμασία τυποποιημένων απογραφών εκπομπών και Σχεδίων Δράσης, συμβατών με τα ήδη υπάρχοντα καθώς και οικονομικές διευκολύνσεις, κυρίως από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και τα Διαρθρωτικά Ταμεία.

2.2. Ελληνικά Σχέδια Δράσης

Από το 2008 όπου αναπτύχθηκε το Σύμφωνο των Δημάρχων μέχρι και σήμερα έχουν υπογράψει το Σύμφωνο 6.206 Ευρωπαϊκές πόλεις. Πιο συγκεκριμένα στον Ελλαδικό χώρο συμμετέχουν 90 πόλεις εκ των οποίων 64 έχουν προχωρήσει στο δεύτερο στάδιο του Συμφώνου με την κατάθεση του σχεδίου δράσης τους.

Από τα ήδη κατατεθειμένα σχέδια δράσης επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν οι δράσεις 18 Ελληνικών πόλεων. Η επιλογή των συγκεκριμένων πόλεων έγινε από την ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων [1] με γνώμονα το πεδίο εφαρμογής των δράσεων. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκαν 6 ΣΔΑΕ για μεγάλους Δήμους, 6 για μικρούς Δήμους και 6 για νησιωτικούς Δήμους με σκοπό να επισημανθούν οι διαφορές τους ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκουν. Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί πως σε αρκετά ΣΔΑΕ παρατηρείται κοινός τρόπος αντιμετώπισης δράσεων παρά το διαφορετικό “χαρακτήρα” της περιοχής, γεγονός που οφείλεται κυρίως στον κοινό φορέα σύνταξής τους. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά οι ταυτότητες των συγκεκριμένων πόλεων [2:19].

Πίνακας 2.1 Ταυτότητα πόλεων Ελληνικών ΣΔΑΕ

A/A	Πόλη	Πληθυσμός	Ημερομηνία υποβολής του σχεδίου δράσης	Κατηγορία
1	Αιγάλεω	120.000	Οκτώβριος 2008	Μεγάλος
2	Αμύνταιο	16.890	Απρίλιος 2011	Μικρός
3	Βόλος	141.675	Φεβρουάριος 2013	Μεγάλος
4	Έδεσσα	18.380	Ιούνιος 2011	Μικρός
5	Ευρώτας	19.800	Απρίλιος 2012	Μικρός
6	Ίος	1.838	Ιανουάριος 2009	Νησιωτικός
7	Καλαμαριά	93.000	Ιούνιος 2011	Μεγάλος
8	Κέα	2.417	Ιανουάριος 2009	Νησιωτικός
9	Λειψοί	698	Δεκέμβριος 2008	Νησιωτικός
10	Λουτράκι	15.077	Ιανουάριος 2010	Μικρός
11	Μεγαλόπολη	14.000	Δεκέμβριος 2011	Μικρός
12	Μήλος	4.771	Ιανουάριος 2009	Νησιωτικός
13	Μονεμβασιά	22.238	Απρίλιος 2013	Μικρός
14	Νέα Σμύρνη	79.000	Ιούνιος 2009	Μεγάλος
15	Νεάπολη	86.417	Μάιος 2011	Μεγάλος
16	Πάτρα	212.215	Νοέμβριος 2008	Μεγάλος
17	Σαντορίνη	1.230	Ιανουάριος 2009	Νησιωτικός
18	Σκύρος	2.602	Δεκέμβριος 2008	Νησιωτικός

Οι δράσεις που θα παρουσιαστούν αναλύονται στους εξής τομείς και δραστηριότητες αντίστοιχα:

- Αγροτικός τομέας
 - ✓ Γεωργία
 - ✓ Κτηνοτροφία
- Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις
 - ✓ Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις
 - ✓ Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα
 - ✓ Κατοικίες
 - ✓ Δημοτικός δημόσιος φωτισμός
- Μεταφορές
 - ✓ Δημοτικός στόλος
 - ✓ Δημόσιες μεταφορές
 - ✓ Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές
- Τοπική ηλεκτροπαραγωγή
 - ✓ Υδροηλεκτρική ενέργεια
 - ✓ Αιολική ενέργεια
 - ✓ Φωτοβολταϊκά

2.2.1. Αγροτικός Τομέας

Ο αγροτικός τομέας περιλαμβάνει ως επί το πλείστον τις αναβαθμίσεις εγκαταστάσεων άρδευσης, ενώ παράλληλα περιορίζεται στα στενά πλαίσια της ενημέρωσης και κατάρτισης σχετικά με τον εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων και τις τεχνικές άρδευσης, καθώς πρόκειται για θέματα που άπτονται της ιδιωτικής πρωτοβουλίας. Οι πόλεις που κινητοποιούνται στην κατεύθυνση της μείωσης εκπομπών ρύπων από τον αγροτικό τομέα είναι μικρές σε πληθυσμό και ως επί το πλείστον αγροτικές.

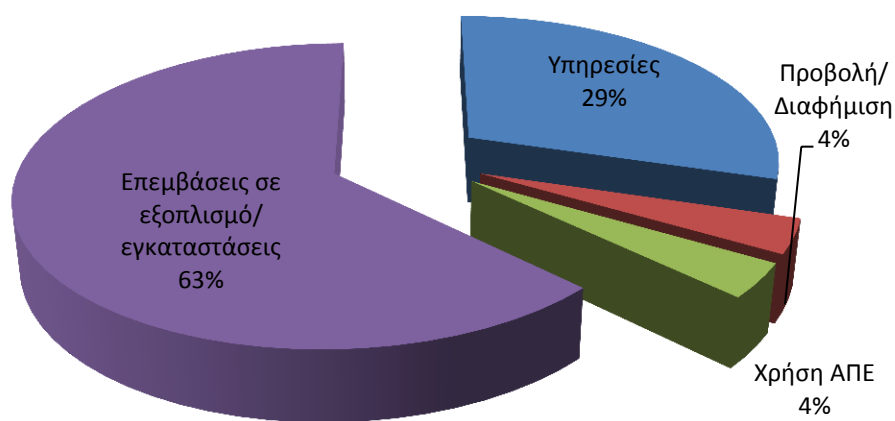
Πίνακας 2.2 Δράσεις στον Αγροτικό τομέα

ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ: Γεωργία / Κτηνοτροφία																			
Κατηγοριοποίηση Δράσεων	Δράση	Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ ΙΑ	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ ΙΑ	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Υπηρεσίες	Ίδρυση Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης		√																
	Ευαισθητοποίηση/Εκπαίδευση χρηστών στην εξοικονόμηση ενέργειας				√		√		√	√			√					√	√
Προβολή/Διαφήμιση	Συνεχής κατάρτιση σχετικά με τον εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων και τις τεχνικές άρδευσης		√																
Χρήση ΑΠΕ	Πρωώθηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σε αγροτικές εκτάσεις		√																
Επεμβάσεις σε εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	Εκσυγχρονισμός γεωργικών μηχανημάτων					√													
	Αλλαγή των μεθόδων άρδευσης με νέες αποδοτικότερες					√													
	Αντικατάσταση παλαιών αρδευτικών συστημάτων με νέα πιο αποδοτικά						√		√	√			√					√	√
	Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτα χρέωσης		√																
	Εγκατάσταση συμβουλευτικού συστήματος τηλε-ενημέρωσης των αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών		√																
	Εισαγωγή μετατροπών για τους υφιστάμενους σταθμούς άντλησης ή αντικατάσταση των παλιών σταθμών με νέες αποδοτικές						√		√	√			√					√	√
	Συντήρηση/Αντικατάσταση των παλαιών ενεργοβόρων αντλιών, του περιφερειακού εξοπλισμού και του αρδευτικού δικτύου των συστημάτων άρδευσης						√												

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, στα ΣΔΑΕ μεγάλων κυρίως πόλεων δεν είναι εφικτό να προταθούν δράσεις στον αγροτικό τομέα, καθώς δεν διαθέτουν πρωτογενή παραγωγή.

Αντίθετα, τα ΣΔΑΕ μικρών πόλεων, όπως αυτά του Αμυνταίου και του Ευρώτα φαίνεται να προτείνουν κοινές δράσεις αντιμετώπισης, καθώς πρόκειται για καθαρά πρωτογενείς περιοχές με μεγάλο περιθώριο ανάπτυξης δράσεων στον αγροτικό τομέα.

Τέλος, στα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) εξετάζεται συνοπτικά ο πρωτογενής και δευτερογενής τομέας, χωρίς όμως να δίνεται έμφαση αποκλειστικά στη γεωργία.



Διάγραμμα 2.1 Κατανομή δράσεων στον αγροτικό τομέα

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, στον αγροτικό τομέα, η πλειονότητα των Δήμων έχει επιλέξει τις επεμβάσεις σε εξοπλισμό και εγκαταστάσεις ώστε να μειωθεί η καταναλισκόμενη ενέργεια, ενώ σημαντική θεωρήθηκε και η εκπαίδευση των χρηστών στην εξοικονόμηση ενέργειας.

2.2.2. Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Ο τομέας των κτιρίων, εξοπλισμού/εγκαταστάσεων είναι πολύ σημαντικός, καθώς στο συγκεκριμένο τομέα ο Δήμος έχει τη μεγαλύτερη δυνατότητα να επέμβει. Περιλαμβάνει κυρίως αναβαθμίσεις της ενεργειακής κατάστασης των κτιριακών εγκαταστάσεων δημοτικών κτιρίων και κατοικιών, καθώς και δράσεις ευαισθητοποίησης των πολιτών για τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς τόσο στο χώρο εργασίας όσο και στο χώρο κατοικίας τους.

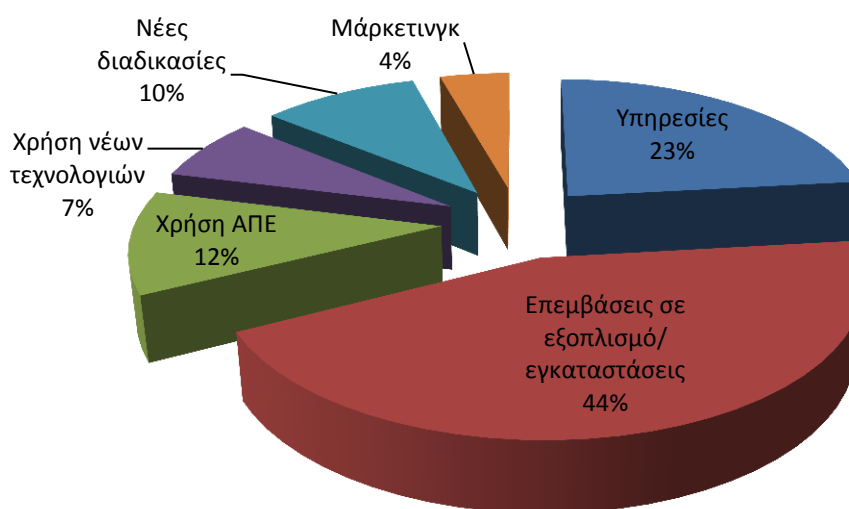
Πίνακας 2.3 Δράσεις στα Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ: Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/ εγκαταστάσεις		Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ ΙΑ	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ ΙΑ	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Υπηρεσίες	Ευαισθητοποίηση/Εκπαίδευση χρηστών δημόσιων κτιρίων στην εξοικονόμηση ενέργειας	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Δημιουργία ομάδας για παρακολούθηση δράσεων	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Εκστρατεία για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	✓	✓								✓	✓		✓		✓	✓		
	Επιθεώρηση/Ενεργειακή μελέτη των δημοτικών κτιρίων	✓	✓		✓	✓		✓			✓			✓			✓		
	Ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτιρίων	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓				✓	✓	✓		
Επεμβάσεις σε εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	Προσθήκη θερμομόνωσης και αντικατάσταση κουφωμάτων	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Προσθήκη σκίασης ανοιγμάτων και επιδιορθώσεις στο κέλυφος	✓	✓	✓	✓						✓			✓	✓		✓		
	Αναβάθμιση συστημάτων κλιματισμού/θέρμανσης	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Εγκατάσταση θερμοστατών αντιστάθμισης/θερμοστατών χώρων				✓									✓		✓	✓		
	Χρήση αντλιών θερμότητας για θέρμανση χώρων								✓	✓			✓					✓	✓
	Αντικατάσταση λαμπτήρων με αποδοτικότερους	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓			✓	✓	✓	✓		
	Προώθηση αισθητήρων κίνησης για το φωτισμό στην τουαλέτα						✓		✓	✓			✓					✓	✓
	Σύνδεση δημοτικών κτιρίων με το δίκτυο φυσικού αερίου/τηλεθέρμανσης	✓	✓	✓											✓				
	Αναβάθμιση εγκαταστάσεων ύδρευσης και βιολογικών καθαρισμών	✓	✓	✓	✓	✓					✓			✓					
	Συντήρηση/Αναβάθμιση αντλιοστασίων			✓							✓	✓							
Χρήση ΑΠΕ	Τηλερύθμιση και τηλεχειρισμός δικτύων ύδρευσης		✓			✓													
	Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ σε δημοτικά κτίρια	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓			✓	✓	✓	✓		
Χρήση νέων τεχνολογιών	Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για παροχή ζεστού νερού χρήσης (θερμοσίφωνες)	✓		✓			✓		✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓
	Εγκατάσταση συστήματος BEMS (σύστημα κλιματισμού θέρμανσης /ψύξης, έξυπνος φωτισμός)	✓		✓		✓					✓			✓	✓		✓		
Νέες διαδικασίες	Προώθηση αισθητήρων απενεργοποίησης κατά το άνοιγμα των θυρών						✓		✓	✓			✓					✓	✓
	«Πράσινες» προμήθειες	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Αγορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	✓																	
Μάρκετινγκ	Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης										✓			✓					
	Συμμετοχή σε διεθνή δίκτυα πόλεων	✓			✓						✓								
	Συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα	✓										✓					✓		
	Διερεύνηση νέων μηχανισμών/ Δικτύωση με άλλους οργανισμούς											✓		✓					

Ο τομέας των δημοτικών κτιρίων, εξοπλισμού και εγκαταστάσεων παρουσιάζει παρόμοιες δράσεις είτε πρόκειται για ΣΔΑΕ μικρών, μεγάλων ή νησιωτικών Δήμων.

Οι μικρότερες σε έκταση και πληθυσμό πόλεις, στράφηκαν επίσης στην εισαγωγή νέων διαδικασιών όπως είναι η έκδοση ενεργειακών πιστοποιητικών, ενώ κάποιοι μεγάλοι Δήμοι προτίμησαν την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Αξίζει επίσης να σημειωθεί η διάθεση συμμετοχής των δύο αυτών τύπων ΣΔΑΕ σε διεθνή δίκτυα ή ακόμη και σε ερευνητικά προγράμματα για τη διερεύνηση νέων μηχανισμών.

Τέλος, τα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) επικεντρώθηκαν κυρίως στις επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να πραγματοποιηθούν στα κτίρια και τις εγκαταστάσεις κάνοντας χρήση νέων τεχνολογιών.



Διάγραμμα 2.2 Κατανομή δράσεων στα Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, η πλειονότητα των Δήμων έχει επιλέξει τις επεμβάσεις σε κτίρια προκειμένου να αναβαθμιστούν ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις των δημοτικών κτιρίων. Ωστόσο, το οικονομικό επίπεδο της κάθε πόλης είναι αυτό που θα καθορίσει τον αριθμό των κτιρίων στα οποία μπορούν να υλοποιηθούν οι επεμβάσεις αυτές.

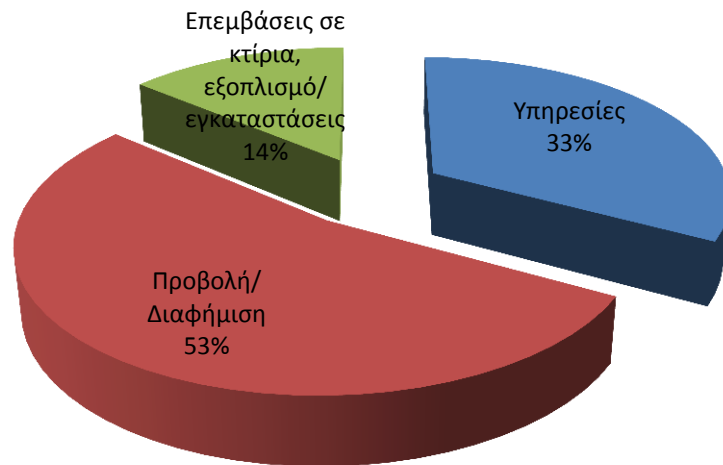
Σημαντική επίσης θεωρήθηκε η εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των χρηστών των δημόσιων κτιρίων στην εξοικονόμηση ενέργειας καθώς το προσωπικό μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά προς την κατεύθυνση αυτή.

Τέλος, αρκετές ήταν οι πόλεις που εκδήλωσαν το ενδιαφέρον τους για την εκμετάλλευση παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά πάνελ και εισαγωγή «πράσινων» προμηθειών.

Πίνακας 2.4 Δράσεις στα Κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα

ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ: Κτίρια, εξοπλισμός/ εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)																			
Κατηγοριοποίηση Δράσεων	Δράση	ΑΙΓΑΛΕΩ	ΑΜΥΝΤΑΙΟ	ΒΟΛΟΣ	ΕΔΕΣΣΑ	ΕΥΡΩΤΑΣ	ΙΟΣ	ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ	ΚΕΑ	ΛΕΙΨΟΙ	ΛΟΥΤΡΑΚΙ	ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ	ΜΗΛΟΣ	ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ	ΝΕΑΣΜΥΡΝΗ	ΝΕΑΠΟΛΗ	ΠΑΤΡΑ	ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ	ΣΚΥΡΟΣ
Υπηρεσίες	Δημιουργία τμήματος ενεργειακών/χρηματοδοτικών συμβουλών (φόρουμ) προς τις επιχειρήσεις	√	√		√			√			√	√		√	√	√	√		
	Ευαισθητοποίηση/Εκπαίδευση χρηστών κτιρίων τριτογενούς τομέα στην εξοικονόμηση ενέργειας			√	√		√	√	√	√	√		√	√		√	√	√	√
	Στοχευμένα σεμινάρια σε επαγγελματικές ομάδες		√								√	√							
Προβολή/Διαφήμιση	Εκστρατεία ενημέρωσης του κοινού σχετικά με το σχέδιο δράσης και το όραμα	√	√	√		√		√			√	√		√	√	√	√		
	Εκστρατεία για θέματα ενεργειακής απόδοσης	√	√	√	√	√		√				√		√	√	√	√		
	Εκστρατεία για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	√	√	√		√		√			√	√		√		√	√		
	Εκστρατεία ενημέρωσης για πράσινες αγορές	√		√				√			√	√		√	√	√	√		
	Κίνητρα προέλευσης επιχειρήσεων για την εγκατάσταση ΑΠΕ στα όρια του Δήμου				√														
Επεμβάσεις σε κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	Οικονομικά κίνητρα (δημόσιες, δημοτικές επιχορηγήσεις) για ενεργειακές ανακαινίσεις, χρήση ΑΠΕ, αντικατάσταση λαμπτήρων, αλλαγή συστημάτων θέρμανσης/ψύξης κτλ.	√	√	√		√		√			√	√		√	√	√	√		

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, ο τομέας των κτιρίων του τριτογενή τομέα παρουσιάζει παρόμοιες δράσεις στα ΣΔΑΕ μικρών και μεγάλων Δήμων, σε αντίθεση με τα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) στα οποία γίνεται μια περιγραφή των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να πραγματοποιηθούν στα κτίρια και τις εγκαταστάσεις.



Διάγραμμα 2.3 Κατανομή δράσεων στα Κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις τριτογενή τομέα

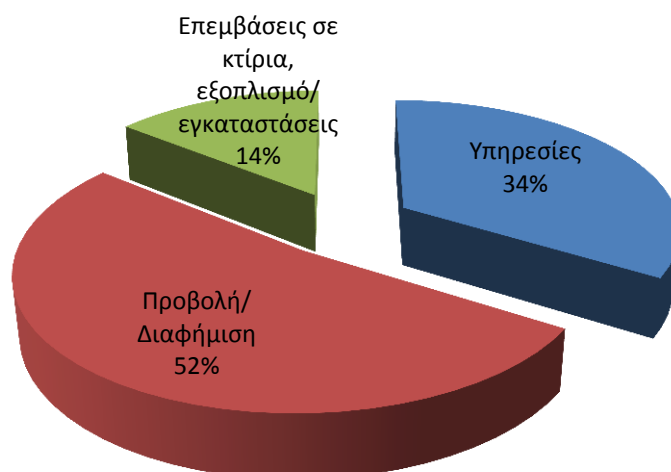
Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, η πλειοψηφία των δράσεων στον τριτογενή τομέα αφορά την ενημέρωση των επιχειρηματιών μέσω διαφήμισης για θέματα ενεργειακής απόδοσης, ενώ σημαντικό μερίδιο καταλαμβάνουν και οι υπηρεσίες που μπορεί να παρέχουν οι Δήμοι σε επίπεδο συμβουλών και εκπαίδευσης.

Τέλος, ο Δήμος δεν δύναται να επέμβει άμεσα στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στα κτίρια και τις εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα, με αποτέλεσμα η υλοποίηση των επεμβάσεων αυτών να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα οικονομικά κίνητρα που θα δοθούν στους επιχειρηματίες από ευρωπαϊκά ή εθνικά προγράμματα.

Πίνακας 2.5 Δράσεις στις Κατοικίες

ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ: Κατοικίες		Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ ΙΑ	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ ΙΑ	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Υπηρεσίες	Δημιουργία τμήματος ενεργειακών/χρηματοδοτικών συμβουλών προς τους δημότες	✓	✓					✓				✓		✓	✓	✓	✓		
	Ευαισθητοποίηση/Εκπαίδευση πολιτών στην εξοικονόμηση ενέργειας		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Δημιουργία Eco-γειτονιάς	✓																	
Προβολή/Διαφήμιση	Εκστρατεία ενημέρωσης του κοινού σχετικά με το σχέδιο δράσης και το όραμα	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		
	Εκστρατεία για θέματα ενεργειακής απόδοσης	✓	✓	✓	✓	✓		✓						✓		✓	✓		
	Εκστρατεία για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	✓	✓	✓				✓			✓	✓		✓		✓	✓		
	Εκστρατεία ενημέρωσης για πράσινες αγορές	✓		✓				✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		
	Πρωτοβουλίες για την υποστήριξη των δράσεων των πολιτών		✓																
Επεμβάσεις σε κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	Οικονομικά κίνητρα (δημόσιες, δημοτικές επιχορηγήσεις) για ενεργειακές ανακαινίσεις, χρήση ΑΠΕ, αντικατάσταση λαμπτήρων, αλλαγή συστημάτων θέρμανσης/ψύξης κτλ.	✓	✓	✓		✓		✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, ο τομέας των κατοικιών παρουσιάζει παρόμοιες δράσεις στα ΣΔΑΕ μικρών και μεγάλων δήμων, σε αντίθεση με τα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) στα οποία γίνεται μια περιγραφή των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να πραγματοποιηθούν στα κτίρια και τις εγκαταστάσεις του οικιακού τομέα.



Διάγραμμα 2.4 Κατανομή δράσεων στις Κατοικίες

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, παρόμοια με τον τριτογενή τομέα, και στις κατοικίες πρωταρχικό ρόλο έχει η ευαισθητοποίηση των κατοίκων σε θέματα ενεργειακής απόδοσης. Σημαντικό ρόλο επίσης παίζουν και οι υπηρεσίες που θα παρέχονται στους δημότες, οι οποίες περιλαμβάνουν συμβουλές για ενεργειακά αλλά και χρηματοδοτικά θέματα.

Τέλος, στον τομέα των επεμβάσεων σε κτίρια και εγκαταστάσεις ο Δήμος μπορεί να συμβάλλει έμμεσα στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης παρέχοντας στους δημότες του οικονομικά κίνητρα μέσω μειώσεων στα δημοτικά τέλη για ενεργειακές ανακαινίσεις και χρήση ΑΠΕ στις κατοικίες.

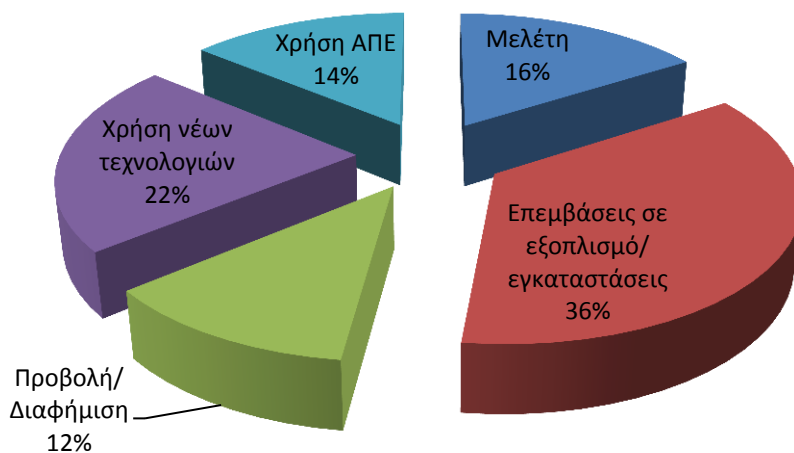
Πίνακας 2.6 Δράσεις στο Δημοτικό φωτισμό

ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ: Δημοτικός δημόσιος φωτισμός																			
Κατηγοριοποίηση Δράσεων	Δράση	Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ Ι Α	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ Ι Α	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Μελέτη	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	✓	✓			✓		✓			✓	✓		✓			✓		
Επεμβάσεις σε εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	Χωρική και τεχνική βελτιστοποίηση του δικτύου φωτισμού						✓		✓	✓			✓					✓	✓
	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		
Προβολή/Διαφήμιση	Πρώθηση καθημερινών μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας από τις τοπικές αρχές						✓		✓	✓			✓					✓	✓
Χρήση νέων τεχνολογιών	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	✓	✓		✓	✓					✓	✓		✓		✓	✓		
	Αυτοματισμοί σε φωτισμό δρόμων/πλατειών			✓											✓				
Χρήση ΑΠΕ	Χρήση ηλιακής ενέργειας για φωτισμό	✓	✓			✓					✓	✓		✓			✓		

Ο τομέας του δημοτικού δημόσιου φωτισμού παρουσιάζει παρόμοιες δράσεις είτε πρόκειται για ΣΔΑΕ μικρών, μεγάλων ή νησιωτικών δήμων.

Οι μικρότερες σε έκταση και πληθυσμό πόλεις ανταποκρίθηκαν κυρίως στη χρήση ΑΠΕ για φωτισμό, ενώ οι μεγάλοι δήμοι από την άλλη πλευρά, προτίμησαν την εγκατάσταση συστημάτων αυτοματισμού για τον έλεγχο του φωτισμού.

Τέλος, τα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) επικεντρώθηκαν κυρίως στην προώθηση καθημερινών μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.



Διάγραμμα 2.5 Κατανομή δράσεων στο Δημοτικό φωτισμό

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, τη μερίδα του λέοντος στις δράσεις του δημοτικού φωτισμού λαμβάνει η αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας μικρότερης κατανάλωσης ενέργειας, ενώ σημαντική κρίνεται και η χρήση ευφυών συστημάτων διαχείρισης φωτισμού.

Επιπλέον, αρκετοί είναι οι Δήμοι που εκπονούν προτίστως ακριβείς μελέτες φωτισμού προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για τα σωστά σημεία αλλά και το είδος φωτισμού, ενώ η χρήση φωτοβολταϊκών πάνελ για την αυτονόμηση φωτισμού από το δίκτυο είναι μια οικολογική δράση που αρχίζει να επεκτείνεται.

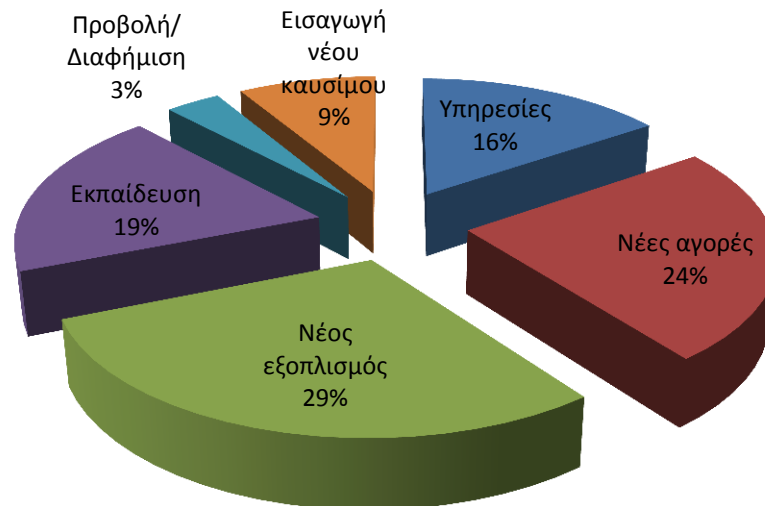
2.2.3. Μεταφορές

Ο τομέας των μεταφορών περιλαμβάνει ως επί το πλείστον τις αντικαταστάσεις παλαιού τύπου αυτοκινήτων με νέας τεχνολογίας (υβριδικά, ηλεκτρικά), τη βελτιστοποίηση των μέσων μαζικής μεταφοράς καθώς και την εισαγωγή βιοκαυσίμων στα οχήματα, ενώ θέτει ταυτόχρονα ως βασικό του στόχο την ευαισθητοποίηση των πολιτών προς την προώθηση της οικολογικής οδήγησης, του ποδηλάτου και της πεζοπορίας.

Πίνακας 2.7 Δράσεις στο δημοτικό στόλο

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ: Δημοτικός στόλος																			
Κατηγοριοποίηση Δράσεων	Δράση	Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ ΙΑ	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ ΙΑ	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Υπηρεσίες	Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου	√	√		√						√	√		√			√		
	Επανασχεδιασμός δρομολογίων συλλογής απορριμμάτων – βελτίωση χωροθέτησης προσωρινών μέσων αποθήκευσης απορριμμάτων – χαρτογράφηση							√								√			
Νέες αγορές	Ανανέωση δημοτικού στόλου (Αντικατάσταση οχημάτων με νέα αποδοτικότερα)	√	√	√	√	√		√			√	√		√	√	√	√		
	Χρήση δικύκλων/ηλεκτρικών ποδηλάτων							√											
	Αγορά και χρήση ποδηλάτων για νέος υπαλλήλους του Δήμου										√								
Νέος εξοπλισμός	Ενσωμάτωση συστήματος GPS για έλεγχο κατανάλωσης ενέργειας	√	√		√						√	√		√			√		
	Τοποθέτηση φίλτρου κατακράτησης μικροσωματιδίων σε παλαιά πετρελαιοκίνητα οχήματα					√													
	Μετατροπή κινητήρων παλαιών οχημάτων με αποδοτικότερους	√				√					√	√		√		√	√		
	Συντήρηση δημοτικού στόλου		√		√														
Προβολή/Διαφήμιση	Ενημέρωση, προώθηση Carpooling μεταξύ των υπαλλήλων του Δήμου	√												√					
Εκπαίδευση	Ενημέρωση και εκπαίδευση οδηγών του Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)	√	√	√	√	√		√			√	√		√		√	√		
Εισαγωγή νέου καυσίμου	Εισαγωγή βιοκαυσίμων στα οχήματα				√			√						√		√	√		

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, ο τομέας του δημοτικού στόλου παρουσιάζει παρόμοιες δράσεις στα ΣΔΑΕ μικρών και μεγάλων Δήμων, σε αντίθεση με τα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) στα οποία εξετάζονται συνοπτικά οι μεταφορές, χωρίς όμως να δίνεται έμφαση αποκλειστικά στο δημοτικό στόλο.



Διάγραμμα 2.6 Κατανομή δράσεων στο δημοτικό στόλο

Όπως προκύπτει και από το παραπάνω διάγραμμα, την κυριότερη δράση στο δημοτικό στόλο αποτελεί η μετατροπή παλαιών κινητήρων σε νέους αποδοτικότερους καθώς και η ενσωμάτωση στα οχήματα συστημάτων τεχνολογίας GPS προκειμένου να επιτευχθεί έλεγχος και αποτίμηση των δρομολογίων και της κατανάλωσης καυσίμου των οχημάτων. Εξίσου σημαντική θεωρείται και η ανανέωση του δημοτικού στόλου μέσω της αγοράς νέων υβριδικών οχημάτων, φιλικών προς το περιβάλλον.

Αρκετοί είναι οι Δήμοι που διεξάγουν μαθήματα οικολογικής οδήγησης προς τους οδηγούς των οχημάτων του Δήμου, καθώς με σωστό τρόπο οδήγησης μειώνονται σημαντικά οι εκπομπές αερίων ρύπων. Σημαντικό ρόλο επίσης παίζουν και τα τμήματα που ασχολούνται με την αποδοτικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου.

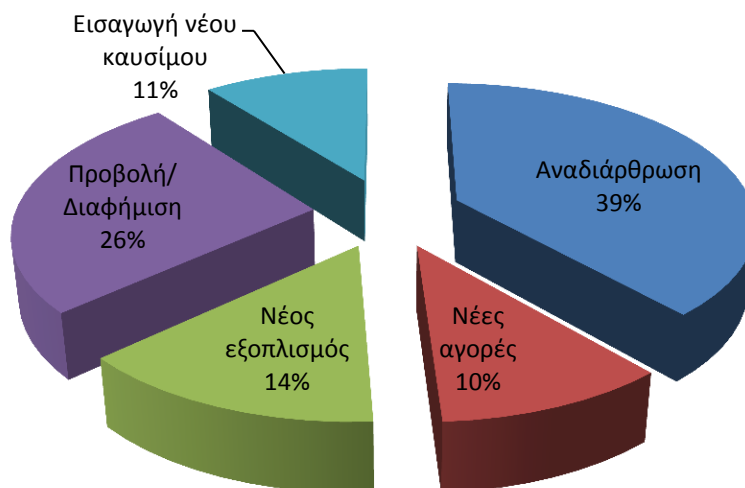
Τέλος, ορισμένες πόλεις εκμεταλλεύονται την εισαγωγή βιοκαυσίμων στην αγορά της χώρας και συμπεριλαμβάνουν μέσα στις δράσεις τους την μείωση των εκπομπών αερίων από αυτή την ενέργεια.

Πίνακας 2.8 Δράσεις στις δημόσιες μεταφορές

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ: Δημόσιες μεταφορές																			
Κατηγοριοποίηση Δράσεων	Δράση	Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ ΙΑ	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ ΙΑ	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Αναδιάρθρωση	Βελτίωση των ΜΜΜ (δίκτυο γραμμών, χρονοδιάγραμμα, στάσεις λεωφορείων)															√			
	Λειτουργία σχολικού λεωφορείου		√																
	Δημιουργία στόλου δημοτικών μικρών λεωφορείων με ευέλικτα δρομολόγια		√	√															
	Δημιουργία μίας δωρεάν υπηρεσίας συγκοινωνιών (μίνι λεωφορεία), εντός της πόλης, για την μετακίνηση των επισκεπτών / τουριστών										√								
	Εξυπηρέτηση της πόλης μέσω του δικτύου Προαστιακού σιδηροδρόμου									√									
	Δημιουργία γραμμής Μετρό και διασφάλιση της λειτουργίας λεωφορειολωρίδας							√											
	Εξασφάλιση της ποιότητας και αναβάθμιση των δημόσιων μεταφορών ώστε να προσφέρει υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης	√					√		√	√			√					√	√
	Αποτελεσματικότερη διαχείριση δημόσιων μεταφορών	√	√				√		√	√			√					√	√
Νέες αγορές	Προμήθεια υβριδικών - ηλεκτρικών λεωφορείων						√		√	√			√					√	√
Νέος εξοπλισμός	Ενσωμάτωση συστήματος GPS για έλεγχο κατανάλωσης ενέργειας	√	√		√						√	√		√			√		
	Μετατροπή κινητήρων παλαιών οχημάτων με αποδοτικότερους					√													
Προβολή/Διαφήμιση	Ενημέρωση και εκπαίδευση οδηγών των δημόσιων μεταφορών του ΚΤΕΛ στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)	√		√		√	√		√	√	√		√	√			√	√	√
	Εκστρατεία χρήσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς										√								
	Δημιουργία μόνιμων υποδομών ευαισθητοποίησης / εκπαίδευσης των πολιτών (κυκλοφοριακό πάρκο)										√								
	Δημιουργία εκπαιδευτικών εισιτηρίων για τακτικούς χρήστες των δημόσιων συγκοινωνιών										√								
Εισαγωγή νέου καυσίμου	Εισαγωγή βιοκαυσίμων στα οχήματα	√			√			√						√		√	√		

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, ο τομέας των δημόσιων μεταφορών παρουσιάζει παρόμοιες δράσεις στα ΣΔΑΕ μικρών και μεγάλων Δήμων. Οι διαφορές τους έγκεινται στο ότι οι μεγαλύτερες σε έκταση και πληθυσμό πόλεις προωθούν την εισαγωγή βιοκαυσίμων στα οχήματα, σε αντίθεση με τις μικρότερες πόλεις που φαίνεται να προτιμούν την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στα οχήματα για έλεγχο της κατανάλωσης ενέργειας

Τέλος, στα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) προσανατολίζονται κυρίως στην εξασφάλιση της ποιότητας και αναβάθμιση των δημόσιων μεταφορών.



Διάγραμμα 2.7 Κατανομή δράσεων στις δημόσιες μεταφορές

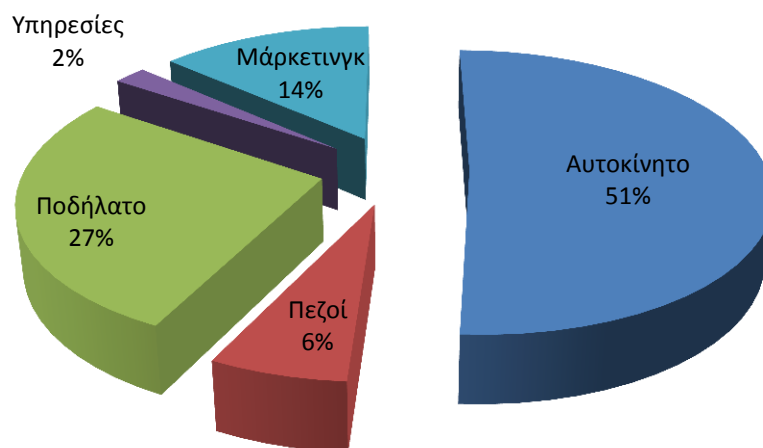
Όπως προκύπτει από το παραπάνω διάγραμμα, η κύρια δράση των Δήμων στις δημόσιες μεταφορές είναι η αναδιάρθρωση των μέσων μαζικής μεταφοράς ώστε να αυξηθεί η χρήση των ΜΜΜ, ενώ παράλληλα με την αναδιάρθρωση πραγματοποιούνται δράσεις ενημέρωσης στους οδηγούς για την οικολογική συνείδηση καθώς και τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ΜΜΜ, που έχουν ως στόχο τη μείωση ιδιωτικών οχημάτων στην πόλη.

Ακόμη, όπως και στο δημοτικό στόλο, γίνεται χρήση νέου εξοπλισμού και εισαγωγής βιοκαυσίμων, ενώ κάποιοι Δήμοι επιλέγουν και την αγορά νέων λεωφορείων με υβριδικούς/ηλεκτρικούς κινητήρες.

Πίνακας 2.9 Δράσεις στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ: Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές																			
Κατηγοριοποίηση Δράσεων	Δράση	Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ ΙΑ	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ ΙΑ	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Αυτοκίνητο	Ενημέρωση και εκπαίδευση οδηγών στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Εκδηλώσεις ενημέρωσης για νέες τεχνολογίες οχημάτων (υβριδικά, ηλεκτρικά)	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓
	Μετατροπή κινητήρων παλαιών οχημάτων με αποδοτικότερους					✓		✓								✓			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων στα οχήματα		✓		✓			✓						✓	✓	✓	✓		
	Αποκλειστικές θέσεις πάρκινγκ για ηλεκτρικά, υβριδικά οχήματα	✓									✓								
	Ελεγχόμενη στάθμευση με σκοπό τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης	✓		✓	✓									✓	✓		✓		
	Βελτίωση των Κεντρικών Οδικών Αξόνων															✓			
Πεζοί	Πρώθηση του «Περπατώντας στην πόλη»				✓														
	Δημιουργία/Βελτίωση δικτύου πεζοδρόμων ή διαπλάτυνση πεζοδρομίων	✓		✓							✓			✓		✓			
Ποδήλατο	Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς	✓	✓		✓		✓		✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓
	Προώθηση της χρήσης ποδηλάτων και κατασκευή ποδηλατοδρόμων	✓		✓			✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Μελέτη και εγκατάσταση ενός συστήματος ενοικίασης ποδηλάτων			✓												✓		✓	
Υπηρεσίες	Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		✓																
	Λειτουργία Κέντρου Εξυπηρέτησης Μετακινουμένων							✓											
Μάρκετινγκ	Αύξηση χρήσης δημόσιων συγκοινωνιών και εναλλακτικών μέσων μεταφοράς	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, πέραν των κοινών μέτρων που έχουν υιοθετήσει όλα τα ΣΔΑΕ ανεξαρτήτως έκτασης και χαρακτήρα, στα ΣΔΑΕ μεγάλων κυρίως πόλεων εφαρμόζεται η ελεγχόμενη στάθμευση, γεγονός που έγκειται στην έντονη κυκλοφοριακή συμφόρηση που επικρατεί σε αυτές τις πόλεις, ενώ παράλληλα προωθείται και η εισαγωγή βιοκαυσίμων στα οχήματα.



Διάγραμμα 2.8 Κατανομή δράσεων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Όπως προκύπτει από το παραπάνω διάγραμμα, ο κύριος άξονας δράσης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές είναι εκπαίδευση των οδηγών στην οικολογική οδήγηση καθώς και η ενημέρωσή τους για νέες τεχνολογίες οχημάτων, ενώ προωθείται και η χρήση ποδηλάτου για αποστάσεις εντός της πόλης ή ακόμη και η πεζοπορία.

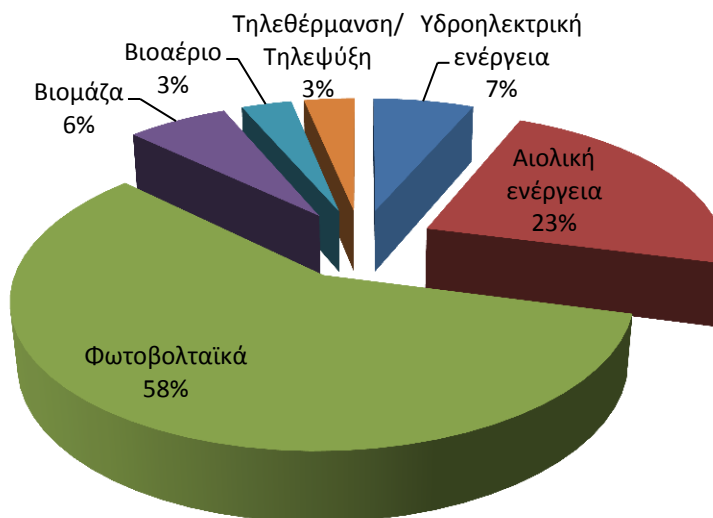
2.2.4. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Αρκετά λιγότερες σε σχέση με τους υπόλοιπους τομείς είναι οι δράσεις στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή. Βέβαια χωρίς την υιοθέτηση δράσεων προς την παραγωγή καθαρής ενέργειας είναι αρκετά δύσκολο να επιτευχθεί ο στόχος της μείωσης εκπομπών ρύπων κατά 20%.

Πίνακας 2.10 Δράσεις στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ : Υδροηλεκτρική ενέργεια, αιολική ενέργεια, φωτοβολταϊκά																			
Κατηγοριοποίηση Δράσεων	Δράση	Α Ι Γ Α Λ Ε Ω	Α Μ Υ Ν Τ Α Ι Ο	Β Ο Λ Ο Σ	Ε Δ Ε Σ Α	Ε Υ Ρ Ω Τ Α Σ	Ι Ο Σ	Κ Α Λ Α Μ Α Ρ ΙΑ	Κ Ε Α	Λ Ε Ι Ψ Ο Ι	Λ Ο Υ Τ Ρ Α Κ Ι	Μ Ε Γ Α Λ Ο Π Ο Λ Η	Μ Η Λ Ο Σ	Μ Ο Ν Ε Μ Β Α Σ ΙΑ	Ν Ε Α Σ Μ Υ Ρ Ν Η	Ν Ε Α Π Ο Λ Η	Π Α Τ Ρ Α	Σ Α Ν Τ Ο Ρ Ι Ν Η	Σ Κ Υ Ρ Ο Σ
Υδροηλεκτρική ενέργεια	Κατασκευή μικρών φραγμάτων και υδροηλεκτρικών σταθμών		√	√															
Αιολική ενέργεια	Κατασκευή αιολικού πάρκου										√								
	Προώθηση εγκατάστασης ανεμογεννητριών						√		√	√			√					√	√
Φωτοβολταϊκά	Κατασκευή φωτοβολταϊκού πάρκου					√													
	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών			√							√								
	Προώθηση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στο έδαφος και στις στέγες	√	√	√	√	√	√		√	√	√		√	√		√	√	√	√
Βιομάζα	Χρήση ανενεργού δημοτικού κτιρίου ως μονάδα παραγωγής βιομάζας (πέλλετ)													√					
	Εγκατάσταση συστήματος τηλεθέρμανσης με βιομάζα σε τοπικές κοινότητες		√																
Βιοαέριο	Υποδομές Παραγωγής Βιοαερίου		√																
Τηλεθέρμανση/Τηλειψύξη	Επέκταση εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης και εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας του δικτύου διανομής και των θερμικών υποσταθμών τηλεθέρμανσης		√																

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων πραγματοποιείται σε όλα σχεδόν τα ΣΔΑΕ ανεξαρτήτως έκτασης και χαρακτήρα. Ιδιαίτερης βέβαια σημασίας στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή χρήζουν τα νησιωτικά ΣΔΑΕ (ΝΣΔΑΕ) στα οποία προωθείται η εγκατάσταση ανεμογεννητριών λόγω του αιολικού δυναμικού της περιοχής.



Διάγραμμα 2.9 Κατανομή δράσεων στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω διάγραμμα, την πρωτοκαθεδρία ανάμεσα στους τομείς παραγωγής καθαρής ενέργειας κατέχουν τα φωτοβολταϊκά πάρκα, ακολουθούν τα αιολικά και τέλος τα υδροηλεκτρικά. Ο λόγος γι' αυτή τη σειρά κατάταξης είναι το ηλιακό δυναμικό της χώρας σε συνδυασμό με τις ελκυστικές τιμές πώλησης της ενέργειας παραγόμενης από φωτοβολταϊκά που ίσχυαν μέχρι πρόσφατα. Στη συνέχεια ακολουθεί η παραγωγή ενέργειας από βιομάζα η οποία φαίνεται να αναπτύσσεται με ταχείς ρυθμούς το τελευταίο διάστημα. Τέλος, αξιοσημείωτη είναι η στόχευση στην παραγωγή ενέργειας από μονάδες βιοαερίου και τηλεθέρμανσης στην πόλη του Αμυνταίου.

3. Δήμος Παλαμά

3.1. Γενικά Στοιχεία

Ο Δήμος Παλαμά ανήκει στην περιφέρεια Θεσσαλίας και αποτελεί έναν από τους έξι Δήμους του Νομού Καρδίτσας. Ο Νομός Καρδίτσας συνορεύει βόρεια με το Νομό Τρικάλων, ανατολικά με το Νομό Λάρισας, νότια με το Νομό Φθιώτιδας και το Νομό Ευρυτανίας και δυτικά με το Νομό Άρτας και Αιτωλοακαρνανίας. Πρωτεύουσα του Νομού είναι η ομώνυμη πόλη της Καρδίτσας.



Εικόνα 3.1 Ο Νομός Καρδίτσας ως προς τον Ελλαδικό χώρο

Η συνολική έκταση του Νομού είναι 2.363km^2 και αποτελεί το 2% της χώρας, ενώ ο πληθυσμός του σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της απογραφής του 2011 ανέρχεται σε 113.544 κατοίκους [20]. Σε διαπεριφερειακό επίπεδο, ο Νομός Καρδίτσας κατέχει κομβική γεωγραφική θέση στην ευρύτερη περιοχή, δεδομένου ότι βρίσκεται στην καρδιά της ηπειρωτικής Ελλάδας, από όπου διέρχεται ο βασικός αναπτυξιακός και μεταφορικός άξονας της χώρας. Στην αρχαιότητα αποτελούσε σταυροδρόμι διαφορετικών λαών και πολιτισμών, ενώ το τεχνητό φράγμα της λίμνης Πλαστήρα συμβάλει στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή και άρδευση μέσω του υδροηλεκτρικού εργοστασίου που βρίσκεται στην περιοχή.

Δεδομένων των πρόσφατων διοικητικών μεταρρυθμίσεων από την 01/01/2011 με την εφαρμογή του Νόμου 3852/2010 «Πρόγραμμα Καλλικράτης», που είχε ως στόχο την συγκρότηση μιας νέας αρχιτεκτονικής της αυτοδιοίκησης, ο Δήμος Παλαμά προέκυψε από τη συνένωση των προϋπαρχόντων καποδιστριακών Δήμων Παλαμά, Σελλάνων και Φύλλου και περιλαμβάνει μία δημοτική κοινότητα και 19 τοπικές κοινότητες.



Εικόνα 3.2 Γεωγραφική θέση του Δήμου Παλαμά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Η έκταση του Δήμου είναι 382,7km², ενώ ο πληθυσμός του σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της απογραφής του 2011 ανέρχεται στους 16.726 κατοίκους [20]. Όσον αφορά τη χωροταξική ένταξη, ο Δήμος Παλαμά απλώνεται γεωγραφικά στο βορειοανατολικό άκρο του Νομού Καρδίτσας. Δυτικά συνορεύει με το Δήμο Μουζακίου, βόρεια με το Νομό Τρικάλων και στα νοτιοανατολικά με το Δήμο Καρδίτσας. Χωροταξικά κατέχει σημαντική θέση καθώς βρίσκεται στον οδικό άξονα που συνδέει την Καρδίτσα με την πρωτεύουσα της Περιφέρειας Θεσσαλίας, τη Λάρισα. Η απόσταση από τα δύο μεγαλύτερα αστικά κέντρα της Ελλάδος είναι 305 χλμ. από την Αθήνα και 202 χλμ. από την Θεσσαλονίκη.

Βορειοανατολικά και ανατολικά της περιοχής του Δήμου δημιουργείται μία επιμήκης ράχη από τα όρη Ζάρκου, Τιτάνου και Χαλκοδόνη. Η ράχη αυτή αποτελεί το διαχωριστικό μεταξύ δυτικού και ανατολικού τμήματος της Θεσσαλικής πεδιάδας. Βόρεια της Τ.Κ Πεδινού αναπτύσσεται η Παλαιοσαμαρίνα. Η περιοχή διασχίζεται από τους ποταμούς Καλέντζη, Ονόχωνο, Φαρσαλιώτη και Ενιππέα, οι οποίοι εκβάλουν βορειότερα στην περιοχή του Βλοχού στον Πηνειό. Το βόρειο όριο του Δήμου με το Νομό Τρικάλων είναι ο ποταμός Πηνειός και το όρος Τιτάνιο.

3.2. Δημοτικές Ενότητες Δήμου Παλαμά

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο Δήμος Παλαμά αποτελείται πλέον από 3 δημοτικές ενότητες, οι οποίες υπήρξαν καποδιστριακοί Δήμοι και συνενώθηκαν με το πρόγραμμα «Καλλικράτης». Ο διευρυμένος Δήμος Παλαμά περιλαμβάνει συνολικά 20 δημοτικά διαμερίσματα, τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα [21].

Πίνακας 3.1 Δημοτικές Ενότητες και Δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Παλαμά

Δημοτικές Ενότητες	Δημοτικά Διαμερίσματα
Παλμάς	Άγιος Δημήτριος
	Βλοχός
	Γοργοβίτες
	Καλυβάκια
	Κοσκινάς
	Μάρκο
	Μεταμόρφωση
	Παλαμάς
Σέλλανα	Αγία Τριάδα
	Καλογριανά
	Μαραθέα
	Πεδινό
	Προάστιο
Φύλλο	Αστρίτσα
	Ιτέα
	Λεύκη
	Ορφανά
	Πέτρινο
	Συκεώνας
	Φύλλο

3.3. Δημογραφικά Στοιχεία

Στην ενότητα αυτή εξετάζεται η δημογραφική εξέλιξη και η σύνθεση του πληθυσμού του διευρυμένου Δήμου Παλαμά σύμφωνα με στοιχεία των απογραφών, τα οποία αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, κατά τα έτη 1991 και 2001. Το 2011 απογράφηκαν στο Δήμο Παλαμά 16.726 άτομα, ενώ η πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού, η οποία περιγράφει τις σχέσεις του πληθυσμού ως προς το χώρο και μετρά την αναλογία των κατοίκων μιας περιοχής προς τη συνολική της έκταση, υπολογίστηκε ίση με 43,7 ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο έκτασης [20].

Πίνακας 3.2 Μεταβολή μόνιμου πληθυσμού στις δημοτικές ενότητες τα έτη 1991, 2001, 2011

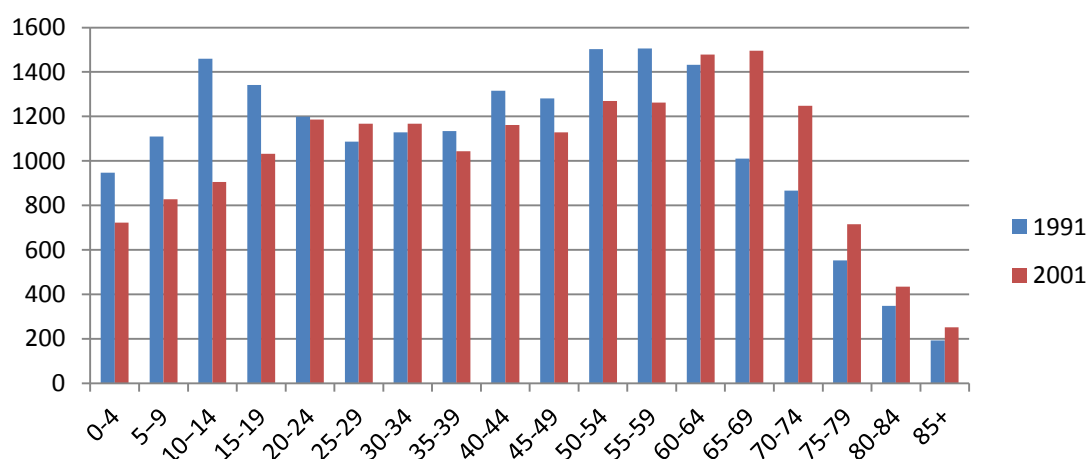
Πληθυσμός	Έτος απογραφής		
	1991	2001	2011
Δ.Ε Παλαμά	9.873	9.644	16.726
Δ.Ε Σελλάνων	5.484	4.987	
Δ.Ε Φύλλου	4.056	3.869	
Δήμος Παλαμά	19.413	18.500	

Η ανάλυση της ηλικιακής σύνθεσης οδηγεί σε συμπεράσματα σχετικά με την πληθυσμιακή διάρθρωση και δυναμική μιας περιοχής. Οι κύριες κατηγορίες πληθυσμού είναι ο παραγωγικός (ηλικιακές ομάδες 15-24, 25-39, 40-54 και 55-64 ετών) και ο μη παραγωγικός πληθυσμός (ηλικιακές ομάδες 0-14, 65-79 και 80+ ετών). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα προαναφερθέντα αποτελέσματα.

Πίνακας 3.3 Ηλικιακή διάρθρωση του Δήμου Παλαμά για τα έτη 1991, 2001 και 2011

Ηλικιακή Ομάδα	Απογραφή 1991	Απογραφή 2001	Απογραφή 2011
0-4	947	723	16.726
5-9	1.110	828	
10-14	1.459	905	
15-19	1.341	1.032	
20-24	1.199	1.186	
25-29	1.087	1.167	
30-34	1.128	1.167	
35-39	1.135	1.044	
40-44	1.315	1.162	
45-49	1.281	1.129	
50-54	1.503	1.269	
55-59	1.506	1.262	
60-64	1.432	1.479	
65-69	1.011	1.496	
70-74	866	1.248	
75-79	553	716	
80-84	348	435	
85+	192	252	
Σύνολο	19.413	18.500	

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, ο πληθυσμός του Δήμου Παλαμά μειώνεται σταδιακά, γεγονός που οφείλεται κυρίως στην οικονομική κρίση, η οποία ωθεί τους Έλληνες κατοίκους να μεταναστεύσουν προς τα μεγάλα αστικά κέντρα ή ακόμη και τις χώρες του εξωτερικού. Συγκεκριμένα, από το 1991 ως το 2001 παρατηρείται μείωση του πληθυσμού του Δήμου κατά 4,7%, ενώ κατά την τελευταία δεκαετία σημειώθηκε μείωση του πληθυσμού κατά 9,59%. Στο ακόλουθο διάγραμμα απεικονίζεται η ηλικιακή σύνθεση του Δήμου κατά τα έτη 1991 και 2001, σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα [20].



Διάγραμμα 3.1 Ηλικιακή διάρθρωση του Δήμου Παλαμά για τα έτη 1991 και 2001

Παρόμοια καθοδική τάση παρουσίασε και ο Νομός Καρδίτσας, καθώς την τελευταία δεκαετία, ο πληθυσμός του μεταβλήθηκε από 120.265 κατοίκους το 2001, σε 113.544 το 2011, σημειώνοντας μείωση 5,92%. Προκειμένου να σχηματιστεί μια πιο σφαιρική εικόνα, παρουσιάζονται τα παραπάνω αποτελέσματα, τόσο για το Δήμο Παλαμά όσο και για το Νομό Καρδίτσας αλλά και το σύνολο της χώρας [20].

Πίνακας 3.4 Μεταβολή μόνιμου πληθυσμού στο δήμο, το νομό και τη χώρα τα έτη 1991, 2001, 2011

Πληθυσμός	Έτος απογραφής		
	1991	2001	2011
Σύνολο Ελλάδας	10.259.900	10.934.097	10.815.197
Νομός Καρδίτσας	123.215	120.265	113.544
Δήμος Παλαμά	19.413	18.500	16.726

Η μείωση του πληθυσμού κατά τη δεκαετία 1991-2001 τόσο στο Δήμο Παλαμά όσο και στο Νομό Καρδίτσας δε συμβάδιζε με την αυξητική τάση του πληθυσμού του συνόλου της χώρας. Αντιθέτως, κατά την τελευταία δεκαετία 2001-2011, η νέα μείωση πληθυσμού του Δήμου και του Νομού συνοδεύτηκε από αντίστοιχη μείωση του συνολικού πληθυσμού της χώρας.

Στην προσπάθεια διερεύνησης της ηλικιακής διάρθρωσης χρησιμοποιούνται βασικοί δημογραφικοί δείκτες όπως ο δείκτης γήρανσης (ΔΓ), και ο δείκτης νεανικότητας (ΔΝ) και ο δείκτης κοινωνικής επιβάρυνσης ή εξάρτησης (ΔΕ).

Ο δείκτης γήρανσης υπολογίζεται ως το ποσοστό του πληθυσμού ηλικίας άνω των 65 ετών στο σύνολο του πληθυσμού. Ο δείκτης νεανικότητας είναι το ποσοστό του πληθυσμού ηλικίας έως 14 ετών στο σύνολο του πληθυσμού. Ο δείκτης εξάρτησης παρουσιάζει το λόγο του αθροίσματος ατόμων ηλικίας 0-14 ετών και 65 ετών και άνω, δηλαδή των μη παραγωγικών ηλικιών, προς τα άτομα παραγωγικής ηλικίας, 15-65 ετών.

Πίνακας 3.5 Δημογραφικοί δείκτες του Δήμου Παλαμά για τα έτη 1991 και 2001

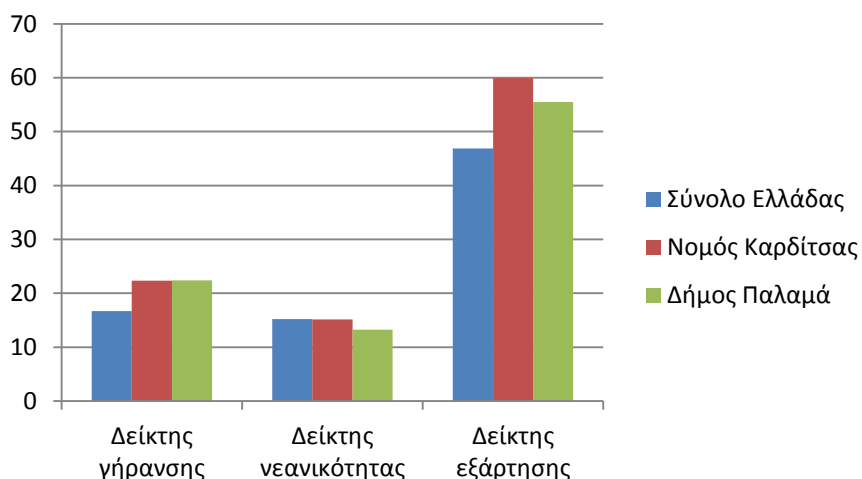
Έτος	Δείκτης γήρανσης (%)	Δείκτης νεανικότητας (%)	Δείκτης εξάρτησης (%)
1991	15,30	18,11	50,17
2001	22,42	13,28	55,50

Όπως γίνεται άμεσα αντιληπτό από τον παραπάνω πίνακα, ο δείκτης γήρανσης είναι μικρότερος από το δείκτη νεανικότητας το 1991, ενώ το 2001 συμβαίνει το αντίθετο. Ο δείκτης εξάρτησης κυμαίνεται και τις δύο χρονιές σε υψηλό επίπεδο, σημειώνοντας μάλιστα αύξηση το 2001.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συγκεκριμένοι δείκτες σε επίπεδο νομού αλλά και ολόκληρης της χώρας συγκριτικά με αυτούς του Δήμου για το έτος 2001 [20].

Πίνακας 3.6 Δημογραφικοί δείκτες στο δήμο, το νομό και τη χώρα για το έτος 2001

Έτος	Δείκτης γήρανσης (%)	Δείκτης νεανικότητας (%)	Δείκτης εξάρτησης (%)
Σύνολο Ελλάδας	16,71	15,19	46,85
Νομός Καρδίτσας	22,32	15,15	59,91
Δήμος Παλαμά	22,42	13,28	55,50



Διάγραμμα 3.2 Δημογραφικοί δείκτες στο δήμο, το νομό και τη χώρα για το έτος 2001

Παρατηρείται πως ο δείκτης γήρανσης κυμαίνεται στα ίδια ποσοστά για το Νομό και το Δήμο και είναι μεγαλύτεροι από αυτόν που επικρατεί στο σύνολο της χώρας. Αντίθετα, ο δείκτης γήρανσης είναι αρκετά μικρότερος στο Δήμο σε αντίθεση με αυτούς του Νομού και της χώρας, οι οποίοι καταλαμβάνουν παρόμοια ποσοστά. Τέλος, ο δείκτης εξάρτησης είναι αρκετά μεγαλύτερος από αυτόν που επικρατεί στο σύνολο της Ελλάδας, αλλά μικρότερος από αυτόν του Νομού.

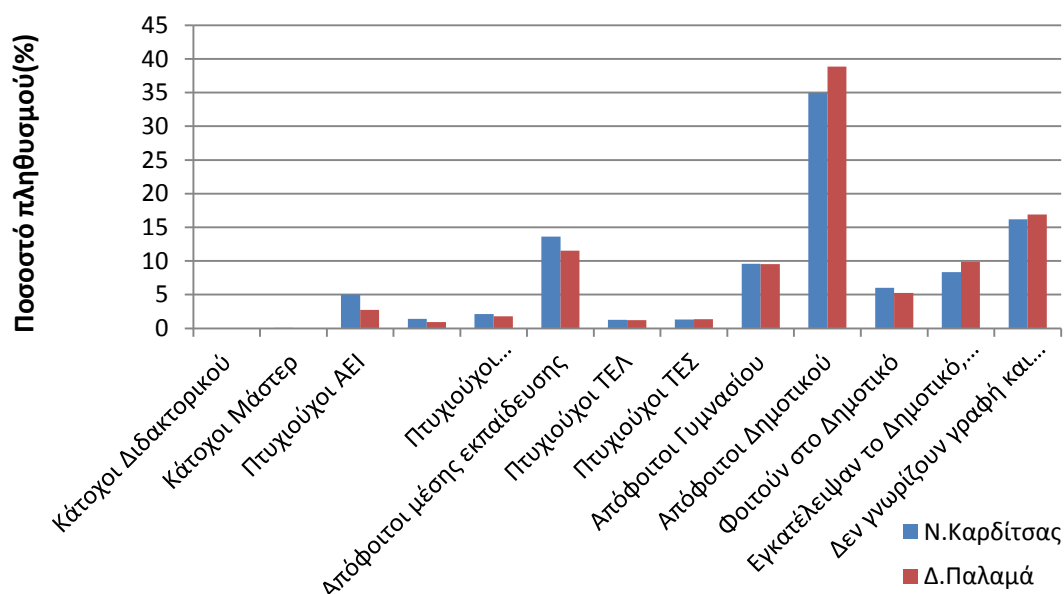
Πέρα από την πληθυσμιακή εξέλιξη, ενδιαφέρον παρουσιάζει και το μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού του Δήμου. Τα τελευταία έτη τα δεδομένα έχουν αλλάξει δραματικά στον τομέα της εκπαίδευσης. Ορμώνοντες της διοικητικής μεταρρύθμισης του «Καλλικράτη», το Υπουργείο Παιδείας προέβη σε συνενώσεις ή ακόμη και καταργήσεις σχολείων τόσο σε επίπεδο δήμων, όσο και σε ολόκληρη τη χώρα. Αυτή τη στιγμή λειτουργούν στο Δήμο Παλαμά 2 παιδικοί σταθμοί, 11 νηπιαγωγεία, 15 δημοτικά σχολεία, 3 γυμνάσια, 3 γενικά λύκεια και ένα επαγγελματικό λύκειο.

Με βάση τα επίσημα στοιχεία που δημοσίευσε η Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία για τα έτη 1991 και 2001, παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα μια αναλυτική εικόνα για το επίπεδο εκπαίδευσης των κατοίκων του Δήμου Παλαμά συγκριτικά με αυτό του Νομού Καρδίτσας [20].

Πίνακας 3.7 Επίπεδο εκπαίδευσης κατοίκων δήμου και νομού για τα έτη 1991 και 2001

Επίπεδο μόρφωσης	Δήμος Παλαμά		Νομός Καρδίτσας	
	1991	2001	1991	2001
Κάτοχοι Διδακτορικού	0	2	0	46
Κάτοχοι Μάστερ	2	9	42	111
Πτυχιούχοι ΑΕΙ	364	505	4.030	6.033
Πτυχιούχοι ΤΕΙ και Ανωτέρων Σχολών	90	168	1.072	1.702
Πτυχιούχοι Μεταδευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης	0	333	0	2.543
Απόφοιτοι Μέσης Εκπαίδευσης	1.358	2.136	11.136	16.395
Πτυχιούχοι ΤΕΛ	43	223	452	1.516
Πτυχιούχοι ΤΕΣ	97	247	877	1.559
Απόφοιτοι Γυμνασίου	1.589	1.756	9.883	11.533
Απόφοιτοι Δημοτικού	8.192	7.192	48.101	42.055
Φοιτούν στο Δημοτικό	2.211	969	13.552	7.264
Γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	0	1.822	0	10.052
Δεν γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	5.467	3.131	34.070	19.456
Σύνολο	19.413	18.500	123.215	120.265

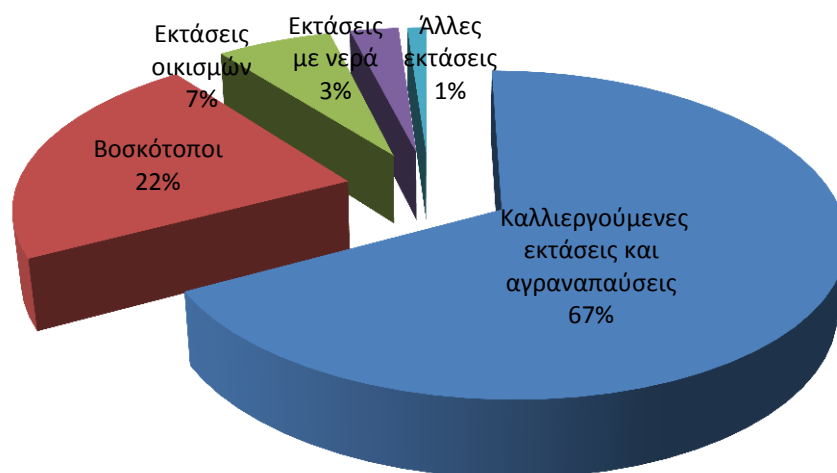
Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, η πλειοψηφία των κατοίκων του Δήμου είναι απόφοιτοι δημοτικού, γεγονός που επεκτείνεται και σε επίπεδο Νομού. Αυτό όμως που προκαλεί μεγαλύτερη εντύπωση είναι το ποσοστό αναλφαβητισμού, το οποίο αγγίζει το 16,92% στο Δήμο και το 16,18% στο Νομό και είναι εξαιρετικά σημαντικό. Επίσης ενδιαφέρον έχει και η αύξηση του αριθμού των κατοίκων με πτυχίο ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΙΕΚ, ΤΕΛ και ΤΕΣ τόσο σε επίπεδο Δήμου όσο και σε επίπεδο Νομού, ενισχύοντας την τάση συνεχούς βελτίωσης του μορφωτικού επιπέδου [20]. Τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 3.3 Μορφωτικό επίπεδο κατοίκων δήμου και νομού

3.4. Χρήσεις γης

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [20], ο Δήμος Παλαμά έχει συνολική έκταση 382,7 km², από την οποία η μεγαλύτερη επιφάνειά του καλύπτεται από καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις σε ποσοστό 67%. Οι βοσκότοποι καλύπτουν το 22% της έκτασης του Δήμου, ενώ η αστική οικοδόμηση καταλαμβάνει το 7% της έκτασης. Χαρακτηριστικό είναι το ποσοστό που καταλαμβάνουν οι καλλιεργούμενες εκτάσεις, γεγονός που προσδίδει στη φυσιογνωμία του Δήμου καθαρά αγροτικό χαρακτήρα. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η ποσοστιαία κατανομή εκτάσεων ανά κατηγορία στο Δήμο Παλαμά.



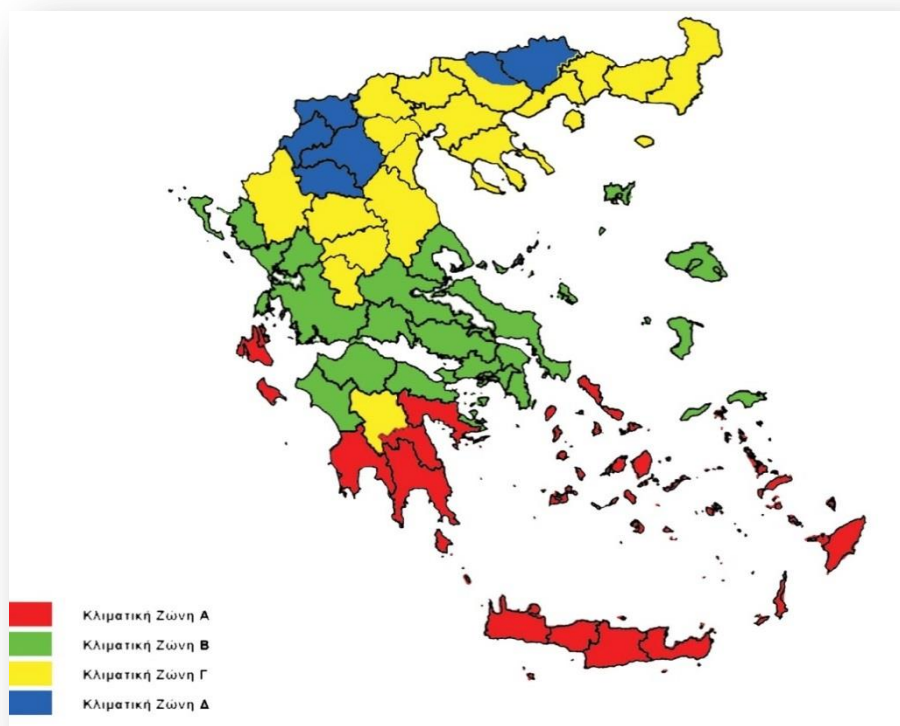
Διάγραμμα 3.4 Χρήσεις γης στο Δήμο Παλαμά

3.5. Κλιματολογικά δεδομένα

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ΦΕΚ 407/9.4.2010 [22], η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης κάθε περιοχής. Στον παρακάτω πίνακα προσδιορίζονται οι Νομοί που υπάγονται σε κάθε κλιματική ζώνη (από τη θερμότερη ζώνη Α στην ψυχρότερη ζώνη Δ) και ακολουθεί σχηματική απεικόνισή τους.

Πίνακας 3.8 Νομοί ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηράκλειο, Χανιά, Ρέθυμνο, Λασιθι, Κυκλαδες, 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



Εικόνα 3.3 Κλιματικές ζώνες ελληνικής επικράτειας

Όπως φαίνεται ο Νομός Καρδίτσας, άρα και ο Δήμος Παλαμά, ανήκει στην κλιματική ζώνη Γ. Η Καρδίτσα έχει υψόμετρο 125 μέτρα, το γεωγραφικό πλάτος της είναι 39°22' και το γεωγραφικό της μήκος είναι 21°55'[23].

Το κλίμα του Νομού Καρδίτσας γενικά χαρακτηρίζεται ηπειρωτικό με δύο παραλλαγές, ορεινού και πεδινού, ανάλογα με την διαμόρφωση του εδάφους. Κατά την χειμερινή περίοδο επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες και υψηλή υγρασία, ενώ την θερινή περίοδο βροχοπτώσεις και υψηλές θερμοκρασίες. Ο χειμώνας είναι εξαιρετικά δριμύς, ο παγετός αποτελεί συνηθισμένο φαινόμενο και οι ελάχιστες θερμοκρασίες φτάνουν συχνά κάτω από τους -10° C. Οι ξηροί και ορμητικοί άνεμοι που κατεβαίνουν από τα χιονισμένα βουνά επιτείνουν τη δριμύτητα του χειμώνα.

Στην ορεινή περιοχή παρατηρούνται χαμηλότερες θερμοκρασίες και περισσότερες βροχοπτώσεις. Αυτό δείχνει ότι το υψόμετρο επηρεάζει σημαντικά την ποσότητα της βροχής. Η επίδραση της θάλασσας είναι αμελητέα στην περιοχή, και συνεπάγεται απουσία θαλάσσιας αύρας, γι' αυτό το καλοκαίρι είναι εξαιρετικά θερμό στα πεδινά, όπου η θερμοκρασία υπερβαίνει συχνά τους 40° C.

Χαρακτηριστικό του κλίματος του Νομού Καρδίτσας είναι η μεγάλη διακύμανση του ύψους και του αριθμού των ημερών βροχής από έτος σε έτος. Γενικά οι βροχοπτώσεις στο Νομό διαρκούν σχεδόν όλο το χρόνο με μέγιστες τους μήνες Οκτώβριο μέχρι και Φεβρουάριο και ελάχιστες τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο. Συχνό είναι το χιόνι, ιδίως στα ορεινά συγκροτήματα του νομού. Η περιοχή είναι πολύ υγρή τον χειμώνα και ξηρή το καλοκαίρι. Συμπερασματικά, το κλίμα του Νομού Καρδίτσας είναι χαρακτηριστικό του Μεσογειακού κλίματος και ειδικότερα των ξηρών κλιμάτων.

Περαιτέρω στοιχεία για τη μέση θερμοκρασία, τη μέση υγρασία, τις ημέρες βροχόπτωσης και τη μέση ένταση του ανέμου στην Καρδίτσα αντλούνται από το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται τα κλιματικά δεδομένα για την πόλη της Καρδίτσας, καθώς είναι η κοντινότερη πόλη και διαθέτει παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά του Δήμου Παλαμά [24].

Πίνακας 3.9 Μέση μηνιαία θερμοκρασία στην Καρδίτσα (°C)

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
4,5	6,9	10,4	13,9	18,0	24,2	26,3	25,6	22,1	16,1	10,1	4,3

Πίνακας 3.10 Μέση μηνιαία υγρασία στην Καρδίτσα (%)

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
81,6	78,7	73,9	66,5	62,0	54,4	54,6	56,4	63,1	74,4	81,3	79,1

Πίνακας 3.11 Μέσος αριθμός ημερών βροχόπτωσης στην Καρδίτσα

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
84,3	93,2	80,5	67,9	49,6	28,6	20,1	28,3	24,9	99,3	92,8	88,4

Πίνακας 3.12 Μέση ταχύτητα ανέμου στην Καρδίτσα (m/s)

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	2,9	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4

Πίνακας 3.13 Μέση μηνιαία ολική ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο στην Καρδίτσα ($\frac{kWh}{m^2mo}$)

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
55,1	71,4	112,1	151,1	190,9	210,8	215,8	194,3	145,9	97,8	61,2	47,8

Σύμφωνα με στοιχεία του Μετεωρολογικού Υποσταθμού Παλαμά, το κλίμα στην περιοχή μπορεί να θεωρηθεί ως ηπειρωτικό με εναλλαγή υγρής και ξηρής περιόδου, γεγονός που οφείλεται στη μεγάλη απόσταση από τη θάλασσα και τη γειτνίαση με ψηλά βουνά. Η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται σε 15,3°C, με θερμότερο μήνα τον Ιούλιο και ψυχρότερο τον Ιανουάριο. Ο χειμώνας είναι συνήθως βαρύς, με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, χιονοπτώσεις και το μέγιστο ύψος βροχής, ενώ αντίθετα το –καλοκαίρι είναι ιδιαίτερα ξηρό και πολύ ζεστό. Η υγρή περίοδος εντοπίζεται από τα μέσα Φθινοπώρου έως τα μέσα της Άνοιξης. Χιονοπτώσεις σημειώνονται κυρίως από το Νοέμβριο μέχρι το Μάρτιο. Τέλος, οι χαλαζοπτώσεις αποτελούν συχνό φαινόμενο, ιδιαίτερα την άνοιξη και το καλοκαίρι [25].

3.6. Τεχνικές και Περιβαλλοντικές Υποδομές

3.6.1. Δίκτυο Ύδρευσης

Η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης για τα δίκτυα ύδρευσης επιλέγεται να γίνει για κάθε δημοτική ενότητα ξεχωριστά. Έτσι, σύμφωνα με έρευνα που έγινε στην περιοχή αναφοράς, στην Δημοτική Ενότητα Παλαμά για τον οικισμό Παλαμά υπάρχει καινούργιο δίκτυο ύδρευσης και αρμόδια για αυτό είναι η ΔΕΥΑΠ. Επίσης, στις υπόλοιπες τοπικές κοινότητες, εκτός της Τ.Κ Μάρκου, έχει γίνει αντικατάσταση στα παλαιά δίκτυα ύδρευσης και η παροχή νερού θεωρείται ικανοποιητική. Ορισμένα προβλήματα παρουσιάζονται στην τοπική κοινότητα Αγίου Δημητρίου όπου το νερό του δικτύου θεωρείται ακατάλληλο προς πόση και χρησιμοποιείται μόνο για οικιακή χρήση. Οι ανάγκες των κατοίκων για νερό καλύπτονται από πηγές που υπάρχουν στο χωριό και είναι αναγκαία η δημιουργία ενός μικρού υδραγωγείου. Ακόμη, πρόβλημα θεωρείται η οσμή του νερού, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες στις Τ.Κ. Γοργοβιτών και Μάρκου, οι οποίες τροφοδοτούνται με νερό από τον Σύνδεσμο Ύδρευσης Καρδίτσας – Σοφάδων. Οι υπόλοιποι οικισμοί (δηλαδή εκτός Γοργοβιτών, Μάρκου και Αγίου Δημητρίου) υδρεύονται από γεωτρήσεις.

Στην Δ.Ε. Σελλάνων, όλες οι τοπικές κοινότητες υδρεύονται από το Σύνδεσμο Ύδρευσης Καρδίτσας – Σοφάδων, εκτός της Τ.Κ. Μαραθέας και της Τ.Κ. Πεδινού που υδρεύονται από γεώτρηση κάποιους μήνες (κυρίως το καλοκαίρι). Η ποιότητα του νερού θεωρείται γενικά ικανοποιητική. Σε πολλές όμως τοπικές κοινότητες παρουσιάζεται μεγάλο πρόβλημα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, λόγω αύξησης του πληθυσμού και μείωσης του υδάτινου ορίζοντα. Προβλήματα επίσης εντοπίζονται και στην κατάσταση του δικτύου ύδρευσης καθώς αυτό είναι παλαιωμένο. Στην Τ.Κ. Μαραθέας έγινε αντικατάσταση του παλαιού δικτύου που ήταν από αμίαντο. Στις υπόλοιπες τοπικές κοινότητες της Δ.Ε. Σελλάνων το δίκτυο δεν είναι από αμίαντο αλλά είναι αρκετά παλιό και υπάρχει ανάγκη αντικατάστασής του, ιδιαίτερα στο Προάστιο.

Στη Δ.Ε. Φύλλου, η ύδρευση γίνεται ως επί τω πλείστον από γεωτρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, στην Αστρίτσα η ύδρευση γίνεται από κοινοτική γεώτρηση η οποία όμως είναι ακατάλληλη. Υπάρχει δίκτυο ύδρευσης σε άσχημη κατάσταση και υδρευτική δεξαμενή. Το νερό εμφανίζει μυρωδιά και χρωματισμό, ενώ όταν υπάρχει κάποιο πρόβλημα στο δίκτυο αναγκαστικά διακόπτεται η παροχή του νερού σε όλες τις οικίες. Σε Ιτέα, Λεύκη και Φύλλο παρουσιάζονται προβλήματα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που γίνεται υπερκατανάλωση λόγω αύξησης πληθυσμού και άρδευσης των κήπων. Η ποιότητα του πόσιμου νερού δεν είναι πολύ καλή. Στον Πέτρινο η ύδρευση γίνεται από πηγή που ήταν παλιά βρύση και κατά κύριο λόγο από γεώτρηση. Τα προβλήματα είναι αρκετά σοβαρά καθώς το δίκτυο είναι από αμιαντοσωλήνες και προκαλούνται συχνά βλάβες λόγω παλαιότητας, η ποιότητα του νερού είναι πολύ χαμηλή και κατά τη περίοδο Ιουνίου – Αυγούστου η ποσότητα του νερού μειώνεται αισθητά. Τέλος, να αναφερθεί πως το δίκτυο ύδρευσης στους οικισμούς Ιτέα, Ορφανά, Συκεώνα και Φύλλο αποτελείται από αμιαντοσωλήνες και χρειάζεται αντικατάσταση [26].

3.6.2. Δίκτυο Άρδευσης

Οργανωμένο αρδευτικό δίκτυο κλειστών αγωγών δεν υπάρχει στο Δήμο Παλαμά. Οι ανάγκες σε άρδευση στη δημοτική και στις τοπικές κοινότητες του Δήμου καλύπτονται με ανοιχτά αυλάκια, χωμάτινα κανάλια αλλά και με δημόσιες και ιδιωτικές γεωτρήσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι γεωτρήσεις είναι σε κακή κατάσταση με αποτέλεσμα την απώλεια σημαντικής ποσότητας νερού. Στον τομέα της επάρκειας του νερού για άρδευση, σημαντική είναι η συνεισφορά της λιμνοδεξαμενής Συκεώνας.

Τέλος, όσον αφορά την ποιότητα των επιφανειακών νερών και την καταλληλότητά τους για την άρδευση των καλλιεργειών της περιοχής, το πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως στη ρύπανση που προκαλούν τα εκπλύματα των γεωργικών φαρμάκων, τα οποία εκτός από την αισθητική υποβάθμιση του τοπίου προκαλούν ρύπανση και μόλυνση των υδάτων [26].

3.6.3. Δίκτυο Αποχέτευσης

Όσον αφορά την αποχέτευση στην περιοχή, δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων δεν υπάρχουν σε καμία τοπική κοινότητα εκτός από τη δημοτική κοινότητα Παλαμά όπου είναι υπό κατασκευή το δίκτυο. Η αποχέτευση στους οικισμούς εκτός του Παλαμά γίνεται σε σηπτικούς και απορροφητικούς βόθρους κατά οικία. Επιπρόσθετα, δίκτυα όμβριων υπάρχουν στον Παλαμά, στο μισό οικισμό των Γοργοβιτών και στο μισό οικισμό της Μεταμόρφωσης και μερικώς σε όλους τους οικισμούς της Δ.Ε. Φύλλου [26].

3.6.4. Διαχείριση απορριμμάτων

Ο Δήμος Παλαμά παράγει ετησίως 2.500 τόνους απορριμμάτων. Μετά το οριστικό κλείσιμο της κεντρικής χωματερής του Δήμου το 2009, άρχισε η μεταφορά των απορριμμάτων στο Σταθμό Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Καρδίτσας και από εκεί στον Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Τρικάλων. Τέλος, η ένταξη του Δήμου στο πρόγραμμα της ανακύκλωσης υλικών έχει δώσει θετικά αποτελέσματα, αφού μειώθηκε σημαντικά ο όγκος των απορριμμάτων που παράγονται καθημερινώς [26].

3.7. Απασχόληση

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα της ελληνικής κοινωνίας με πολυδιάστατες συνέπειες, τόσο σε μικροοικονομικό όσο και σε μακροοικονομικό επίπεδο, είναι η ανεργία. Το ποσοστό της ανεργίας αποτελεί προτεραιότητα στον τοπικό σχεδιασμό και προγραμματισμό, και είναι κυρίως διαρθρωτικού χαρακτήρα άμεσα συσχετιζόμενου με την συνεχώς μεταβαλλόμενη κατάσταση στην αγορά εργασίας και την αναδιάρθρωση, που πραγματοποιείται κυρίως στον πρωτογενή τομέα (γεωργία).

3.7.1. Οικονομική διάρθρωση παραγωγής

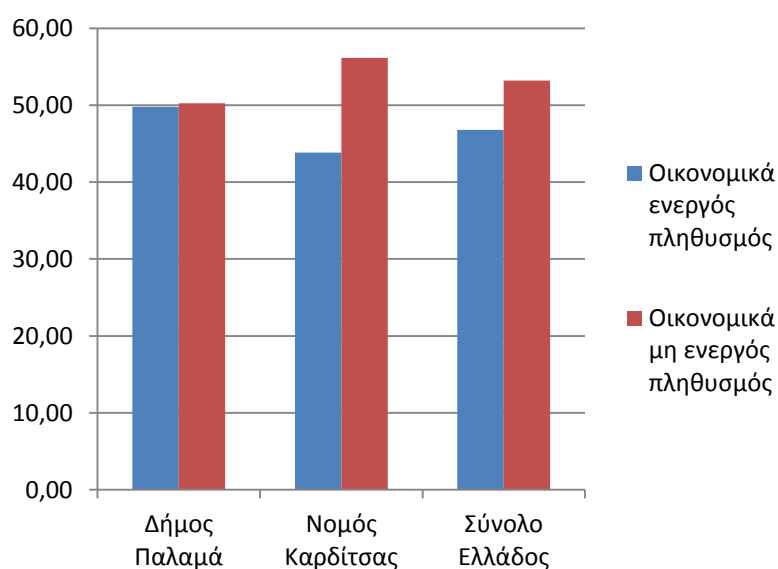
Ο Δήμος Παλαμά, όπως διαμορφώθηκε από την συνένωση των Καποδιστριακών Δήμων Παλαμά, Σελλάνων και Φύλλου, είναι ο πλέον πεδινός Δήμος της Περιφερειακής Ενότητας Καρδίτσας. Ο πεδινός αυτός χαρακτήρας δυσκολεύει μερικώς την ανάπτυξη της περιοχής εξαιτίας της κρίσης που μαστίζει τον πρωτογενή τομέα, και κυρίως τη γεωργία, τα τελευταία χρόνια. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται και από τους οικονομικούς και δημογραφικούς δείκτες της περιοχής. Η αύξηση της ανεργίας στο 13,13%, η μείωση του πραγματικού πληθυσμού κατά 3,92% αλλά και η γήρανση του πληθυσμού (22,4% ηλικίας άνω των 65) αποδεικνύουν την κρίση που

αντιμετωπίζει η περιοχή. Κύρια χαρακτηριστικά αυτής της κρίσης, είναι η έλλειψη ευκαιριών απασχόλησης και εξασφάλισης ικανοποιητικού εισοδήματος για τους κατοίκους. Στη συνέχεια κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στους παραγωγικούς τομείς της περιοχής μελέτης και στην συμβολή τους στην τοπική κοινωνία [26].

Με βάση τα επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [20] από την απογραφή του 2001, συμπληρώνεται ο παρακάτω πίνακας του οικονομικά ενεργού πληθυσμού στους τομείς παραγωγής, αλλά και του μη ενεργού πληθυσμού, ενώ ακολουθεί σχηματική απεικόνιση των προαναφερθέντων αποτελεσμάτων.

Πίνακας 3.14 Οικονομικά ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός Δήμου Παλαμά

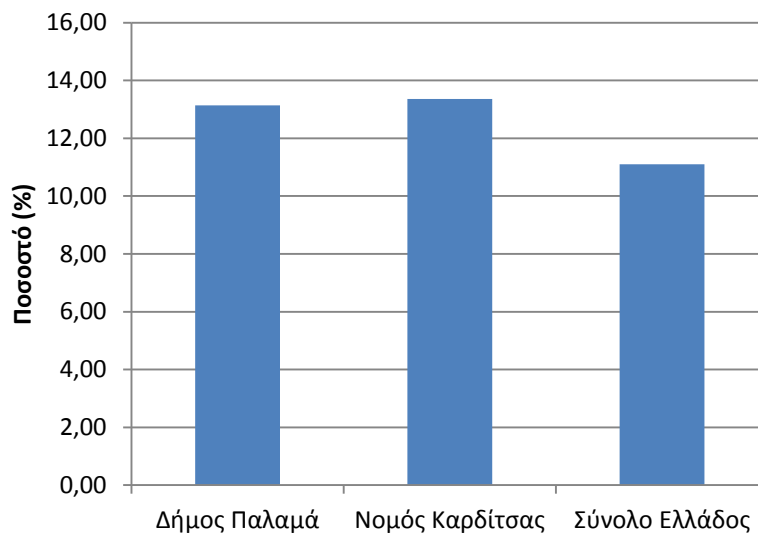
Γεωγραφική περιοχή	Οικονομικώς ενεργοί							Οικονομικώς μη ενεργοί
	Απασχολούμενοι					Άνεργοι	Σύνολο	
	Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής	Δεν δήλωσαν τομέα	Σύνολο			
Δ.Ε Παλαμά	2.103	335	1.156	36	3.630	625	4.255	4.546
Δ.Ε Σελλάνων	1.738	83	322	6	2.149	286	2.435	2.140
Δ.Ε Φύλλου	1.189	109	246	6	1.550	197	1.747	1.826
Δήμος Παλαμά	5.030	527	1.724	48	7.329	1.108	8.437	8.512
Νομός Καρδίτσας	17.516	5.535	17.505	801	41.357	6.374	47.731	61.158
Σύνολο Ελλάδος	591.669	892.187	2.401.168	217.065	4.102.089	512.410	4.614.499	5.245.094



Διάγραμμα 3.5 Ποσοστό οικονομικά ενεργού και μη πληθυσμού στο δήμο, το νομό και τη χώρα

Όπως συμπεραίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, ο οικονομικά ενεργός και μη πληθυσμός του Δήμου Παλαμά κατέχουν παρόμοια ποσοστά, λαμβάνοντας τις τιμές 49,78% και 50,22% αντίστοιχα. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι ο Δήμος Παλαμά καταλαμβάνει μεγαλύτερο ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, σε σύγκριση με το αντίστοιχο ποσοστό του Νομού, αλλά και του συνόλου της χώρας οι οποίοι συγκεντρώνουν ποσοστά της τάξης των 45,9% και 46,8% αντίστοιχα.

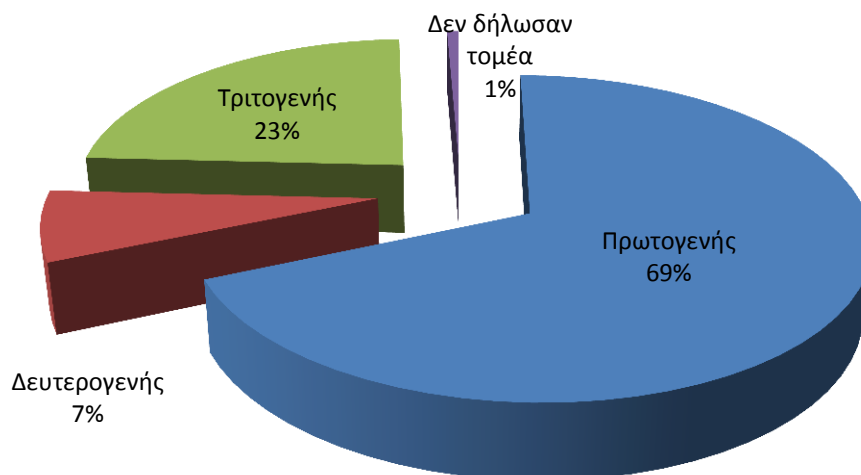
Η ανεργία που παρουσιάζεται στο Δήμο Παλαμά φτάνει το 13,13% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, ποσοστό που υπερβαίνει το 11,1% που επικρατεί στο σύνολο της χώρας. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει ότι στην περιοχή του Δήμου Παλαμά η ανεργία είναι ένα από τα βασικά προβλήματα και μάλιστα σε τέτοιο βαθμό που έχει οδηγήσει την περιοχή σε οικονομικό και δημογραφικό μαρασμό. Τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στο Διάγραμμα 3.6 που ακολουθεί.



Διάγραμμα 3.6 Ποσοστό ανεργίας στο δήμο, το νομό και το σύνολο της χώρας

Τα αίτια δημιουργίας της ανεργίας είναι πολλά και ποικίλα. Η αύξηση της εισροής και εγκατάστασης οικονομικών μεταναστών, ιδιαίτερα από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, η εντεινόμενη συμμετοχή των γυναικών στο σύνολο του ενεργού πληθυσμού της ευρύτερης περιοχής και η μειονεκτική θέση των νέων με χαμηλό και μέσο εκπαιδευτικό επίπεδο, σε συνδυασμό με τις εξελίξεις στη διάρθρωση της τοπικής παραγωγικής βάσης στο εθνικό αλλά και το διεθνές ανταγωνιστικό περιβάλλον, φαίνεται να ερμηνεύουν ένα σημαντικό τμήμα της ανεργίας. Η θέση αυτή υποστηρίζεται και από το γεγονός ότι ένα ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό των ανέργων στην περιοχή είναι νεοεισερχόμενοι στην αγορά εργασίας.

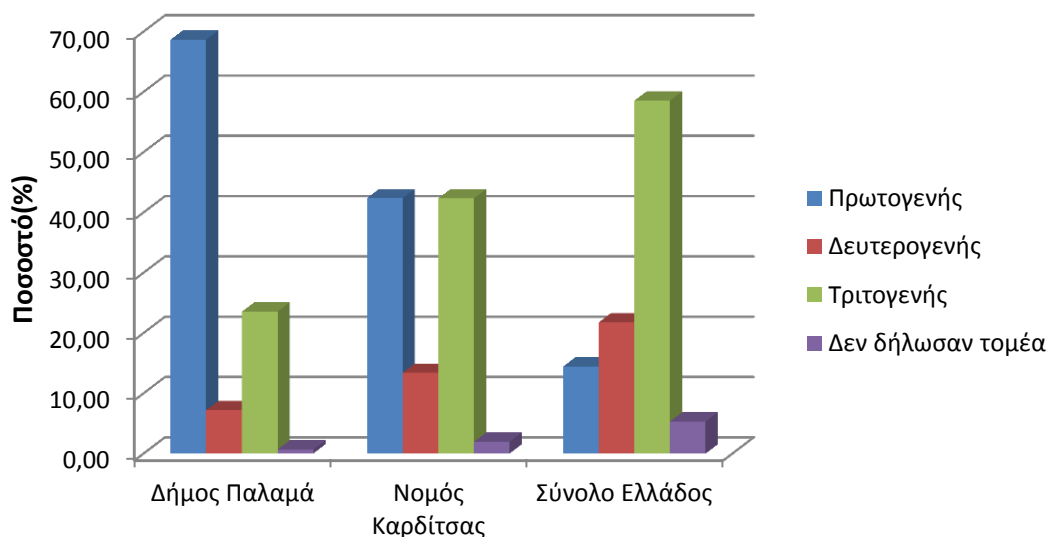
Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα ποσοστά των απασχολούμενων του οικονομικά ενεργού πληθυσμού του Δήμου Παλαμά, όπως αυτοί απασχολούνται στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα παραγωγής.



Διάγραμμα 3.7 Ποσοστιαία σύνθεση απασχόλησης του οικονομικά ενεργού πληθυσμού στους τομείς παραγωγής

Όπως φαίνεται ξεκάθαρα από το παραπάνω διάγραμμα, η συντριπτική πλειοψηφία του συνόλου απασχολείται στον πρωτογενή τομέα, γεγονός που καταδεικνύει τον αγροτικό χαρακτήρα της περιοχής. Ακολουθεί ο τριτογενής τομέας στον οποίο δραστηριοποιείται το 19% των απασχολούμενων, ενώ ο δευτερογενής τομέας καταλαμβάνει μόλις το 7%, του συνόλου.

Με βάση τα επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [20] από την απογραφή του 2001, ο Δήμος Παλαμά καταλαμβάνει μεγαλύτερο ποσοστό δραστηριότητας στον πρωτογενή τομέα, σε σύγκριση με το αντίστοιχο ποσοστό του νομού, αλλά και του συνόλου της χώρας, υστερεί όμως κατά πολύ στην ανάπτυξη δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα. Τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 3.8 Ποσοστό απασχόλησης του πληθυσμού ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας στο δήμο, το νομό και το σύνολο της χώρας

3.7.2. Πρωτογενής τομέας παραγωγής

Στο Δήμο Παλαμά υπάρχουν μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις, λόγω του πεδινού του χαρακτήρα και του σημαντικού υδροφόρου ορίζοντα. Όσον αφορά τον πρωτογενή τομέα στο Νομό Καρδίτσας υπάρχουν 18.367 εκμεταλλεύσεις οι οποίες καταλαμβάνουν έκταση 892.499 στρεμμάτων. Σύμφωνα με τον χαρακτηρισμό της Ε.Σ.Υ.Ε. διακρίνονται σε μικτές (γεωργικές – κτηνοτροφικές) οι οποίες αποτελούν το 44,96% του συνόλου των εκμεταλλεύσεων, αμιγώς γεωργικές με ποσοστό 53,96% και αμιγώς κτηνοτροφικές με ποσοστό 1,08%.

Όσον αφορά στις εκτάσεις, η κατάσταση στο Νομό Καρδίτσας αλλάζει μερικώς. Στις αμιγώς γεωργικές χρησιμοποιούνται εκτάσεις σε ποσοστό 46,44%, στις μικτές 53,37% και στις αμιγώς κτηνοτροφικές μόλις το 0,2% επί του συνόλου των εκτάσεων που χρησιμοποιούνται στη γεωργία. Όπως αναμένεται το ποσοστό των αμιγώς κτηνοτροφικών εκτάσεων είναι πολύ χαμηλό (0,2%) μιας και δεν απαιτούνται εκτάσεις παρά μόνο για τις υποδομές. Στον Δήμο Παλαμά στις αμιγώς γεωργικές εκμεταλλεύσεις χρησιμοποιούνται εκτάσεις σε ποσοστό 47,06% και στις μικτές 52,94% επί του συνόλου των εκτάσεων που χρησιμοποιούνται στη γεωργία, ενώ το ποσοστό των εκτάσεων των αμιγώς κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων είναι μηδαμινό 0,01% [26].

Όσον αφορά στην κατανομή των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων για το έτος 2001, ανά κλάδο ζωικής παραγωγής στην περιοχή μελέτης, ο κλάδος των πουλερικών συμμετέχει με το μεγαλύτερο ποσοστό της τάξεως του 65%, ακολουθούν οι κλάδοι της προβατοτροφίας και της χοιροτροφίας με ποσοστιαίες συμμετοχές 13% ο καθένας, ο κλάδος της κουνελοτροφίας με 4% και της βοοτροφίας με 3%.

3.7.3. Δευτερογενής τομέας παραγωγής

Ο δευτερογενής τομέας είναι ιδιαίτερα υποβαθμισμένος στην περιοχή. Μόλις το 6,25% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού (527 άτομα) απασχολείται στον συγκεκριμένο τομέα. Σύμφωνα με στοιχεία του Επιμελητηρίου Καρδίτσας [27] για το έτος 2010, παρατηρούμε ότι στην περιοχή του Δήμου Παλαμά λειτουργούν εκκοκκιστήρια, βιοτεχνίες, μικρές ατομικές επιχειρήσεις. Το εμπόριο λευκών ειδών αποτελούσε και αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι στην οικονομική ανάπτυξη του Δήμου. Επίσης αξιοσημείωτος είναι ο κλάδος της παραγωγής αλλαντικών, ο οποίος παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη στην περιοχή του Δήμου Παλαμά.

Ειδική μνεία χρειάζεται να γίνει στη λειτουργία της Βιομηχανικής Περιοχής, που βρίσκεται στα όρια του Δήμου στην τοπική κοινότητα Γοργοβιτών. Ήδη έχουν εγκατασταθεί δύο βιομηχανίες και υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για την εγκατάσταση νέων. Είναι φανερό ότι ο Δήμος Παλαμά μπορεί να έχει πολλά οφέλη

από τη λειτουργία της ΒΙ.ΠΕ και ιδιαίτερα στον τομέα της απασχόλησης και της καταπολέμησης της ανεργίας.

3.7.4. Τριτογενής τομέας παραγωγής

Ο τριτογενής τομέας γνωρίζει στοιχειώδη ανάπτυξη στην περιοχή. Στην περιοχή υπάρχουν οι στοιχειώδεις υπηρεσίες ώστε να εξυπηρετούνται βασικές ανάγκες των κατοίκων. Παράλληλα υπάρχει πλήθος υπηρεσιών που αφορούν τον τριτογενή τομέα, όπως αυτοκινητιστές, οδηγοί φορτηγών και ταξί, επιχειρήσεις εμπορίου και αναψυχής (όπως καταστήματα τροφίμων, καφενεία, ζαχαροπλαστεία, ταβέρνες καθώς και πλήθος καφενείων – παντοπωλείων). Επιπλέον, επισημαίνεται το γεγονός ότι στο Δήμο Παλαμά υπάρχει σημαντικός αριθμός λογιστών, γιατρών, μηχανικών και φαρμακοποιών [27].

Αναφορικά με τον τομέα του τουρισμού, αυτός γνωρίζει μικρή έως στοιχειώδη ανάπτυξη. Στην περιοχή υπάρχει σημαντικός αριθμός ιστορικών μνημείων και αρχαιολογικών χώρων, οι οποίοι αναφέρθηκαν αναλυτικά παραπάνω. Οι περισσότεροι από τους αρχαιολογικούς χώρους δεν είναι επισκέψιμοι και χρήζουν περαιτέρω προβολής και συντήρησης.

3.8. Ενεργειακή κατάσταση

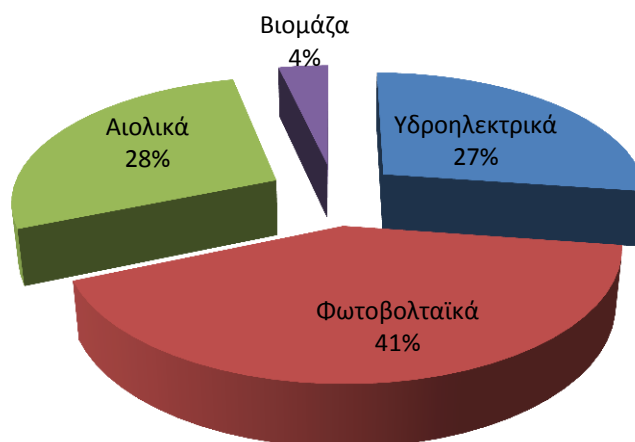
3.8.1. Θεσσαλία

Η Θεσσαλία, όπως και όλη η ηπειρωτική Ελλάδα, ηλεκτροδοτείται μέσω του διασυνδεδεμένου συστήματος Μεταφοράς και συγκεκριμένα από το θερμικό σταθμό παραγωγής της ΔΕΗ στην Πτολεμαΐδα, ο οποίος διαθέτει 4 μονάδες συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 620MW. Την παρούσα χρονική στιγμή, η εγκατεστημένη ισχύς στη Θεσσαλία φτάνει τα 190 MW. Το 32,04% της συνολικής ισχύος προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ενώ το υπόλοιπο 67,96% από υδροηλεκτρικές μονάδες παραγωγής. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ προέρχεται από φωτοβολταϊκά, καθώς ο Δήμος Παλαμά προσφέρει ιδανικά χαρακτηριστικά για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις [28].

Σύμφωνα με τα επίσημα στατιστικά στοιχεία της ΡΑΕ [28] τον Οκτώβριο του 2012, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικά η συνολική εγκατεστημένη ισχύς στην Θεσσαλία, ενώ στη συνέχεια απεικονίζεται το ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ.

Πίνακας 3.15 Συνολική εγκατεστημένη ισχύς στη Θεσσαλία

	Προέλευση Ισχύος				
		ΑΠΕ			
	Υδροηλεκτρικά		Φωτοβολταϊκά	Αιολικά πάρκα	Βιομάζα
	Μεγάλα	Μικρά			
Εγκατεστημένη ισχύς (MW)	130	16,7	25,4	17	2,2
Σύνολο	130	61,3			
	191,3				



Διάγραμμα 3.9 Ποσοστό συμμετοχής τεχνολογιών ΑΠΕ στη συνολική εγκατεστημένη ισχύ από ΑΠΕ στη Θεσσαλία

Όσον αφορά το φυσικό αέριο, αυτή τη στιγμή εξυπηρετεί μόνο την πόλη της Καρδίτσας για οικιστικές ανάγκες μέσω αγωγού Φ.Α υψηλής πίεσης. Το φυσικό αέριο εισάγεται στη Ελλάδα από τη Ρωσία (Gazexport) μέσω αγωγών μεταφοράς με σημείο παραλαβής τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα και σε ποσότητα 2,4 δις. κ.μ. ετησίως μέχρι το 2016, και από την Αλγερία, σε υγροποιημένη μορφή (LNG), με ειδικό δεξαμενόπλοιο στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης της Ρεθυθούσας. Η ελάχιστη ετήσια ποσότητα είναι 0,68 δις κ.μ., με δυνατότητα μελλοντικής αύξησης.

Η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της Ελλάδας αναμένεται να επηρεάσει σημαντικούς κλάδους της οικονομικής και κοινωνικής ζωής της χώρας, μιας και εξασφαλίζεται η διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών στην χώρα, και μάλιστα με ένα καύσιμο υψηλής ποιότητας που μπορεί να διεισδύσει σε όλους σχεδόν τους κλάδους (Βιομηχανία, Ηλεκτροπαραγωγή, Συμπαράγωγή, Υπηρεσίες και Οικιακός τομέας, Μεταφορές κ.α.)

3.8.1. Δήμος Παλαμά

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας καλούνται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στο συνεχώς μεταβαλλόμενο γεωπολιτικό χάρτη της ενέργειας. Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, ο Δήμος Παλαμά προσφέρεται ιδανικά τόσο για εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών όσο και παραγωγής ενέργειας από βιομάζα. Ο τομέας των ΑΠΕ είναι ήδη αρκετά ανεπτυγμένος στην περιοχή, αφού τα τελευταία χρόνια λειτουργούν αρκετά φωτοβολταϊκά πάρκα με ιδιαίτερα αυξητικές τάσεις.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών ισχύος μεγαλύτερης από 150 KW που αυτή τη στιγμή λειτουργούν στο Δήμο Παλαμά, ενώ στο προσεχές διάστημα αναμένεται να λειτουργήσουν και άλλες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις στα όρια του Δήμου [28].

Πίνακας 3.16 Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις που λειτουργούν στο Δήμο Παλαμά

Δημοτική Ενότητα	Θέση	Ισχύς (MW)
Παλαμάς	Λυκόρρεμα	1,97
Παλαμάς	Ξεπατώματα	1,99
Φύλλο	Ορφανά – Φύλλο	1,99
Φύλλο	Ντούρα	2,00
Φύλλο	Συμσιρεϊκά	4,76
Φύλλο	Λεύκη	2,00
Φύλλο	Ιτέα	3,00
Σύνολο		17,71

Πηγή: ΡΑΕ Ιούνιος 2014

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα υπάρχουν αρκετά φωτοβολταϊκά εγκατεστημένα στη μέση τάση τα οποία βρίσκονται κυρίως στις νότιες δημοτικές ενότητες του Δήμου. Η σχετικά αυξημένη και εγγυημένη τιμή αγοράς της κιλοβατώρας από φωτοβολταϊκά που προσέφερε η κυβέρνηση μέχρι και πρόσφατα προκάλεσε αύξηση του αριθμού των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων, στρέφοντας αρκετούς πολίτες στην επένδυση σε φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις στις στέγες των σπιτιών. Ωστόσο, τα νέα δεδομένα με τη μείωση των εγγυημένων τιμών στις νεοεισερχόμενες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις πιθανότατα θα οδηγήσουν σε μειωμένους ρυθμούς ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών επενδύσεων από μικροεπενδυτές [29].

Ιδιαίτερης σημασίας χρήζει και η βιομάζα, η οποία έχει αναγνωρισθεί ως μια από τις πιο σημαντικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυρίως λόγω των πολλαπλών πλεονεκτημάτων που απορρέουν τόσο από την παραγωγή αλλά και από την αξιοποίηση της για ενέργεια και άλλα προϊόντα. Η βιομάζα για ενεργειακούς σκοπούς, περιλαμβάνει κάθε τύπο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή στερεών ή/και υγρών καυσίμων (δασική βιομάζα, φυτικά υπολείμματα, ζωικά απόβλητα και απορρίμματα και ενεργειακές καλλιέργειες). Η ανάπτυξη της

παραγωγής βιοκαυσίμων αναμένεται ότι θα προσφέρει νέες ευκαιρίες διαφοροποίησης του εισοδήματος και απασχόλησης σε αγροτικές περιοχές.

Ήδη από το 2006 εφαρμόζεται στη χώρα η νέα κοινή αγροτική πολιτική (ΚΑΠ) σύμφωνα με την οποία οι επιδοτήσεις αποσυνδέονται από το ύψος της παραγωγής και μεταφέρονται στον ίδιο το γεωργό, με αποτέλεσμα πολλές από τις παραδοσιακές εκτατικές καλλιέργειες να καθίστανται αντιοικονομικές, χωρίς να υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις. Οι ενεργειακές καλλιέργειες φαίνεται να είναι μια ομάδα καλλιεργειών που μπορούν να δώσουν διέξοδο στα προβλήματα που αναμένεται να αντιμετωπίσει σύντομα ο Έλληνας αγρότης. Λαμβάνοντας υπόψη τα πολλαπλά οφέλη της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας αλλά και τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού αγροτικού τομέα, οι καλλιέργειες αυτές αντιπροσωπεύουν μια ελκυστική λύση τόσο για την παραγωγή ενέργειας και υγρών καυσίμων όσο και για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του αγροτικού χώρου, την ενίσχυση της απασχόλησης και την προστασία του περιβάλλοντος [30].

Παρότι στην περιοχή του Δήμου Παλαμά παράγονται ετησίως σημαντικές ποσότητες υποπροϊόντων φυτικής και ζωϊκής προέλευσης, μέχρι αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει κάποια εγκατάσταση τέτοιου είδους στα όρια του δήμου [26].

4. Ενεργειακό αποτύπωμα Δήμου Παλαμά

4.1. Αρχικές Παραδοχές

4.1.1. Έτος Αναφοράς

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [1], προτείνεται το 1990 ως κοινό έτος αναφοράς. Ωστόσο, οι τοπικές αρχές δεν διαθέτουν τα απαραίτητα δεδομένα ώστε να πραγματοποιηθεί η απογραφή εκπομπών για το 1990. Στην περίπτωση αυτή, επιλέγεται το έτος που είναι πλησιέστερο στο συνιστώμενο έτος αναφοράς για το οποίο υπάρχουν σαφή και αξιόπιστα δεδομένα. Τα πληρέστερα και πλέον αξιοποιήσιμα δεδομένα που διαθέτει ο Καλλικρατικός Δήμος Παλαμά είναι για το έτος 2011, συνεπώς το έτος 2011 επιλέγεται ως έτος αναφοράς.

4.1.2. Μεθοδολογία και Τομείς Μελέτης

Για το συγκεκριμένο σχέδιο δράσης ακολουθήθηκε η παρακάτω μεθοδολογία απογραφής, η οποία υλοποιήθηκε σε τρεις φάσεις.

Αρχικά, απαιτείται η συλλογή δεδομένων, που αφορούν στην κατανάλωση ενέργειας κάθε μορφής εντός των ορίων του δήμου, για κάθε τομέα δραστηριότητας, οι οποίοι είναι οι εξής:

Αγροτικός τομέας

- Γεωργία
- Κτηνοτροφία

Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

- Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις
- Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα
- Κατοικίες
- Δημοτικός δημόσιος φωτισμός

Μεταφορές

- Δημοτικός στόλος
- Δημόσιες μεταφορές
- Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Η συλλογή όλων των δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με την τοπική αυτοδιοίκηση και τους τοπικούς εμπλεκόμενους φορείς, ενώ όσον αφορά το Βιομηχανικό Τομέα, η δυσκολία συγκέντρωσης δεδομένων σε συνδυασμό με τον προαιρετικό χαρακτήρα της μελέτης του, οδήγησε στην παράλειψη του συγκεκριμένου τομέα από την απογραφή εκπομπών αναφοράς.

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι καταναλώσεις ανά τύπο καυσίμου αξιοποιώντας τα συλλέξαντα δεδομένα, ενώ όπου δεν ήταν δυνατόν να συλλεχθούν άμεσα, ο προσδιορισμός έγινε μέσω στατιστικής αναγωγής με βάση τον πληθυσμό ή την έκταση του Δήμου.

Τέλος, λόγω της ανάγκης αποτύπωσης όλων των καταναλώσεων σε μια κοινή μονάδα μέτρησης, όλα τα δεδομένα μετασχηματίζονται σε κιλοβατώρες (kWh) με τη χρήση των παρακάτω συντελεστών μετασχηματισμού οι οποίοι αναφέρονται στις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [1] και συνάδουν με τις κατευθυντήριες γραμμές του IPCC 2006 [31].

Πίνακας 4.1 Συντελεστής μετατροπής όγκου καυσίμου σε ενέργεια

Είδος καυσίμου	Συντελεστής μετατροπής (kWh/lt)
Βενζίνη Αμόλυβδη/Σούπερ	9,2
Πετρέλαιο κίνησης/θέρμανσης	10

4.2. Απογραφή Κατανάλωσης Ενέργειας

4.2.1. Αγροτικός Τομέας

4.2.1.1. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη γεωργία και κτηνοτροφία

Ο Δήμος Παλαμά αποτελεί έναν κατ' εξοχήν αγροτικό δήμο, ο οποίος διακρίνεται για τις υψηλές ενεργειακές του καταναλώσεις στον αγροτικό τομέα, γεγονός που αποδεικνύεται και από το ενεργειακό αποτύπωμά του. Ένα μεγάλο κομμάτι του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ασχολείται με τον αγροτικό τομέα, και πιο συγκεκριμένα την καλλιέργεια της γης και την κτηνοτροφία. Στη γεωργία, το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας δαπανάται για την άρδευση των γεωργικών εκτάσεων. Ηλεκτρική ενέργεια όμως καταναλώνεται και για τα αγροτικά νοικοκυριά, την παραγωγή γεωργικών προϊόντων, τη δασική και αλιευτική παραγωγή αλλά και για τη μεταποίηση ορισμένων γεωργικών προϊόντων. Το 60% περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στη γεωργία αντιπροσωπεύει η άμεση κατανάλωση, ενώ το υπόλοιπο η έμμεση (μέσω λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων κλπ.). Στην κτηνοτροφία είναι απαραίτητη η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για την ανάπτυξη των ζώων και την τροφοδοσία τους.

Στο Δήμο Παλαμά, ο μοναδικός πάροχος ηλεκτρικής ενέργειας για τον αγροτικό τομέα είναι η ΔΕΗ. Σύμφωνα λοιπόν με στοιχεία της Διεύθυνσης Πληροφορικής της ΔΕΗ, η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο γεωργικό τομέα για το έτος 2011 είναι **23.444.357 kWh** [32].

4.2.1.2. Κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργία και την κτηνοτροφία

Πέραν της ηλεκτρικής ενέργειας, απαραίτητη στη γεωργία είναι η χρήση πετρελαίου για την κίνηση των γεωργικών ελκυστήρων, αλλά και άλλων γεωργικών μηχανημάτων όπως φρέζες, άροτρα, καλλιεργητές, κορφολογητικά, δισκοσβάρνες, ψεκαστικά. Σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής [20] και του ΟΠΕΚΕΠΕ [33] συγκεντρώθηκαν οι εκτάσεις ανά είδος καλλιέργειας εντός του Δήμου Παλαμά. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές μέσης κατανάλωσης πετρελαίου σε lt / στρέμμα καλλιέργειας, οι οποίοι δημοσιεύονται ετησίως στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε συνεργασία με το Υπουργείο Οικονομικών [34].

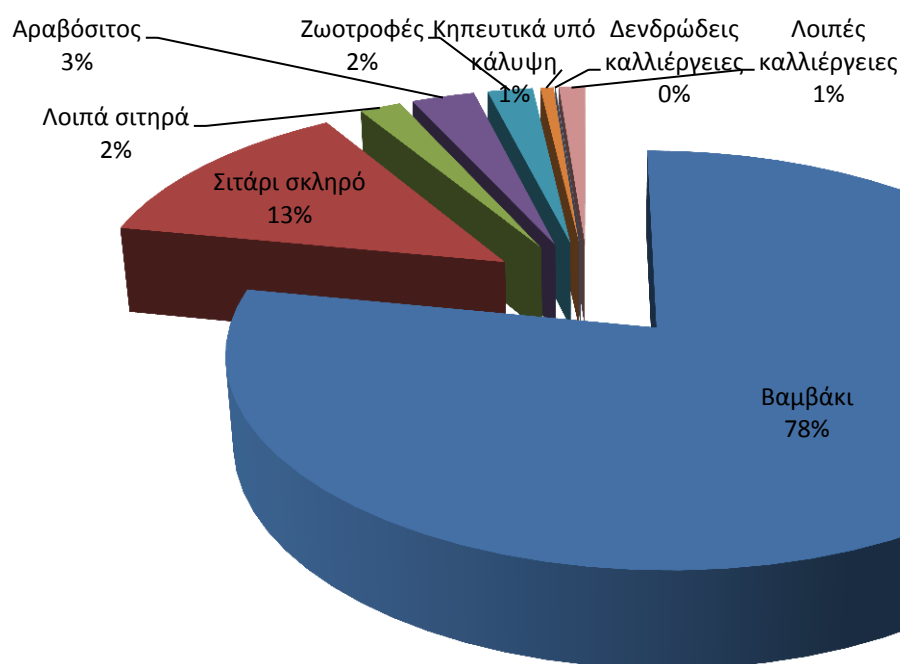
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί για την κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργία. Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι παραπάνω καταναλώσεις αφορούν αποκλειστικά τις διαδικασίες καλλιέργειας εντός γεωργικής γης (όχι μεταφορά από χωράφι σε χώρο επεξεργασίας, που ανήκει στην κατηγορία των μεταφορών ή ενεργειακή κατανάλωση για επεξεργασία καρπών, που ανήκει στην κατηγορία του τριτογενούς τομέα). Τέλος, τα λίτρα πετρελαίου μετατρέπονται σε kWh μέσω του συντελεστή μετατροπής 10kWh/lt, όπως αναφέρθηκε πιο πριν.

Πίνακας 4.2 Τελική κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργία

Είδος καλλιέργειας	Συντελεστής κατανάλωσης πετρελαίου (lt/στρέμμα)	Έκταση καλλιέργειας (στρέμματα)	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου (kWh)
Βαμβάκι ποτιστικό	32,00	75.242,00	2.407.744,00	24.077.440,00
Βαμβάκι ξερικό	30,00	7.140,00	214.200,00	2.142.000,00
Σιτάρι σκληρό	16,00	27.718,00	443.488,00	4.434.880,00
Σιτάρι μαλακό	16,00	1.564,00	25.024,00	250.240,00
Κριθάρι	16,00	1.713,50	27.416,00	274.160,00
Κριθάρι για σανό	16,00	140,00	2.240,00	22.400,00
Βρώμη	16,00	310,00	4.960,00	49.600,00
Βρώμη για σανό	16,00	175,00	2.800,00	28.000,00
Βίκος για σανό	16,00	113,00	1.808,00	18.080,00
Σόργο χλωρό	16,00	17,50	280,00	2.800,00
Αραβόσιτος χλωρός	28,00	12,50	350,00	3.500,00
Αραβόσιτος χωρίς συγκαλλιέργεια	28,00	3.482,00	97.496,00	974.960,00
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	16,00	4.405,00	70.480,00	704.800,00
Ζαχαρότευτλα	30,00	622,50	18.675,00	186.750,00
Λοιπά βιομηχανικά φυτά	30,00	27,50	825,00	8.250,00
Τομάτες υπό κάλυψη (θερμοκήπια)	30,00	30,50	915,00	9.150,00
Αγγούρια υπό κάλυψη (θερμοκήπια)	30,00	3,00	90,00	900,00
Μελιτζάνες υπό κάλυψη (θερμοκήπια)	30,00	1,00	30,00	300,00
Ελαιόδενδρα για ελιές ελαιοποιήσεως	9,00	2,50	22,50	225,00
Ελαιόδενδρα για ελιές βρώσιμες	26,00	7,00	182,00	1.820,00
Ηλίανθος	12,00	17,50	210,00	2.100,00
Αμυγδαλιές	21,00	6,50	136,50	1.365,00

Αχλαδιές	21,00	5,00	105,00	1.050,00
Πατάτες άνοιξης	11,00	6,00	66,00	660,00
Πατάτες καλοκαιρινές	11,00	14,50	159,50	1.595,00
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα	11,00	0,50	5,50	55,00
Καρπούζια	11,00	555,00	6.105,00	61.050,00
Πεπόνια	11,00	1.826,00	20.086,00	200.860,00
Λάχανα	11,00	63,00	693,00	6.930,00
Κουνουπίδια	11,00	54,00	594,00	5.940,00
Σπανάκι	11,00	37,50	412,50	4.125,00
Πράσα	11,00	108,50	1.193,50	11.935,00
Κρεμμύδια ξερά	11,00	36,50	401,50	4.015,00
Σκόρδα ξερά	11,00	12,50	137,50	1.375,00
Αρακάς χλωρός	11,00	0,50	5,50	55,00
Μαρούλια	11,00	38,00	418,00	4.180,00
Αντίδια και ραδίκια	11,00	16,50	181,50	1.815,00
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, υπαίθρου	11,00	112,00	1.232,00	12.320,00
Φασολάκια χλωρά	11,00	19,00	209,00	2.090,00
Μπάμιες ποτιστικές	11,00	10,00	110,00	1.100,00
Κολοκυθάκια	11,00	293,00	3.223,00	32.230,00
Αγγούρια υπαίθρου	11,00	4,00	44,00	440,00
Μελιτζάνες υπαίθρου	11,00	16,00	176,00	1.760,00
Τομάτα βιομηχανική	11,00	445,00	4.895,00	48.950,00
Κερασιές	11,00	3,50	38,50	385,00
Σύνολο		126.427,00	3.359.863,50	33.598.635,00

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, η συνολική κατανάλωση πετρελαίου στη γεωργία είναι ίση με **33.598.635kWh**. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η κατανομή της κατανάλωσης πετρελαίου ανά είδος καλλιέργειας.



Διάγραμμα 4.1 Ποσοστιαία κατανάλωση πετρελαίου ανά είδος καλλιέργειας

Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα, το συντριπτικό ποσοστό καταναλισκόμενου πετρελαίου καταλαμβάνει η καλλιέργεια βαμβακιού, για την οποία καταναλώνεται το 78% του συνολικού πετρελαίου. Ακολουθεί η καλλιέργεια σιτηρών, με ποσοστό 15%, η καλλιέργεια αραβοσίτου με συμμετοχή 3% και η καλλιέργεια ζωοτροφών με κατανάλωση 2% του συνολικού πετρελαίου του αγροτικού τομέα, ενώ οι υπόλοιπες καλλιέργειες κατέχουν μηδαμινή ποσοστιαία συμμετοχή.

Για την κατανάλωση του πετρελαίου στην κτηνοτροφία, χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές που δημοσιεύθηκαν το 2011 από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων μέσω της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως [34]. Οι συντελεστές αφορούν λίτρα πετρελαίου ανά ζώο για τη ζωϊκή παραγωγή. Ο αριθμός ζώων στο Δήμο Παλαμά κατά το έτος 2011, προέκυψε από διαρθρωτικά στοιχεία του 2008 που τηρεί η ΕΛ.ΣΤΑΤ [20]. Η κατανάλωση ανά ζώο για τα βοοειδή εξαρτάται από την ηλικία του ζώου. Λόγω έλλειψης στοιχείων και μετά από συζητήσεις με ντόπιους κτηνοτρόφους προέκυψε η αναλογία 40-40-20 για βοοειδή 2-6 μηνών, 6-24 μηνών και μεγαλύτερα των 24 μηνών αντίστοιχα. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί πως η δραστηριότητα του Δήμου όσον αφορά την κτηνοτροφία είναι αρκετά περιορισμένη, καθώς πρόκειται για έναν άκρως γεωργικό Δήμο. Οι υπολογισμοί για την κατανάλωση πετρελαίου στην κτηνοτροφία καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.3 Τελική κατανάλωση πετρελαίου στην κτηνοτροφία

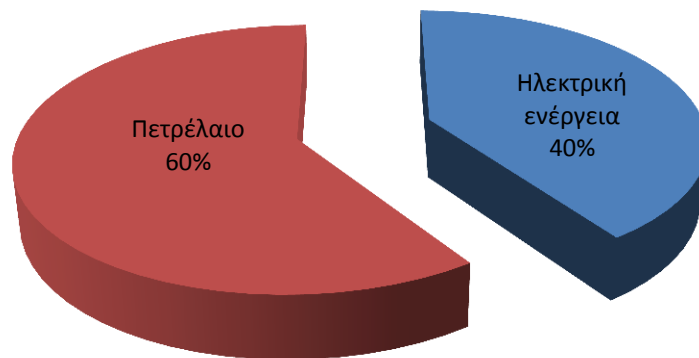
Είδος ζώου	Συντελεστής κατανάλωσης (lt/ζώο)	Αριθμός ζώων	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου (KWh)
Αίγες	2,90	813,00	2.357,70	23.577,00
Προβατοειδή	2,90	31.395,00	91.045,50	910.455,00
Βοοειδή θηλυκά 2-6 μηνών	1,20	230,00	276,00	2.760,00
Βοοειδή θηλυκά 6-24 μηνών	6,00	230,00	1.380,00	13.800,00
Βοοειδή θηλυκά >24 μηνών	24,00	114,00	2.736,00	27.360,00
Βοοειδή αρσενικά 2-6 μηνών	1,20	429,00	514,80	5.148,00
Βοοειδή αρσενικά 6-24 μηνών	6,00	429,00	2.574,00	25.740,00
Βοοειδή αρσενικά >24 μηνών	24,00	215,00	5.160,00	51.600,00
Σύνολο		33.855,00	106.044,00	1.060.440,00

Από τους δύο τομείς, γεωργία και κτηνοτροφία, προκύπτει η συνολική κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα, η οποία συνοψίζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.4 Συνολική κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα

Αγροτικός Τομέας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση πετρελαίου (MWh)	Σύνολο (MWh)
Γεωργία	23.444,36	33.598,64	58.103,43
Κτηνοτροφία		1.060,44	
Σύνολο	23.444,36	34.659,08	

Όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα, το πετρέλαιο καταλαμβάνει συντριπτικό ποσοστό στη συνολική κατανάλωση ενέργειας του αγροτικού τομέα. Ο λόγος που καθιστά το πετρέλαιο το βασικότερο καύσιμο είναι η κατανάλωσή του στους γεωργικούς ελκυστήρες, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την καλλιέργεια, τη συλλογή αλλά και τη διακίνηση αγροτικών προϊόντων. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης το γεγονός πως η πλειοψηφία των αγροτικών μηχανημάτων είναι πετρελαιοκίνητα, καθώς η τιμή της βενζίνης διατηρείται σε υψηλά επίπεδα.



Διάγραμμα 4.2 Ποσοστιαία κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης στον αγροτικό τομέα ανά καύσιμο

4.2.2. Κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τέσσερις διαφορετικές υποκατηγορίες:

- Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις
- Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα
- Κατοικίες
- Δημοτικός φωτισμός

4.2.2.1. Δημοτικά κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις

Στη συγκεκριμένη υποενότητα γίνεται η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων σε όλα τα κτίρια τα οποία διαχειρίζεται ο Δήμος, όπως τα σχολεία, τα δημοτικά κτίρια, οι αθλητικές εγκαταστάσεις καθώς επίσης και οι δημοτικές εγκαταστάσεις οι οποίες αφορούν την ύδρευση και άρδευση του Δήμου. Τα κτίρια που στεγάζονται οι δημόσιες υπηρεσίες καθώς και αυτά που ενοικιάζονται και διαχειρίζονται από μη δημοτικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται στην κατηγορία των κτιρίων του τριτογενούς τομέα.

Ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται κυρίως για την ικανοποίηση των αναγκών φωτισμού, ψύξης, χρήσης Η/Μ εξοπλισμού και άλλων καταναλώσεων. Ο υπολογισμός της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας έγινε μέσα από την καταγραφή των παροχών ηλεκτρικού ρεύματος για τις οποίες χρεώνεται ο Δήμος και οι οποίες υπήρχαν στα τιμολόγια πολλαπλής που διατηρεί. Έπειτα, με τη βοήθεια της

Διεύθυνσης Πληροφορικής της ΔΕΗ υπολογίστηκαν οι καταναλωθείσες kWh κατά τη διάρκεια του 2011 [32]. Αναλυτικά οι παροχές της ΔΕΗ με τις αντίστοιχες καταναλώσεις τους δίνονται στο παράρτημα (Πίνακας Α1).

Πίνακας 4.5 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια

Δημοτική Ενότητα	Δημοτικά κτίρια	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
Παλαμάς	Κοινοτικό Γραφείο Αγ. Δημητρίου	2.506
	Εξωκλήσι Αγ. Δημητρίου	1.108
	Κοινοτικό Γραφείο Βλοχού	3.627
	Ι.Ν Αγ. Δημητρίου	38
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Βλοχού	80.558
	Κοινοτικό Γραφείο Γοργοβιτών	8.402
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Γοργοβιτών	4.190
	Κοινοτικό Γραφείο Καλυβακίων	3.908
	Κοινοτικό νεκροταφείο Καλυβακίων	4.255
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Καλυβακίων	785
	Κοινοτικό Γραφείο Κοσκινά	8.102
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Κοσκινά	20.815
	Κοινοτικό Γραφείο Μάρκου	2.285
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Μάρκου	6.375
	Κοινοτικό Γραφείο Μεταμόρφωσης	1.465
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Μεταμόρφωσης	6.577
	Δημαρχείο Παλαμά	32.600
	Αγροτικό κτηνιατρείο Παλαμά	6.278
	Επιθεώρηση Δημοτικών Σχολείων Παλαμά	6.406
	ΚΕΠ Παλαμά	14.541
	ΔΕΥΑΠ Παλαμά	6.234
	ΚΕΓΕ Παλαμά (Κέντρο Γεωργικής Εκπαίδευσης)	25.600
	ΔΕΚΕ Παλαμά (Διεύθυνση Ελέγχου Κατασκευής Έργων)	35.313
	Πολιτιστικό Κέντρο "Παναγιώτης Παλαμάς"	5.981
	Δημοτικό Θέατρο Παλαμά	3.139
	Δημοτική Βιβλιοθήκη Παλαμά	9.280
	Φιλαρμονική και Βοήθεια στο σπίτι	9.215
	Ωδείο Παλαμά "Μουσών Μέλαθρον"	24.296
	ΚΑΠΗ Παλαμά	14.972
	Αθλητικό Κέντρο Παλαμά	23.158
	Γήπεδο Ατρομήτου	5.927
	Αμαξοστάσιο	15.124
	Ι.Ν ΑΓ. Χαράλαμπου	1.234
	Ι.Ν Αγ. Αθανασίου	2.041
	Δημοτικό νεκροταφείο Παλαμά	37.012
	Κοινόχρηστος χώρος Παλαμά	9.477
	Δημοτικά αφοδευτήρια	15.575
	Νησίδα Παλαμά	49.172
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Παλαμά	168.740
Σέλλανα	Κοινοτικό Γραφείο Αγ. Τριάδας	1.890
	Κοινοτικό Γραφείο Καλογριανών	14.365

	Αποδυτήρια Καλογριανών	6.954
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Καλογριανών	28.922
	Κοινοτικό Γραφείο Μαραθέας	431
	Κοινοτικό Γραφείο Πεδινού	4.958
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Πεδινού	83.304
	Διοικητήριο Προαστίου	35.475
	ΚΕΠ Προαστίου	5.318
	Κοινοτικό Γυμναστήριο Σελλάνων	7.220
	ΚΑΠΗ Προαστίου	6.139
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Σελλάνων	51.749
	Κοινοτικό Γραφείο Αστρίτσας	941
Φύλλο	Κοινοτικό γραφείο Ιτέας	21.208
	ΚΕΠ Ιτέας	9.685
	Δημοτική αποθήκη Ιτέας	101
	Λαογραφικό Αγροτικό Μουσείο Ιτέας	18.270
	ΚΑΠΗ Ιτέας	2.048
	Ρολόι κοινοτικής πλατείας Ιτέας	5.189
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Ιτέας	34.961
	Κοινοτικό Γραφείο Λεύκης	6.278
	Κοινοτικά αφοδευτήρια Λεύκης	177
	Κοινοτικό Γραφείο Ορφανών	8.563
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Πέτρινου	366
	Κοινοτικό Γραφείο Συκεώνα	1.405
	Κοινοτικό Γραφείο Φύλλου	3.402
	Αποδυτήρια Φύλλου	47
	ΚΑΠΗ Φύλλου	14.712
Σύνολο		1.050.389

Τα δημοτικά κτίρια καλύπτουν κυρίως τις θερμικές τους ανάγκες με πετρέλαιο θέρμανσης, ωστόσο υπάρχουν κάποια που χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια (κλιματιστικά, θερμοσυσσωρευτές). Η καταγραφή της κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης για τα δημοτικά κτίρια πραγματοποιήθηκε με βάση τα τιμολόγια των προμηθευτών καυσίμων της Οικονομικής Υπηρεσίας του Δήμου [35] και παρουσιάζεται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα. Αναλυτικά οι παροχές της ΔΕΗ με τις αντίστοιχες καταναλώσεις τους δίνονται στο παράρτημα (Πίνακας Α2).

Πίνακας 4.6 Κατανάλωση πετρελαίου στα δημοτικά κτίρια

Δημοτική Ενότητα	Δημοτικά κτίρια	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου (kWh)
Παλαμάς	Κοινοτικό Γραφείο Αγ. Δημητρίου	2.270	22.700
	Κοινοτικό Γραφείο Βλοχού	3.069	30.690
	Κοινοτικό Γραφείο Γοργοβιτών	1.450	14.500
	Κοινοτικό Γραφείο Καλυβακίων	728	7.280
	Κοινοτικό Γραφείο Κοσκινά	3.035	30.350
	Κοινοτικό Γραφείο Μάρκου	1.780	17.800
	Κοινοτικό Γραφείο Μεταμόρφωσης	1.210	12.100

	Δημαρχείο Παλαμά	7.821	78.210
	ΚΕΠ Παλαμά	2.000	20.000
	Πολιτιστικό Κέντρο "Παναγιώτης Παλαμάς"	5.250	52.500
	Φιλαρμονική και Βοήθεια στο σπίτι	6.500	65.000
	Ωδείο Παλαμά "Μουσών Μέλαθρον"	4.005	40.050
	ΚΑΠΗ Παλαμά	2.000	20.000
	Αθλητικό Κέντρο Παλαμά	4.500	45.000
Σέλλανα	Διοικητήριο Προαστίου	6.423	64.230
	ΚΕΠ Προαστίου	2.000	20.000
	Κοινοτικό Γυμναστήριο Σελλάνων	1.850	18.500
	ΚΑΠΗ Προαστίου	2.000	20.000
	Κοινοτικό Γραφείο Αγ.Τριάδας	950	9.500
	Κοινοτικό Γραφείο Καλογριανών	1.150	11.500
	Κοινοτικό Γραφείο Μαραθέας	2.200	22.000
Φύλλο	Κοινοτικό Γραφείο Πεδινού	2.985	29.850
	Κοινοτικό Γραφείο Αστρίτσας	950	9.500
	Κοινοτικό Γραφείο Ιτέας	2.950	29.500
	ΚΕΠ Ιτέας	2.000	20.000
	Λαογραφικό Αγροτικό Μουσείο Ιτέας	3.200	32.000
	ΚΑΠΗ Ιτέας	2.000	20.000
	Κοινοτικό Γραφείο Φύλλου	1.930	19.300
ΚΑΠΗ Φύλλου		2.000	20.000
Σύνολο		80.206	802.060

Στο σημείο αυτό ακολουθούν οι παιδικοί σταθμοί, τα νηπιαγωγεία, τα δημοτικά σχολεία, τα γυμνάσια και τα λύκεια, που λειτουργούν εντός του Δήμου. Η καταγραφή της κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία έγινε μέσω των τιμολογίων της τοπικής σχολικής επιτροπής [36], ενώ η μετατροπή του όγκου σε ενέργεια πραγματοποιήθηκε με βάση τους προαναφερθέντες συντελεστές μετατροπής των Οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων [1]. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται αναλυτικά οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης ανά δημοτικό σχολείο για το 2011.

Πίνακας 4.7 Τελική κατανάλωση ενέργειας στα σχολεία

Δημοτική Ενότητα	Σχολεία	Κατανάλωση πετρελαίου Θέρμανσης (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (kWh)	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)	Σύνολο (kWh)
Παλαμάς	Παιδικός Σταθμός Παλαμά	4.600	46.000	3.440	49.440
	1 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	10.342	103.424	18.150	121.574
	1 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά				
	2 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	19.222	192.215	7.748	199.963
	2 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά				
	3 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	9.523	95.229	22.665	117.894
	3 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά				
	Γυμνάσιο Παλαμά	12.077	120.767	33.176	153.943
	Γενικό Λύκειο Παλαμά	8.752	87.515	16.317	103.832
	Τεχνικό Λύκειο Παλαμά (ΕΠΑ.Λ)	7.721	77.209	18.618	95.827

	Δημοτικό Σχολείο Βλοχού Νηπιαγωγείο Βλοχού	4.477	44.768	3.074	47.842
	Δημοτικό Σχολείο Κοσκινά Νηπιαγωγείο Κοσκινά	4.455	44.554	4.108	48.662
Σέλλανα	Παιδικός Σταθμός Προαστίου	4.400	44.000	2.653	46.653
	Δημοτικό Σχολείο Προαστίου Νηπιαγωγείο Προαστίου	7.422	74.222	14.826	89.048
	Γυμνάσιο Προαστίου Γενικό Λύκειο Προαστίου	6.337	63.374	13.196	76.570
	Δημοτικό Σχολείο Αγ. Τριάδας Νηπιαγωγείο Αγ. Τριάδας	5.438	54.379	3.437	57.816
	Δημοτικό Σχολείο Μαραθέας Νηπιαγωγείο Μαραθέας	2.960	29.604	3.994	33.598
Φύλλο	Δημοτικό Σχολείο Ιτέας Νηπιαγωγείο Ιτέας	7.202	72.023	16.309	88.332
	Γυμνάσιο Ιτέας Λύκειο Ιτέας	6.338	63.385	15.118	78.503
	Δημοτικό Σχολείο Φύλλου Νηπιαγωγείο Φύλλου	5.670	56.696	7.703	64.399
Σύνολο		126.937	1.269.366	204.532	1.473.898

Στη συνέχεια εξετάζονται οι δημοτικές εγκαταστάσεις του Δήμου Παλαμά, οι οποίες αποτελούνται κυρίως από εγκαταστάσεις για την ύδρευση και άρδευση του Δήμου. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τις δημοτικές εγκαταστάσεις έγινε με βάση τα στοιχεία της Διεύθυνσης Πληροφορικής της ΔΕΗ [32]. Τα αποτελέσματα της καταναλισκόμενης ενέργειας των αντλιοστασίων και των γεωτρήσεων ύδρευσης και άρδευσης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Αναλυτικά οι παροχές της ΔΕΗ με τις αντίστοιχες καταναλώσεις τους δίνονται στο παράρτημα (Πίνακες Α3,Α4).

Πίνακας 4.8 Τελική κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις άρδευσης

Δημοτική Ενότητα	Αντλιοστάσια άρδευσης, δεξαμενές και γεωτρήσεις	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)
Παλαμάς	Αρδευτικό Βλοχού	13.098
	Αντλιοστάσιο Βλοχού	16.144
	Γεώτρηση Βλοχού	21.656
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Βλοχού	23.456
	Αρδευτικό Βλοχού	19.170
	Δεξαμενή Βλοχού	28.681
	Δεξαμενή Γοργοβιτών	30.153
	Αρδευτικό Γοργοβιτών	3.545
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Γοργοβιτών	15.671
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Γοργοβιτών	12.605
	Αρδευτικό Γοργοβιτών	14.595
	Γεώτρηση Γοργοβιτών	26.132
	Δεξαμενή Γοργοβιτών	33.123
	Αρδευτικό Γοργοβιτών	9.308
	Αρδευτικό Γοργοβιτών	9.116
	Γεώτρηση Καλυβακίων	18.620
	Δεξαμενή Καλυβακίων	24.935

	Αρδευτικό Καλυβακίων	7.479
	Αρδευτικό Κοσκινά	12.780
	Γεώτρηση Κοσκινά	14.057
	Δεξαμενή Κοσκινά	20.652
	Γεώτρηση Κοσκινά	14.761
	Δεξαμενή Μάρκου	20.157
	Αρδευτικό Μάρκου	8.261
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μάρκου	3.960
	Δεξαμενή Μεταμόρφωσης	38.959
	Γεώτρηση Μεταμόρφωσης	21.739
	Δημοτικό συντριβάνι Παλαμά	2.593
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Παλαμά	55.480
	Μικρό αντλιοστάσιο Παλαμά	5.120
	Δημοτικό συντριβάνι Παλαμά	266
	Αντλιοστάσιο Αγ. Τριάδας	7.317
Σέλλανα	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Αγ. Τριάδας	9.252
	Αντλιοστάσιο Μαραθέας	5.640
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μαραθέας	7.082
	Κοινοτικό συντριβάνι Μαραθέας	12.716
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μαραθέας	10.270
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πεδινού	26.200
	Κοινοτικό συντριβάνι Πεδινού	13.016
	Βοσκότοπος Προαστίου	39.840
	Βοσκότοπος Προαστίου	73.080
	Βοσκότοπος Προαστίου	43.760
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Προαστίου	8.252
	Δεξαμενή Προαστίου	21.217
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Προαστίου	10.170
	Κοινοτικό συντριβάνι Προαστίου	3.802
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Προαστίου	8.549
	Αρδευτικό Προαστίου	4.269
	Αντλιοστάσιο Προαστίου	4.660
	Αρδευτικό Προαστίου	3.418
	Μικρό αντλιοστάσιο Προαστίου	1.093
	Αντλιοστάσιο Προαστίου	863
	Μικρό αντλιοστάσιο Προαστίου	1.273
	Αρδευτικό Προαστίου	3.093
Φύλλο	Δεξαμενή Αστρίτσας	39.578
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Αστρίτσας	34.481
	Γεώτρηση Αστρίτσας	30.640
	Δεξαμενή Ιτέας	29.720
	Δεξαμενή Ιτέας	11.080
	Αρδευτικό Ιτέας	31.325
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Ιτέας	22.925
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Ιτέας	34.690
	Αρδευτικό Ιτέας	22.336
	Μικρό αντλιοστάσιο Ιτέας	787
	Δεξαμενή Ιτέας	44.480
	Γεώτρηση Ιτέας	44.324

	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Ορφανών	3.600
	Αρδευτικό Πέτρινου	28.244
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	38.294
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	22.695
	Αρδευτικό Πέτρινου	14.442
	Αντλιοστάσιο Πέτρινου	21.879
	Δεξαμενή Πέτρινου	16.800
	Αρδευτικό Πέτρινου	4.567
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	20.674
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	16.310
	Δεξαμενή Πέτρινου	51.600
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Συκεώνα	186
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Αμπελώνα	76.160
	Σύνολο	1.526.921

Πίνακας 4.9 Τελική κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις ύδρευσης

Δημοτική Ενότητα	Αντλιοστάσια ύδρευσης και υδρευτικές γεωτρήσεις	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)
Παλαμάς	Υδρευτική γεώτρηση Αγ. Δημητρίου	22.082
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Βλοχού	42
	Υδρευτική γεώτρηση Βλοχού	110.782
	Υδρευτική γεώτρηση Γοργοβιτών	45.610
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Κοσκινά	160
	Υδρευτική γεώτρηση Κοσκινά	104.117
	Αντλιοστάσιο δημοτικών σφαγείων	35.245
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Παλαμά	157
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Παλαμά	12.643
	Υδρευτική γεώτρηση Παλαμά	58.680
	Υδρευτική γεώτρηση Μεταμόρφωσης	694.000
Σέλλανα	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Μαραθέας	59.890
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Πεδινού	1.209
	Υδρευτική γεώτρηση Πεδινού	68.708
Φύλλο	Υδρευτική γεώτρηση Ιτέας	220.000
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Λεύκης	80.447
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Ορφανών	83.280
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Πέτρινου	47.877
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Συκεώνα	1.302
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Φύλλου	19.486
	Υδρευτική γεώτρηση Φύλλου	125.068
Σύνολο		1.790.785

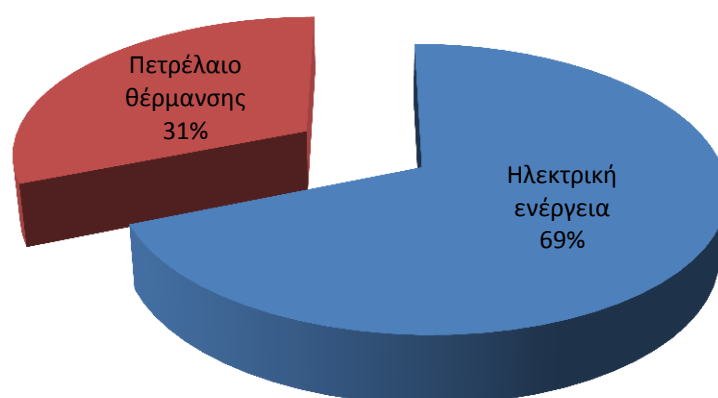
Πίνακας 4.10 Τελική κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις

Είδος Εγκατάστασης	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
Ύδρευση	1.790.785
Άρδευση	1.526.921
Σύνολο	3.317.706

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα για την κατανάλωση ενέργειας της κατηγορίας Δημοτικά Κτίρια και Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις συγκεντρώνονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα και απεικονίζονται στα Διαγράμματα 4.3 και 4.4.

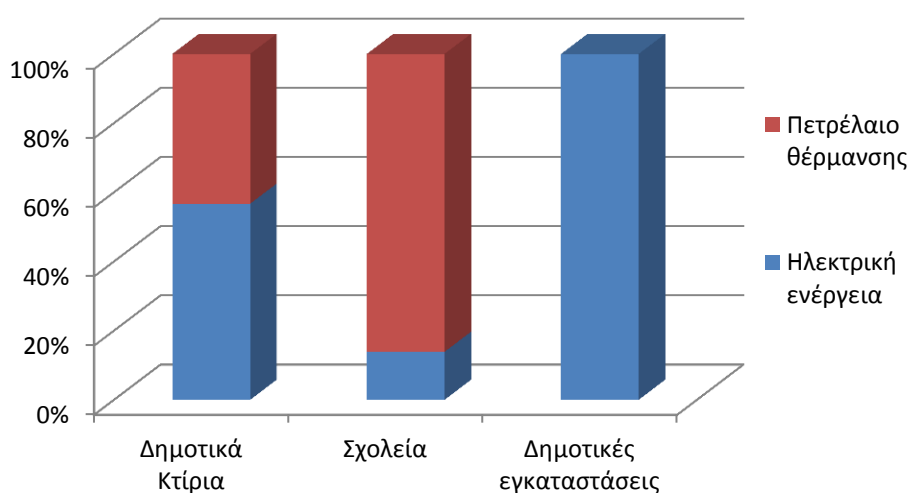
Πίνακας 4.11 Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε Δημοτικά Κτίρια, σχολεία και δημοτικές εγκαταστάσεις

Είδος Κτιρίου	Ηλεκτρική ενέργεια (KWh)	Πετρέλαιο θέρμανσης (KWh)	Σύνολο (KWh)
Δημοτικά Κτίρια	1.050.389	802.060	1.852.449
Σχολεία	204.532	1.269.366	1.473.898
Δημοτικές εγκαταστάσεις	3.317.706	-	3.317.706
Σύνολο	4.572.627	2.071.426	6.644.053



Διάγραμμα 4.3 Ποσοστιαία κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης στην κατηγορία Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός / εγκαταστάσεις ανά καύσιμο

Όπως απεικονίζεται στο παραπάνω σχήμα, η ηλεκτρική ενέργεια καταλαμβάνει συντριπτικό ποσοστό σε σχέση με το πετρέλαιο θέρμανσης, ενώ η μεγαλύτερη κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης πραγματοποιείται στα σχολεία.



Διάγραμμα 4.4 Ποσοστιαία κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης στην κατηγορία Δημοτικά κτίρια, σχολεία και δημοτικές εγκαταστάσεις ανά καύσιμο

4.2.2.2. Κατοικίες

Η καταγραφή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των κατοικιών, είτε πρόκειται για θέρμανση/ψύξη ή για λοιπές χρήσεις όπως φωτισμός και λειτουργία διαφόρων ηλεκτρικών συσκευών, πραγματοποιήθηκε με στοιχεία που αντλήθηκαν από τη Διεύθυνση Πληροφορικής της ΔΕΗ [32] και υπολογίζεται στις **23.630.854kWh** για το έτος 2011.

Για τον υπολογισμό της θερμικής κατανάλωσης των κατοικιών, αντλήθηκαν στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή [20] σχετικά με την απογραφή των κτιρίων για όλους τους επιμέρους Δήμους που στη συνέχεια αποτέλεσαν το Δήμο Παλαμά. Τα στοιχεία αυτά αντιστοιχούν στην απογραφή του 2001 καθώς τα απογραφικά στοιχεία του 2011 δεν έχουν δημοσιευθεί μέχρι την παρούσα χρονική στιγμή σύνταξης της διπλωματικής.

Στη συνέχεια έγινε κατηγοριοποίηση των κατοικιών του Δήμου Παλαμά σύμφωνα με τους εξής τομείς:

- Τύπος κτιρίου (μονοκατοικία, διπλοκατοικία, πολυκατοικία)
- Επιφάνεια κατοικίας (m²)
- Άνεση κατοικίας - Θέρμανση (δεν έχει θέρμανση, κεντρική, άλλο είδος)
- Περίοδος κατασκευής

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια κατασκευάζεται ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος περιλαμβάνει τον αριθμό κατοικιών του Δήμου Παλαμά ανάλογα με το είδος θέρμανσής τους. Στο σημείο αυτό γίνεται η παραδοχή ότι οι διπλοκατοικίες προσομοιάζουν την κατανάλωση των μονοκατοικιών.

Πίνακας 4.12 Αριθμός κατοικιών ανά τύπο κτιρίου, είδος θέρμανσης και επιφάνεια Δήμου Παλαμά

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Χωρίς θέρμανση	Κεντρική θέρμανση	Άλλο είδος θέρμανσης	Χωρίς θέρμανση	Κεντρική θέρμανση	Άλλο είδος θέρμανσης
0-49	52	26	297	0	4	0
50-74	152	266	1300	0	0	0
75-99	134	683	1045	0	13	0
100-124	74	1145	788	0	2	0
125-149	20	345	69	0	2	0
150-174	8	131	37	0	1	0
175-199	0	56	10	0	0	0
200-224	1	26	2	0	0	0
225-249	1	5	3	0	0	0
250-274	0	3	0	0	0	0
275-299	0	0	0	0	1	0
300+	0	3	1	0	0	0
Σύνολο	442	2.689	3.552	0	23	0

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν βιβλιογραφικά στοιχεία από τη μελέτη με τίτλο “Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων” [37], τα οποία προέκυψαν με χρήση της μεθόδου βαθμομερών μεταβλητής βάσης. Στη μέθοδο αυτή επιλέγονται κτίρια-μοντέλα μονοκατοικιών και πολυκατοικιών, με συγκεκριμένα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και γεωμετρία, τα οποία βρίσκονται σε 36 διαφορετικές ελληνικές πόλεις, καλύπτοντας ένα σημαντικό κομμάτι της χώρας. Στη συνέχεια γίνεται εκτίμηση της ενέργειας θέρμανσης που καταναλώνεται στις κατοικίες αυτού του τύπου κατά τη διάρκεια της θερμαντικής περιόδου και εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με τις ενεργειακές καταναλώσεις σε ολόκληρη την Ελλάδα.

Στην προαναφερθείσα μελέτη δεν εξετάζεται κάποια πόλη του Δήμου Παλαμά. Αναζητήθηκε λοιπόν για το λόγο αυτό, μια πόλη που τα χαρακτηριστικά της να συνάδουν με την πόλη της Καρδίτσας. Από τις εξεταζόμενες πόλεις, η Λάρισα βρίσκεται στο ίδιο ύψος κλιματικής ζώνης με το Δήμο Παλαμά.

Απαραίτητες προϋποθέσεις ώστε να εξασφαλιστεί η ακρίβεια της μεθόδου, είναι η παραδοχή ότι η εσωτερική θερμοκρασία και εσωτερικές πηγές ενέργειας είναι σταθερές. Επίσης η παράβλεψη των κατασκευαστικών χαρακτηριστικών και της γεωμετρίας του κτιρίου, παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά τις απαιτήσεις για θέρμανση, εισάγει σφάλμα καθώς τα αποτελέσματα της μελέτης αναφέρονται σε δύο συγκεκριμένους τύπους κτιρίων κατοικιών (μονοκατοικία, πολυκατοικία).

Παραδεχόμενοι λοιπόν ότι η Λάρισα παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά με το Δήμο Παλαμά, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας με τους δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων θέρμανσης για την πόλη της Λαρίσας.

Πίνακας 4.13 Δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων θέρμανσης για την πόλη της Λαρίσας

Ενεργειακές απαιτήσεις θέρμανσης (kWh/m ²)			
Μονοκατοικία με Θ.Μ	Μονοκατοικία χωρίς Θ.Μ	Πολυκατοικία με Θ.Μ	Πολυκατοικία χωρίς Θ.Μ
76,9	251,1	67,2	193,2

Το έτος ανέγερσης κατοικίας χρησιμεύει στον προσδιορισμό της ύπαρξης ή μη θερμομόνωσης στο κτίριο. Δεδομένου ότι ο Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΚΘΚ) εκδόθηκε στο ΦΕΚ 362/Δ’/4.7.1979 [38] και τέθηκε σε ισχύ το έτος 1980 είναι δόκιμο να θεωρήσουμε ότι τα κτίρια που οικοδομήθηκαν πριν το 1980 στερούνται θερμομόνωσης, ενώ τα μεταγενέστερα του έτους αυτού διαθέτουν θερμομόνωση. Έτσι, στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται ο διαχωρισμός των κατοικιών του Δήμου Παλαμά με κριτήριο τη θερμομόνωση και υπολογίζεται το ποσοστό του κάθε είδους επί του συνόλου των μονοκατοικιών και των πολυκατοικιών.

Πίνακας 4.14 Αριθμός κατοικιών ανά τύπο κτιρίου, έτος ανέγερσης και επιφάνεια Δήμου Παλαμά

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Προ 1980	Μετά 1980	Προ 1980	Μετά 1980
0-49	342	33	0	4
50-74	1.584	134	0	0
75-99	1.557	305	7	6
100-124	1.431	576	0	2
125-149	206	228	0	2
150-174	79	97	0	1
175-199	26	40	0	0
200-224	8	21	0	0
225-249	3	6	0	0
250-274	1	2	0	0
275-299	0	0	0	1
300+	1	3	0	0
Σύνολο	5.238	1.445	7	16
	6.683		23	
Ποσοστό	78,38%	21,62%	30,43%	69,57%

Συνδυάζοντας τα δεδομένα των Πινάκων 4.12 και 4.13 και διατηρώντας τα ποσοστά του πίνακα 4.14 προκύπτουν οι παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 4.15 Κατοικίες με κεντρική θέρμανση και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης στο Δήμο Παλαμά

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Κεντρική Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
0-49	20	6	1	3
50-74	208	58	0	0
75-99	535	148	4	9
100-124	897	248	1	1
125-149	270	75	1	1
150-174	103	28	0	1
175-199	44	12	0	0
200-224	20	6	0	0
225-249	4	1	0	0
250-274	2	1	0	0
275-299	0	0	0	1
300+	2	1	0	0
Σύνολο	2.108	581	7	16

Πίνακας 4.16 Κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης στο Δήμο Παλαμά

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Άλλο είδος Θέρμανσης			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
0-49	233	64	0	0
50-74	1.019	281	0	0
75-99	819	226	0	0
100-124	618	170	0	0
125-149	54	15	0	0
150-174	29	8	0	0
175-199	8	2	0	0
200-224	2	0	0	0
225-249	2	1	0	0
250-274	0	0	0	0
275-299	0	0	0	0
300+	1	0	0	0
Σύνολο	2.784	768	0	0

Πίνακας 4.17 Κατοικίες χωρίς θέρμανση στο Δήμο Παλαμά

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Χωρίς Θέρμανση	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
0-49	52	0
50-74	152	0
75-99	134	0
100-124	74	0
125-149	20	0
150-174	8	0
175-199	0	0
200-224	1	0
225-249	1	0
250-274	0	0
275-299	0	0
300+	0	0
Σύνολο	442	0

Χρησιμοποιώντας τους παραπάνω δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων θέρμανσης για την πόλη της Λάρισας υπολογίζονται οι συνολικές απαιτήσεις για θέρμανση κάθε τύπου κατοικίας, με ή χωρίς θερμομόνωση, πολλαπλασιάζοντας τον κάθε δείκτη με το μέσο όρο των τετραγωνικών κάθε κατηγορίας επιφάνειας και το πλήθος των κατοικιών κάθε τύπου κατοικίας. Για τις κατοικίες με επιφάνεια άνω των 300m² γίνεται η παραδοχή ότι έχουν μέση επιφάνεια 400m². Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.18 Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση στο Δήμο Παλαμά

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Μέσος όρος επιφάνειας (m ²)	Κεντρική Θέρμανση			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
0-49	24,5	123.039,00	11.304,30	4.733,40	4.939,20
50-74	62	3.238.185,60	276.532,40	0,00	0,00
75-99	87	11.687.449,50	990.164,40	67.233,60	52.617,6
100-124	112	25.226.510,40	2.135.974,40	21.638,40	7.526,40
125-149	137	9.288.189,00	790.147,50	26.468,40	9.206,40
150-174	162	4.189.854,60	348.818,40	0,00	10.886,40
175-199	187	2.066.050,80	172.563,60	0,00	0,00
200-224	212	1.064.664,00	97.816,80	0,00	0,00
225-249	237	238.042,80	18.225,30	0,00	0,00
250-274	262	131.576,40	20.147,80	0,00	0,00
275-299	287	0,00	0,00	0,00	19.286,40
300+	400	200.880,00	30.760,00	0,00	0,00
Σύνολο (kWh)		57.454.442,10	4.892.454,90	120.073,80	104.462,40

Στο σημείο αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας (fuel poverty). Σύμφωνα με το διεθνή ορισμό της ενεργειακής φτώχειας, ενεργειακά φτωχός θεωρείται όποιος δαπανά ετησίως πάνω από το 10% του εισοδήματός του για θέρμανση, κλιματισμό και ηλεκτρισμό, ώστε να έχει ένα αποδεκτό επίπεδο θερμοκρασίας. Το χαμηλό οικογενειακό εισόδημα, η φτωχή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων καθώς και οι υψηλές τιμές πετρελαίου θέρμανσης και ηλεκτρισμού τα τελευταία χρόνια είναι τρεις βασικοί παράγοντες που συνδέονται με την ενεργειακή φτώχεια και την επηρεάζουν άμεσα.

Αποτέλεσμα της ενεργειακής φτώχειας είναι ο περιορισμός των δαπανών των νοικοκυριών για ενέργεια. Τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται όλο και περισσότερα ημιθερμαινόμενα ή και καθόλου θερμαινόμενα νοικοκυριά. Σύμφωνα μάλιστα με επίσημα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ [20] το επίπεδο φτώχειας στην Ελλάδα άγγιξε το 21,4% το 2011 [39]. Στο σημείο αυτό λοιπόν γίνεται η παραδοχή ότι το 2011 καλύφθηκε μόνο το 45% των αναγκών για θέρμανση στις κατοικίες του Δήμου Παλαμά [40,41].

Πίνακας 4.19 Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση στο Δήμο Παλαμά

	Κεντρική Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
Σύνολο (kWh)	57.454.442,10	4.892.454,90	120.073,80	104.462,40
	62.571.433,20			
Τελικό Σύνολο (kWh)	25.854.498,95	2.201.604,71	54.033,21	47.008,08
	28.157.144,94			

Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας στοιχεία όπως αυτά προκύπτουν για την Ελλάδα από το Typical Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA) [42,43], γίνεται καταμερισμός στα διάφορα είδη θέρμανσης που καταναλώνονται στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση. Τα αντίστοιχα ποσοστά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.20 Επιμερισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας σε κατοικίες με κεντρική θέρμανση

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

Οι νέοι και οι παλιοί λέβητες αλλά και οι σόμπες πετρελαίου χρησιμοποιούν αποκλειστικά πετρέλαιο θέρμανσης, η βιομάζα αφορά τις κατοικίες που έχουν τζάκι, ενώ ηλεκτρικές συσκευές θεωρούνται οποιαδήποτε σώματα χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια για τη θέρμανση κατοικιών (ηλεκτρικές σόμπες, ηλεκτρικά καλοριφέρ, κλιματιστικά). Το φυσικό αέριο δεν περιλαμβάνεται καθόλου στον παρακάτω πίνακα, καθώς στο δήμο Παλαμά δεν υπάρχουν οι υποδομές για χρήση φυσικού αερίου σε κατοικίες. Έτσι προκύπτει ο παρακάτω πίνακας ανάλογα με τα είδη καυσίμων στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση.

Πίνακας 4.21 Κατανάλωση καυσίμων σε κατοικίες με κεντρική θέρμανση

Είδος καυσίμου	Μονοκατοικίες			Πολυκατοικίες		
	Προ 1980	1980-2000	2000-2010	Προ 1980	1980-2000	2000-2010
Πετρέλαιο θέρμανσης	81,0%	84,0%	83,0%	90,5%	92,5%	93,5%
Βιομάζα	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 θερμικής ενέργειας του Πίνακα 4.19 και διατηρώντας τα ποσοστά του Πίνακα 4.21 προκύπτει ο επιμερισμός της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση.

Πίνακας 4.22 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	20.942.144,15	1.849.347,95	48.900,06	43.482,47	22.883.874,63
Βιομάζα	1.292.724,95	88.064,19	270,17	235,04	1.381.294,34
Ηλεκτρισμός	3.619.629,85	264.192,56	4.862,99	3.290,57	3.891.975,97
Σύνολο	25.854.498,95	2.201.604,71	54.033,21	47.008,08	28.157.144,94

Η ίδια ακριβώς διαδικασία ακολουθείται και για τον υπολογισμό της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας στις κατοικίες που χρησιμοποιούν άλλο είδος θέρμανσης, όπως ηλεκτρικές σόμπες, ηλεκτρικά καλοριφέρ, σόμπες πετρελαίου ή κατανάλωση βιομάζας στις κατοικίες που διαθέτουν τζάκι.

Πίνακας 4.23 Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης στο Δήμο Παλαμά

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Μέσος όρος επιφάνειας (m ²)	Άλλο Είδος Θέρμανσης			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
0-49	24,5	1.433.404,40	120.579,20	0,00	0,00
50-74	62	15.863.995,80	1.339.751,80	0,00	0,00
75-99	87	17.891.628,30	1.512.007,80	0,00	0,00
100-124	112	17.380.137,60	1.464.176,00	0,00	0,00
125-149	137	1.857.637,80	158.029,50	0,00	0,00
150-174	162	1.179.667,80	99.662,40	0,00	0,00
175-199	187	375.645,60	28.760,60	0,00	0,00
200-224	212	106.466,40	0,00	0,00	0,00
225-249	237	119.021,40	18.225,30	0,00	0,00
250-274	262	0,00	0,00	0,00	0,00
275-299	287	0,00	0,00	0,00	0,00
300+	400	100.440,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο (kWh)		56.308.045,1	4.741.192,60	0,00	0,00

Κάνοντας πάλι την παραδοχή, λόγω ενεργειακής φτώχειας, πως το 2011 καλύφθηκε μόνο το 45% των αναγκών για θέρμανση στις κατοικίες του Δήμου Παλαμά προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 4.24 Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης στο Δήμο Παλαμά

	Άλλο Είδος Θέρμανσης			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
Σύνολο (kWh)	56.308.045,10	4.741.192,60	0,00	0,00
	61.049.237,70			
Τελικό Σύνολο (kWh)	25.338.620,30	2.133.536,67	0,00	0,00
	27.472.156,97			

Υπολογίζονται με τον ίδιο τρόπο για τις κατοικίες που χρησιμοποιούν άλλο είδος θέρμανσης τα ποσοστά συμμετοχής των διάφορων καυσίμων στην κατανάλωση θερμικής ενέργειας. Καθώς οι κατοικίες αυτές δεν διαθέτουν λέβητα πετρελαίου γίνεται αφαίρεση των ποσοστών παλιών και νέων λεβήτων και στη συνέχεια κανονικοποίηση αυτών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.25 Κατανάλωση καυσίμων σε κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης

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

Συνδυάζοντας τη συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας του πίνακα 4.24 και διατηρώντας τα ποσοστά του Πίνακα 4.25 προκύπτει ο επιμερισμός της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης.

Πίνακας 4.26 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	
Πετρέλαιο θέρμανσης	6.816.088,86	821.411,62	0,00	0,00	7.637.500,48
Βιομάζα	4.865.015,10	326.431,11	0,00	0,00	5.191.446,21
Ηλεκτρισμός	13.657.516,34	985.693,94	0,00	0,00	14.643.210,28
Σύνολο	25.338.620,30	2.133.536,67	0,00	0,00	27.472.156,97

Τα παραπάνω στοιχεία προέκυψαν από την ΕΛ.ΣΤΑΤ σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Για τον υπολογισμό των κατοικιών που κατασκευάστηκαν στο διάστημα 2002-2011 χρησιμοποιήθηκαν επίσης στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ βάσει του αριθμού των κατοικιών που απέκτησαν άδεια κάθε έτος [20]. Ο αριθμός των νέων κατοικιών του Δήμου Παλαμά παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.27 Νέες κατοικίες Δήμου Παλαμά

Έτος	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Σύνολο
Νέες κατοικίες	34	37	35	36	41	50	51	35	23	18	360

Στο σημείο αυτό κάνουμε τις παραδοχές πως όλες οι νέες κατοικίες διατηρούν την αναλογία των παλιών όσον αφορά τον τύπο κτιρίου (μονοκατοικία, πολυκατοικία) και την κατηγορία επιφάνειας στην οποία εντάσσονται, διαθέτουν κεντρική θέρμανση και είναι θερμικά μονωμένες.

Σύμφωνα με στοιχεία του TABULA [42] τα ποσοστά των κατοικιών μετά το 2000 είναι 69% και 31% για τις μονοκατοικίες και τις πολυκατοικίες, αντίστοιχα. Επιπλέον, διατηρώντας την αναλογία των κατοικιών με κεντρική θέρμανση μετά το 1980 του Πίνακα 4.15 οι 360 νέες κατοικίες επιμερίζονται στις διάφορες κατηγορίες επιφάνειας και συμπληρώνεται ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 4.28 Νέες κατοικίες Δήμου Παλαμά ανά κατηγορία επιφάνειας

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Κεντρική Θέρμανση	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
0-49	3	21
50-74	25	0
75-99	63	63
100-124	105	7
125-149	32	7
150-174	12	7
175-199	5	0
200-224	3	0
225-249	0	0
250-274	0	0
275-299	0	7
300+	0	0
Σύνολο	248	112

Χρησιμοποιώντας τους δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων των νέων κατοικιών για θέρμανση (76,9 kWh/m² για μονοκατοικίες με θερμομόνωση και 67,2 kWh/m² για πολυκατοικίες με θερμομόνωση) και θεωρώντας ότι όλες οι νέες κατοικίες διαθέτουν κεντρική θέρμανση υπολογίζονται οι συνολικές απαιτήσεις για θέρμανση των νέων κατοικιών. Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.29.

Πίνακας 4.29 Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις νέες κατοικίες στο Δήμο Παλαμά

Επιφάνεια Κατοικίας (m ²)	Μέσος όρος επιφάνειας (m ²)	Κεντρική Θέρμανση	
		Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
0-49	24,5	5.652,20	34.574,40
50-74	62	119.195,00	0,00
75-99	87	421.488,90	368.323,20
100-124	112	904.344,00	52.684,80
125-149	137	337.129,60	64.444,80
150-174	162	149.493,60	76.204,80
175-199	187	71.901,50	0,00
200-224	212	48.908,40	0,00
225-249	237	0,00	0,00
250-274	262	0,00	0,00
275-299	287	0,00	135.004,80
300+	400	0,00	0,00
Σύνολο		2.058.113,20	731.236,80

Κάνοντας πάλι την παραδοχή, πως το 2011 καλύφθηκε μόνο το 45% των αναγκών για θέρμανση στις κατοικίες του Δήμου Παλαμά, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 4.30 Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις νέες κατοικίες στο Δήμο Παλαμά

	Κεντρική Θέρμανση	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
Σύνολο (kWh)	2.058.113,20	731.236,80
	2.789.350,00	
Τελικό Σύνολο (kWh)	926.150,94	329.056,56
	1.255.207,50	

Συνδυάζοντας τη συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας του Πίνακα 4.30 και διατηρώντας τα ποσοστά του Πίνακα 4.21 προκύπτει ο επιμερισμός της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις νέες κατοικίες με κεντρική θέρμανση.

Πίνακας 4.31 Κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στις νέες κατοικίες (kWh)

Είδος καυσίμου	Κεντρική Θέρμανση		Σύνολο
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες	
Πετρέλαιο θέρμανσης	768.705,28	307.667,88	1.076.373,16
Βιομάζα	18.523,02	1.645,28	20.168,30
Ηλεκτρισμός	138.922,64	19.743,39	158.666,03
Σύνολο	926.150,94	329.056,56	1.255.207,50

Συγκεντρώνοντας όλα τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ο παρακάτω πίνακας ο οποίος περιλαμβάνει το ποσό κάθε είδους καυσίμου που χρησιμοποιήθηκε για θέρμανση στις κατοικίες του Δήμου Παλαμά.

Πίνακας 4.32 Συγκεντρωτική κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά είδος καυσίμου στο Δήμο Παλαμά

Είδος καυσίμου	Κατοικίες έως 2001		Νέες κατοικίες (2002-2011)	Σύνολο
	Κεντρική Θέρμανση	Άλλο Είδος Θέρμανσης	Κεντρική Θέρμανση	
Πετρέλαιο θέρμανσης	22.883.874,63	7.637.500,48	1.076.373,16	31.597.748,27
Βιομάζα	1.381.294,34	5.191.446,21	20.168,30	6.592.908,85
Ηλεκτρισμός	3.891.975,97	14.643.210,28	158.666,03	18.693.852,29
ΣΥΝΟΛΟ	28.157.144,94	27.472.156,97	1.255.207,50	56.884.509,41

Στην παραπάνω θερμική ενέργεια περιλαμβάνεται η ενέργεια που απαιτείται για τη θέρμανση χώρων καθώς και η ενέργεια για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, μέρος της οποίας εξοικονομείται και από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών. Τα ποσοστά των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα ανάλογα με το έτος κατασκευής τους, προκύπτουν από στοιχεία του TABULA [42,43] και παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 4.33 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%

Συνδυάζοντας τα δεδομένα του Πίνακα 4.15 και διατηρώντας τα ποσοστά του Πίνακα 4.33 προκύπτει ότι στο Δήμο Παλαμά ο αριθμός κατοικιών που διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες είναι $5.245 \cdot 0,2 + 1.461 \cdot 0,36 + 360 \cdot 0,5 = 1.755$, ενώ το ποσοστό κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη ως προς το σύνολο είναι $\frac{1.755}{7.066} = 24,84\%$.

Σύμφωνα με τη μελέτη «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές-Περιγραφή και Απεικόνιση» [44], η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στην Ελλάδα το 2008 ήταν 3.868.200 m² με μια μέση αύξηση 251.000 m² ανά διετία από το 2004. Εκτιμάται λοιπόν ότι στην Ελλάδα το 2011 υπήρξαν:

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

Κάνοντας αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων από το επίπεδο της χώρας στο επίπεδο του Δήμου, εκτιμάται ότι η εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στα όρια του Δήμου Παλαμά ανέρχεται στα **6.564,55m²** και άρα η μέση εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών υπολογίζεται στα **3,74m²/κατοικία**.

Στοιχεία αντλήθηκαν και από τη μελέτη «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες» [45], όπου στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.

Πίνακας 4.34 Εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα

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

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Δήμος Παλαμά ανήκει στην κλιματική ζώνη Γ. Επομένως, η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών στο Δήμο Παλαμά, όπως προκύπτει και από τον παραπάνω πίνακα, είναι **14,9 kWh/m²**.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ο παρακάτω πίνακας όπου υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών στις κατοικίες.

Πίνακας 4.35 Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών στις κατοικίες

Επιφάνεια κατοικίας (m ²)	Μέσος όρος επιφάνειας (m ²)	Αριθμός κατοικιών	Αριθμός κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη	Εξοικονόμηση Ενέργειας (kWh)
0-49	24,5	403	100	36.539
50-74	62	1743	433	399.921
75-99	87	2001	497	644.246
100-124	112	2121	527	879.112
125-149	137	475	118	240.824

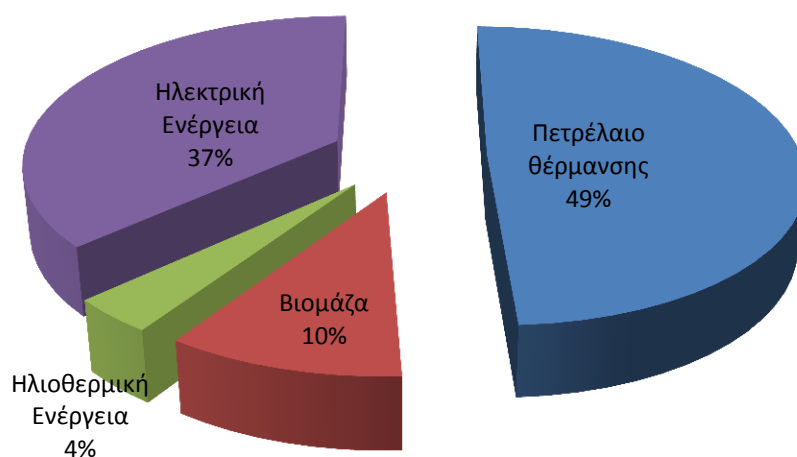
150-174	162	196	49	117.505
175-199	187	71	18	49.134
200-224	212	32	8	25.106
225-249	237	9	2	7.894
250-274	262	3	1	2.909
275-299	287	8	2	8.497
300+	400	4	1	5.921
Σύνολο		7.066	1.755	2.417.608

Η εξοικονομούμενη ενέργεια από τους ηλιακούς συλλέκτες ή ηλιοθερμική ενέργεια προκύπτει ίση με **2.417.608kWh**.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά μορφή ενέργειας στον οικιακό τομέα του Δήμου Παλαμά για το 2011. Σημειώνεται ότι η ηλεκτρική ενέργεια για τις ανάγκες θέρμανσης δεν προστίθεται επιπλέον στην ηλεκτρική ενέργεια που έχει καταγραφεί με τη βοήθεια της Διεύθυνσης Πληροφορικής της ΔΕΗ [32], καθώς οι 23.630.854kWh που υπολογίστηκαν στη συγκεκριμένη παράγραφο περιλαμβάνουν όλες τις χρήσεις του οικιακού τομέα, άρα και τις χρήσεις για θέρμανση. Στη συνέχεια ακολουθεί διάγραμμα όπου αναπαρίσταται σχηματικά η ποσοστιαία κατανομή των καυσίμων.

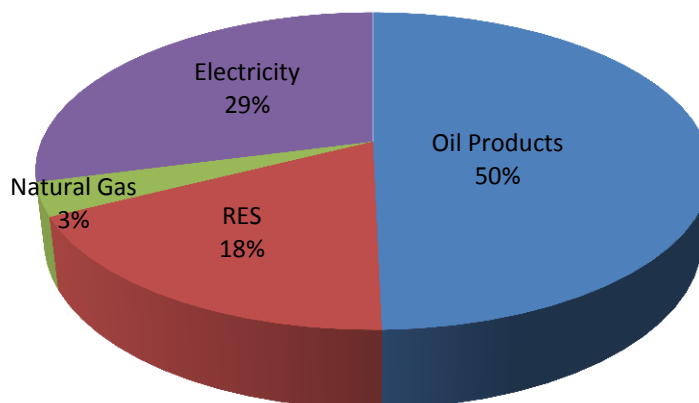
Πίνακας 4.36 Τελική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα στο Δήμο Παλαμά

Μορφή ενέργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Πετρέλαιο θέρμανσης	31.597,75
Βιομάζα	6.592,91
Ηλιοθερμική Ενέργεια	2.417,61
Ηλεκτρική Ενέργεια	23.630,85
Σύνολο	64.239,12



Διάγραμμα 4.5 Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα ανά μορφή ενέργειας

Από το παραπάνω σχήμα φαίνεται ότι το πετρέλαιο θέρμανσης κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο στη συνολική κατανάλωση ενέργειας του οικιακού τομέα, ενώ ακολουθεί η ηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα (ξυλεία). Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την εύρεση των ποσοστών αυτών έρχεται σε συμφωνία με την αντίστοιχη κατανομή της ενέργειας των κατοικιών στο σύνολο της χώρας που παρουσιάζεται στη μελέτη «Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2007» και απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα [46].



Διάγραμμα 4.6 Τελική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες της χώρας ανά μορφή ενέργειας για το έτος 2007.

4.2.2.3. Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Διεύθυνσης Πληροφορικής της ΔΕΗ [32], η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κτιρίων του τριτογενούς τομέα για το έτος 2011 ανέρχεται σε **12.855.195kWh**. Η ενέργεια αυτή καταναλώθηκε για την κάλυψη αναγκών των κτιρίων όσον αφορά το φωτισμό, τη λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών, καθώς επίσης και την ψύξη/θέρμανση.

Για την εύρεση της θερμικής ενέργειας στα κτίρια τριτογενούς τομέα ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα :

- Υπολογίστηκαν οι παραδόσεις πετρελαίου θέρμανσης στο Νομό Καρδίτσας κατά το 2011 σύμφωνα με τα δεδομένα της Διεύθυνσης Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής [47].
- Έγινε αναγωγή των ανωτέρω στοιχείων από το Νομό Καρδίτσας στο Δήμο Παλαμά με βάση την πληθυσμιακή αναγωγή με σκοπό την εύρεση της κατανάλωσης καυσίμου στα όρια του Δήμου [20].
- Μετατράπηκαν οι τόνοι πετρελαίου θέρμανσης σε λίτρα μέσω της αντιστοιχίας 1,2092 lt/kg, ενώ για την μετατροπή των λίτρων πετρελαίου κίνησης σε kWh χρησιμοποιείται ο συντελεστής του IPCC 2006 [31] για το πετρέλαιο (10kWh/lt).

- Η τελική κατανάλωση καυσίμου στα κτίρια τριτογενούς τομέα προκύπτει από την αφαίρεση της κατανάλωσης των δημοτικών κτιρίων καθώς και των κατοικιών στο Δήμο Παλαμά όπως περιγράφεται στην παρακάτω εξίσωση:



Εικόνα 4.1 Εξίσωση υπολογισμού κατανάλωση καυσίμου στα κτίρια τριτογενούς τομέα

Η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στο Νομό Καρδίτσας και στο Δήμο Παλαμά παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

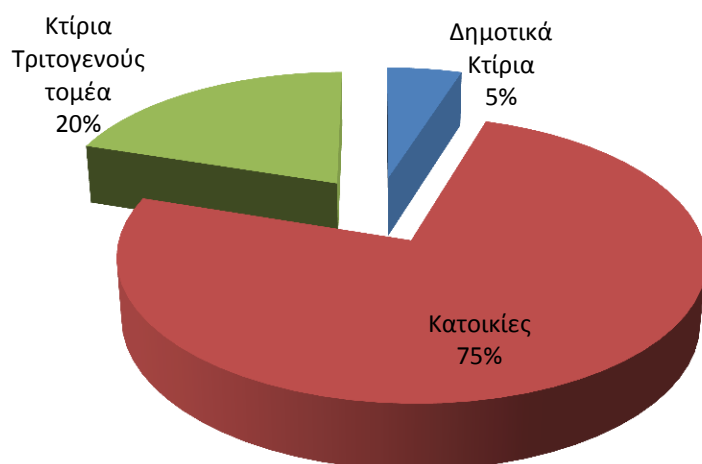
Πίνακας 4.37 Συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στο Νομό Καρδίτσας και στο Δήμο Παλαμά

	Diesel θέρμανσης (tn)
Νομός Καρδίτσας	23.622,00
Δήμος Παλαμά	3.479,72

Η μετατροπή του πετρελαίου θέρμανσης από τόνους σε kWh πραγματοποιείται ως ακολούθως: $3.479.722\text{kg} \cdot 1,2092\text{lt/kg} \cdot 10\text{kWh/lt} = \mathbf{42.076.800\text{kWh}}$.

Πίνακας 4.38 Κατανάλωση θερμικής ενέργειας στα Κτίρια τριτογενούς τομέα του Δήμου Παλαμά

Κατηγορία	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (kWh)
Δήμος Παλαμά	42.076.800
Δημοτικά Κτίρια	2.071.426
Κατοικίες	31.597.748
Κτίρια τριτογενούς τομέα	8.407.626

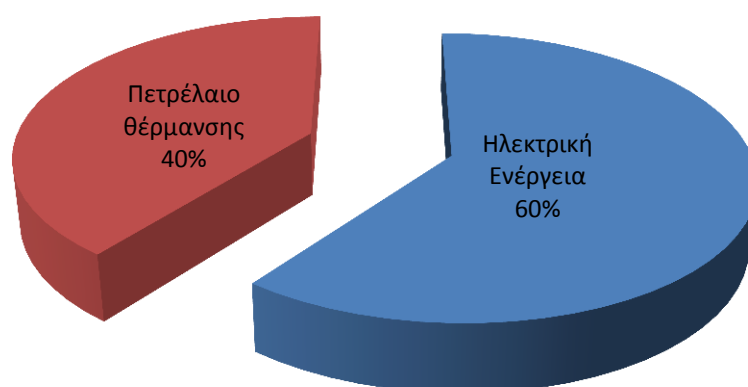


Διάγραμμα 4.7 Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια, τις κατοικίες και τα κτίρια τριτογενούς τομέα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά μορφή ενέργειας στα Κτίρια τριτογενούς τομέα του Δήμου Παλαμά για το 2011.

Πίνακας 4.39 Τελική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια τριτογενούς τομέα στο Δήμο Παλαμά

Μορφή ενέργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	12.855,20
Πετρέλαιο θέρμανσης	8.407,63
Σύνολο	21.262,82



Διάγραμμα 4.8 Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια τριτογενούς τομέα ανά μορφή ενέργειας

4.2.2.4. Δημοτικός Φωτισμός

Ο δημοτικός φωτισμός αποτελεί το σύνολο των παρακάτω:

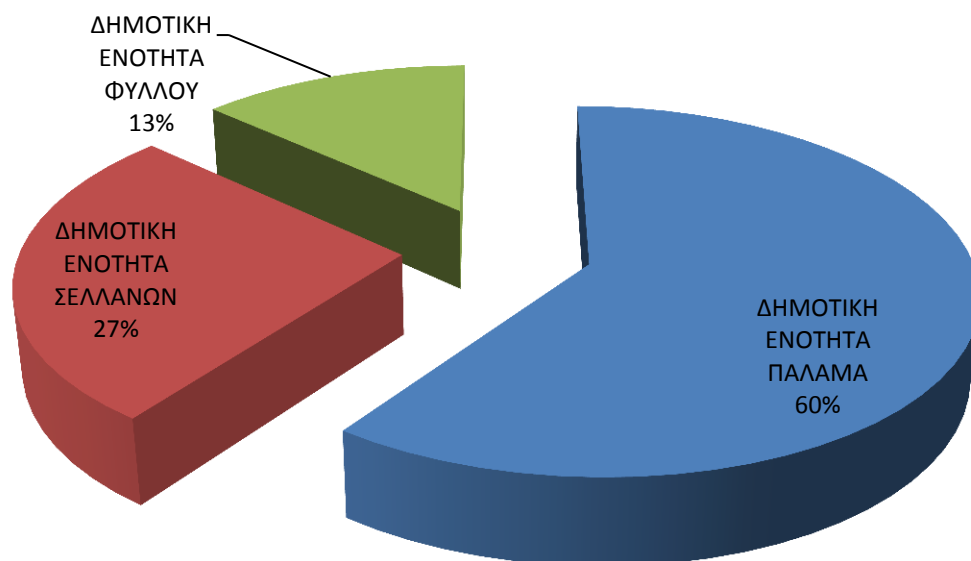
- Φωτισμός οδών
- Φωτισμός πλατειών
- Φωτισμός κοινόχρηστων χώρων

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα του δημοτικού δημόσιου φωτισμού για το έτος 2011 προέκυψε από στοιχεία της Διεύθυνσης Πληροφορικής της ΔΕΗ [32] και από τα τιμολόγια πολλαπλής της ΔΕΗ, τα οποία περιλαμβάνουν τους αριθμούς παροχής ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχούν στο δημοτικό φωτισμό. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται συνοπτικά η καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας ανά δημοτική ενότητα, ενώ τα στοιχεία παρατίθενται αναλυτικά σε παράρτημα στο τέλος της διπλωματικής εργασίας (Πίνακας Α5).

Πίνακας 4.40 Τελική κατανάλωση ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό ανά κοινότητα

Δημοτική Ενότητα	Τοπική Κοινότητα	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
Παλαμάς	Αγ. Δημήτριος	19.420
	Βλοχός	37.156
	Γοργοβίτες	69.208
	Καλυβάκια	59.364
	Κοσκινάς	235.382
	Μάρκο	118.381
	Μεταμόρφωση	75.890
	Παλαμάς	626.483
Σέλλανα	Αγ. Τριάδα	81.774
	Καλογριαννά	94.005
	Μαραθέα	65.157
	Πεδινό	77.048
	Προάστιο	233.033
Φύλλο	Αστρίτσα	19.172
	Ιτέα	97.897
	Λεύκη	46.115
	Ορφανά	20.313
	Πέτρινο	8.401
	Συκεώνας	47.920
	Φύλλο	35.108
Σύνολο		2.067.227

Στο διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζεται σχηματικά η συμμετοχή της κάθε δημοτικής ενότητας στο σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που δαπανάται για το δημοτικό φωτισμό.



Διάγραμμα 4.9 Ποσοστό συμμετοχής δημοτικού φωτισμού ανά δημοτική ενότητα

4.2.3. Μεταφορές

Στην ενότητα αυτή θα εξεταστεί η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών στα όρια του Δήμου Παλαμά. Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τρεις διαφορετικές υποκατηγορίες :

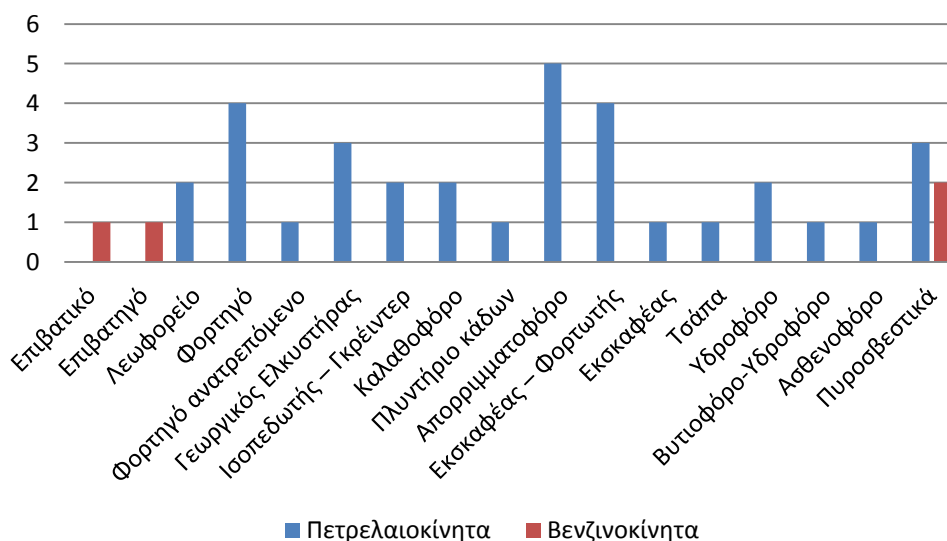
- Δημοτικός Στόλος
- Δημόσιες Μεταφορές
- Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου, στην ενότητα αυτή δε συμπεριλαμβάνονται οι σιδηροδρομικές μεταφορές του ΟΣΕ καθώς και οι μεταφορές εκτός δημοτικού οδικού δικτύου. Αυτό συμβαίνει διότι ο Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης της περιοχής δεν είναι σε θέση να λάβει μέτρα για τη μείωση των εκπομπών CO₂ στους τομείς αυτούς, άρα οι τομείς αυτοί δεν θα συμπεριληφθούν στο ΣΔΑΕ.

Σε όλες τις υποκατηγορίες της ενότητας των Μεταφορών η μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια θα γίνει με χρήση των συντελεστών της IPCC [31].

4.2.3.1. Δημοτικός Στόλος

Η κατηγορία αυτή αφορά στην κατανάλωση οχημάτων του Δήμου. Ο Δήμος Παλαμά έχει στη διάθεσή του τόσο επιβατικά οχήματα, όσο και μηχανήματα έργου προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες του στον τομέα των μεταφορών και εργασιών. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται το σύνολο των οχημάτων του δημοτικού στόλου, καθώς και το καύσιμο που χρησιμοποιεί το καθένα, σύμφωνα με την κατάσταση των οχημάτων για το 2011 που δόθηκε από το γραφείο κίνησης του Δήμου [48].



Διάγραμμα 4.10 Σύνολο οχημάτων δημοτικού στόλου ανά κατηγορία καυσίμου

Τα καύσιμα που καταναλώνονται είναι βενζίνη ή πετρέλαιο. Η καταγραφή των καταναλώσεων των οχημάτων του δημοτικού στόλου για το 2011 έγινε με βάση τα επίσημα στοιχεία που διατηρεί το γραφείο κίνησης του Δήμου [48] για κάθε δημοτική ενότητα και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Στο σημείο αυτό γίνεται η παραδοχή ότι το σύνολο των χιλιομέτρων των οχημάτων διανύεται εντός των ορίων του Δήμου. Οι αριθμοί κυκλοφορίας των οχημάτων και οι αντίστοιχες καταναλώσεις δίνονται αναλυτικά στο τέλος της διπλωματικής εργασίας (Πίνακας Β1).

Πίνακας 4.41 Τελική κατανάλωση ενέργειας δημοτικού στόλου

Δημοτική Ενότητα	Οχήματα/ Μηχανήματα	Αριθμός οχημάτων	Πετρέλαιο κίνησης (lt)	Πετρέλαιο κίνησης (kWh)	Βενζίνη (lt)	Βενζίνη (kWh)
Παλαμάς	Γεωργικός ελκυστήρας	1	1.860	18.600		
	Ισοπεδωτής γαιών	1	3.256	32.560		
	Καλαθοφόρο	2	4.535	45.350		
	Καδοπλυντήριο	1	1.145	11.450		
	Φορτωτής	1	3.150	31.500		
	Φορτωτής/Εκσκαφέας	1	3.747	37.470		
	Εκσκαφέας	1	2.005	20.050		
	Τσάπα	1	1.250	12.500		
	Πυροσβεστικό υδροφόρο	4	6.169	61.690	2.962	27.250,4
	Πυροσβεστικό επιβατικό	1			142	1.306,4
	Επιβατικό	1			998	9.181,6
	Λεωφορείο	1	1.380	13.800		
	Απορριμματοφόρο	3	22.818	228.180		
	Υδροφόρο	2	2.101	21.010		
	Φορτηγό	2	5.753	57.530		
	Ασθενοφόρο	1			2.100	19.320,0
Σέλλα	Γεωργικός ελκυστήρας	1	2.269	22.690		
	Φορτωτής/ Εκσκαφέας	1	2.902	29.020		
	Ισοπεδωτής/Γκρέιντερ	1	3.623	36.230		
	Επιβατηγό	1			236	2.171,2
	Απορριμματοφόρο	1	7.464	74.640		
	Βυτιοφόρο/Υδροφόρο	1	555	5.550		
Φύλλο	Φορτηγό ανατρεπόμενο	1	3.587	35.870		
	Φορτωτής/Εκσκαφέας	1	2.604	26.040		
	Γεωργικός ελκυστήρας	1	1.429	14.290		
	Λεωφορείο	1	2.955	29.550		
	Απορριμματοφόρο	1	10.158	101.580		
Φύλλο	Φορτηγό	2	2.333	23.330		
Σύνολο		37	99.048	990.480	6.438	59.229,6

4.2.3.2. Δημόσιες Μεταφορές

Η κατηγορία αυτή αφορά στην κατανάλωση των δημόσιων μεταφορών. Τις δημόσιες μεταφορές του Δήμου Παλαμά αποτελούν τα υπεραστικά λεωφορεία των ΚΤΕΛ Νομού Καρδίτσας [49] καθώς και οι μεταφορές των μαθητών με λεωφορεία και ταξί. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας στις δημόσιες μεταφορές ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα :

- Προσδιορίστηκε ο συνολικός αριθμός δρομολογίων που εκτελούνται εντός των ορίων του Δήμου κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο έπειτα από τηλεφωνική επικοινωνία με τα ΚΤΕΛ Καρδίτσας [49], καθώς και οι μεταφορές μαθητών με λεωφορεία και ταξί.
- Υπολογίστηκε ο αριθμός των χιλιομέτρων κάθε δρομολογίου που διανύονται εντός των ορίων του Δήμου, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Διεύθυνσης Ανάπτυξης της Περιφερειακής Ενότητας Καρδίτσας [50].
- Η μέση κατανάλωση πετρελαίου των λεωφορείων θεωρήθηκε ίση με 0,33lt/km ενώ των ταξί 0,06lt/km.

Πίνακας 4.42 Τελική κατανάλωση ενέργειας δημόσιων μεταφορών

Δρομολόγια	Χιλιόμετρα/ Δρομολόγιο	Σύνολο ετήσιων δρομολογίων	Σύνολο ετήσιων χιλιομέτρων	Κατανάλωση πετρελαίου (lt/έτος)	Συνολική Κατανάλωση (kWh/έτος)
Καρδίτσα -Θεσσαλονίκη	14	1.095	15.330	5.058,9	50.589
Θεσσαλονίκη-Καρδίτσα	14	1.095	15.330	5.058,9	50.589
Καρδίτσα – Λάρισα	14	4.015	56.210	18.549,3	185.493
Λάρισα – Καρδίτσα	14	4.015	56.210	18.549,3	185.493
Καρδίτσα – Λεύκη	14	668	9.352	3.086,2	30.861
Λεύκη – Καρδίτσα	14	668	9.352	3.086,2	30.861
Παλαμάς – Ψαθοχώρα	42	668	28.056	9.258,5	92.585
Ψαθοχώρα – Παλαμάς	30	668	20.040	6.613,2	66.132
Παλαμάς – Πέτρινο (κυκλική)	46	668	30.728	10.140,2	101.402
Παλαμάς – Καλογριανά (κυκλική)	46	668	30.728	10.140,2	101.402
Συκεώνας - Καρδίτσα	44	200	8.800	528,0	5.280
Αστρίτσα-Ιτέα	6	200	1.200	72,0	720
Ηλίας – Ιτέα	12	200	2.400	144,0	1.440
Πέτρινο – Ιτέα	10	200	2.000	120,0	1.200
Κόρδα - Μαραθέα	264	200	52.800	3.168,0	31.680
Καλογριανά - Αγ.Τριάδα	4	200	800	48,0	480
Μεταμόρφωση -Παλαμάς	28	200	5.600	336,0	3.360
Συκεώνας – Ιτέα	75	200	15.000	900,0	9.000
Λεύκη - Ορφανά - Φύλλο	81	200	16.200	972,0	9.720
Ορφανά - Φύλλο	6	200	1.200	72,0	720
Λυκόρεμα- Αγ. Δημήτριος - Παλαμάς	30	200	6.000	360,0	3.600
Λυκόρεμα - Αγ. Δημήτριος - Βλοχός	20	200	4.000	240,0	2.400

Αμπελώνας -Φύλλο	20	200	4.000	240,0	2.400
Παλαμάς - Καρδίτσα	120	200	24.000	1.440,0	14.400
Μάρκο - Γοργοβίτες - Παλαμάς	66	200	13.200	792,0	7.920
Παλαμάς - Σοφάδες	47	200	9.400	564,0	5.640
Βλοχός -Σοφάδες	34	200	6.800	408,0	4.080
Μάρκο - Μακρυχώρι - Καρδίτσα	16	200	3.200	192,0	1.920
Γοργοβίτες - Καρδίτσα	8	200	1.600	96,0	960
Παλαμάς - Γοργοβίτες - Αγ. Θεόδωρος - Σοφάδες	90	200	18.000	1.080,0	10.800
Παλαμάς – Γοργοβίτες - Αγ. Θεοδώρος - Καρδίτσα	18	200	3.600	216,0	2.160
Μυρίνη - Καρδίτσα	8	200	1.600	96,0	960
Παλαμάς - Συκεώνα - Ερμήτσι - Σοφάδες	30	200	6.000	360,0	3.600
Παλαμάς - Ιτέα - Καρδίτσα	14	200	2.800	168,0	1.680
Γοργοβίτες - Μυρίνη - Καρδίτσα	14	200	2.800	168,0	1.680
Λεύκη-Ορφανά-Φύλλο-Αμπελώνας-Ιτέα	26	200	5.200	1.716,0	17.160
Λεύκη-Ορφανά-Φύλλο-Αμπελώνας-Παλαμάς	34	200	6.800	2.244,0	22.440
Συκεώνας-Ιτέα-Παλαμάς	14	200	2.800	924,0	9.240
Ψαθοχώρα-Κοσκινάς-Μεταμόρφωση-Παλαμάς	18	200	3.600	1.188,0	11.880
Πέτρινο-Αγ.Δημήτριος-Βλοχός-Παλαμάς	28	200	5.600	1.848,0	18.480
Πέτρινο-Ιτέα	5	200	1.000	330,0	3.300
Γοργοβίτες-Μάρκο-Παλαμάς	20	200	4.000	1.320,0	13.200
Κόρδα-Μαραθέα-Πεδινό-Προάστιο	22	200	4.400	1.452,0	14.520
Κοσκινάς-Μεταμόρφωση-Παλαμάς	14	200	2.800	924,0	9.240
Σύνολο			520.536	114.266,9	1.142.669

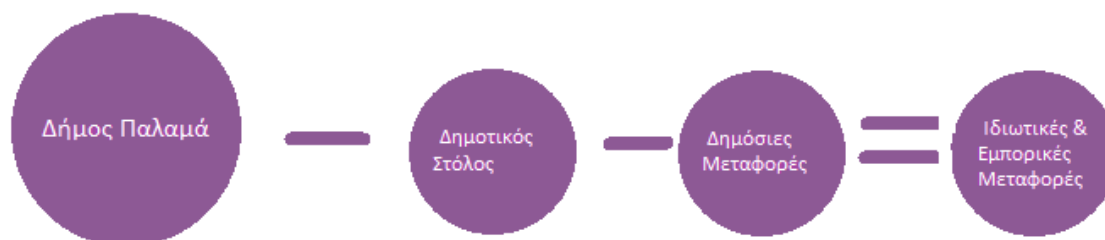
4.2.3.3. Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Η κατηγορία αυτή αφορά στην κατανάλωση ιδιωτικών και εμπορικών οχημάτων που μετακινούνται εντός των ορίων του Δήμου. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

- Καταγράφηκε το πλήθος των οχημάτων του Νομού Καρδίτσας και του Δήμου Παλαμά ανάλογα με τον είδος καυσίμου που χρησιμοποιούν βάσει των στοιχείων του τμήματος Πληροφορικής του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων [51].
- Υπολογίστηκαν οι παραδόσεις βενζίνης και πετρελαίου κίνησης στο Νομό Καρδίτσας κατά το 2011 σύμφωνα με τα δεδομένα της Διεύθυνσης Πετρελαϊκής

Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής [47].

- Έγινε αναγωγή των ανωτέρω στοιχείων ανάμεσα στο Νομό Καρδίτσας και το Δήμο Παλαμά με βάση το πλήθος των οχημάτων με σκοπό την εύρεση της κατανάλωσης καυσίμου στα όρια του Δήμου [20].
- Η τελική κατανάλωση καυσίμου στις Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές προκύπτει από την αφαίρεση της κατανάλωσης του Δημοτικού στόλου και των Δημόσιων μεταφορών στο Δήμο Παλαμά όπως περιγράφεται στην παρακάτω εξίσωση:



Εικόνα 4.2 Εξίσωση υπολογισμού κατανάλωσης καυσίμου στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Το 2011 στο νομό Καρδίτσας κυκλοφορούσαν 13.675 οχήματα διαφόρων τύπων, τα οποία κατανάλωσαν 19.861 τν πετρελαίου κίνησης, ενώ για το Δήμο Παλαμά τον ίδιο τύπο καυσίμου χρησιμοποίησαν 1.420 οχήματα [51].

Η αντιστοιχία των τόνων πετρελαίου κίνησης σε λίτρα ενέχει τον προσδιορισμό της πυκνότητας του πετρελαίου όπου στους 15 °C η πυκνότητά του είναι 0,832 kg/lt, ενώ για την μετατροπή των λίτρων πετρελαίου κίνησης σε kWh χρησιμοποιείται ο συντελεστής του IPCC 2006 [31] για το πετρέλαιο (10 kWh/lt).

Πίνακας 4.43 Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Κατηγορία	Αριθμός οχημάτων	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (tn)	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (kWh)
Νομός Καρδίτσας	13.675	46.076	55.379.807,69	553.798.076,92
Δήμος Παλαμά	1.420	4.784,49	5.750.590,63	57.505.906,34
Αγροτικός Τομέας			3.465.907,50	34.659.075,00
Δημοτικός Στόλος			99.048,00	990.480,00
Δημόσιες Μεταφορές			114.266,90	1.142.669,00
Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές			5.537.275,73	22.654.697,29

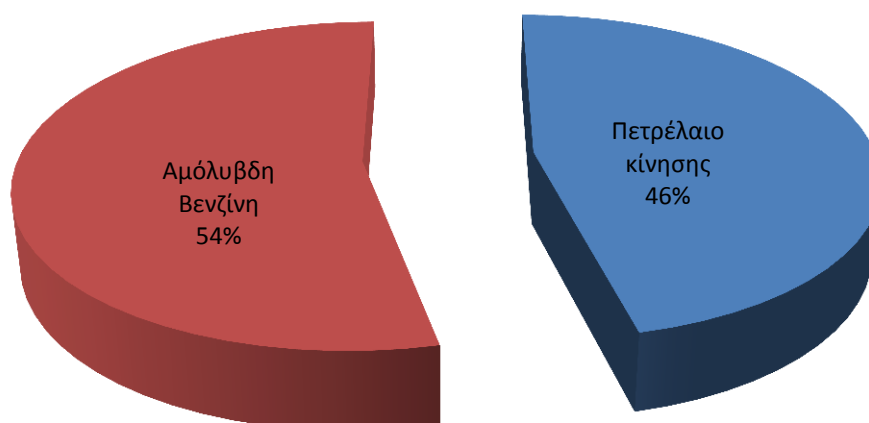
Το 2011 στο Νομό Καρδίτσας κυκλοφορούσαν 64.818 οχήματα διαφόρων τύπων, οποία κατανάλωσαν 24.555 tn αμόλυβδης βενζίνης, ενώ για το Δήμο Παλαμά τον ίδιο τύπο καυσίμου χρησιμοποίησαν 5.712 οχήματα [51].

Η αντιστοιχία των τόνων αμόλυβδης βενζίνης σε λίτρα ενέχει τον προσδιορισμό της πυκνότητας του πετρελαίου όπου στους 15 °C η πυκνότητά του είναι 0,750 kg/lt, ενώ για την μετατροπή των λίτρων πετρελαίου κίνησης σε kWh χρησιμοποιείται ο συντελεστής του IPCC 2006 [31] για το πετρέλαιο (9,2 kWh/lt).

Πίνακας 4.44 Κατανάλωση αμόλυβδης βενζίνης στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Κατηγορία	Αριθμός οχημάτων	Κατανάλωση αμόλυβδης βενζίνης (tn)	Κατανάλωση αμόλυβδης βενζίνης (lt)	Κατανάλωση αμόλυβδης βενζίνης (kWh)
Νομός Καρδίτσας	64.812	24.555	32.740.000,00	301.208.000,00
Δήμος Παλαμά	5.172	1.959,49	2.612.653,21	24.036.409,55
Δημοτικός Στόλος			6.438,00	59.229,60
Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές			2.606.215,21	23.977.179,95

Όπως απεικονίζεται στην παρακάτω πίτα ενεργειακής κατανάλωσης, στον τομέα των Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών προηγείται η βενζίνη με ποσοστό 54% έναντι 46% του πετρελαίου κίνησης.

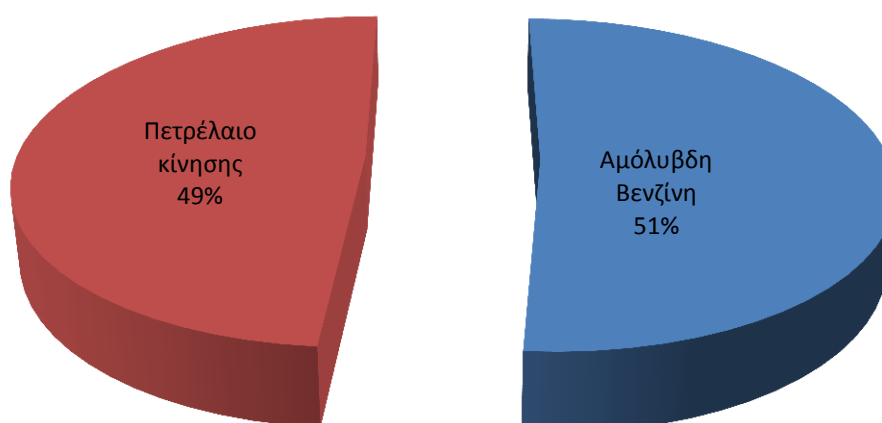


Διάγραμμα 4.11 Ποσοστιαία κατανομή καυσίμων στις Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές του Δήμου Παλαμά

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζεται η συνολική κατανάλωση ενέργειας της ενότητας των μεταφορών και στη συνέχεια ακολουθεί διάγραμμα όπου απεικονίζεται η ποσοστιαία κατανομή των καυσίμων.

Πίνακας 4.45 Συνολική κατανάλωση ενέργειας στις Μεταφορές

Τομέας μεταφορών	Κατανάλωση αμόλυβδης βενζίνης (KWh)	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (KWh)	Σύνολο (KWh)
Δημοτικές Μεταφορές	59.229,60	990.480,00	1.049.709,60
Δημόσιες Μεταφορές		1.142.669,00	1.142.669,00
Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές	23.977.179,95	22.654.697,29	46.631.877,24
Σύνολο	24.036.409,55	24.787.846,29	48.824.255,84



Διάγραμμα 4.12 Ποσοστιαία κατανομή καυσίμων στην ενότητα των Μεταφορών

Από το παραπάνω διαγράμματα παρατηρείται ότι το πετρέλαιο κίνησης είναι το κυριότερο είδος καυσίμου που καταναλώνεται στο δήμο, καθώς πρόκειται για μια άκρως αγροτική περιοχή, όπου ο αριθμός τα φορτηγών και των αγροτικών οχημάτων είναι μεγαλύτερος ποσοστιαία σε σχέση με τα επιβατικά οχήματα που κυκλοφορούν στο Δήμο και χρησιμοποιούνται για προσωπική χρήση.

4.3. Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Η τελική κατανάλωση ενέργειας του Δήμου Παλαμά για το έτος 2011 περιγράφεται αναλυτικά ανά δραστηριότητα και είδος ενέργειας στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4.46 Τελική κατανάλωση ενέργειας Δήμου Παλαμά 2011

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (MWh)							
	Ηλεκτρική ενέργεια	Θέρμανση/ ψύξη	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		Σύνολο
			Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες								
Δημοτικά Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4.572,63		2.071,43					6.644,05
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	12.855,20		8.407,63					21.262,82
Οικιακός τομέας	23.630,85		31.597,75			6.592,91	2.417,61	64.239,12
Δημοτικός φωτισμός	2.067,23							2.067,23
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες	43.125,90	0,00	42.076,80	0,00	0,00	6.592,91	2.417,61	94.213,22
Μεταφορές								
Δημοτικός στόλος				990,48	59,23			1.049,71
Δημόσιες μεταφορές				1.142,67				1.142,67
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές				22.654,70	23.977,18			46.631,88
Υποσύνολο για μεταφορές	0,00	0,00	0,00	24.787,85	24.036,41	0,00	0,00	48.824,26
Πρωτογενής τομέας								
Γεωργία	23.444,36			33.598,64				57.042,99
Κτηνοτροφία				1.060,44				1.060,44
Υποσύνολο Πρωτογενούς Τομέα	23.444,36	0,00	0,00	34.659,08	0,00	0,00	0,00	58.103,43
Σύνολο	66.570,26	0,00	42.076,80	59.446,92	24.036,41	6.592,91	2.417,61	201.140,91

4.4. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [1], μια εγκατάσταση/μονάδα θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή εφόσον παράγει ισχύ μικρότερη ή ίση των 20MW από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και δεν ανήκει στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής Αερίων του Θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ).

Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή στο Δήμο Παλαμά για το 2011, η οποία πληροί τους παραπάνω κανόνες, συνίσταται από φωτοβολταϊκά σε στέγες, φωτοβολταϊκά πάρκα και τέσσερις φωτοβολταϊκούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο αριθμός καθώς και η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των παραπάνω μονάδων, η σύνδεση των οποίων πραγματοποιήθηκε πριν η εντός του 2011, δόθηκε από τα γραφεία της ΔΕΗ της Καρδίτσας [52]. Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε ετήσια βάση, με τη βοήθεια του διαδικτυακού εργαλείου του Υπολογισμού Απόδοσης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στην Ελλάδα και την Κύπρο, θεωρώντας την κλίση των πάνελ ίση με 30° [53].

Πίνακας 4.47 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Είδος εγκατάστασης	Αριθμός μονάδων	Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (kW)	Παραγόμενη ενέργεια (MWh)
Φωτοβολταϊκά σε στέγες	29	235,63	297,13
Φωτοβολταϊκά πάρκα	8	319,00	404,61
Φωτοβολταϊκοί σταθμοί	4	3.339,41	4.223,09
Σύνολο			4.924,83

4.5. Υπολογισμός εκπομπών CO₂

Ο υπολογισμός των εκπομπών CO₂, πραγματοποιήθηκε βάσει των πρότυπων συντελεστών εκπομπών, σύμφωνα με τις αρχές της IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή) [31]. Περιλαμβάνονται όλες τις εκπομπές CO₂ που προκύπτουν από την κατανάλωση ενέργειας εντός των γεωγραφικών ορίων του Δήμου. Οι καταναλώσεις αυτές μπορεί να είναι είτε άμεσες λόγω κατανάλωσης καυσίμων στην περιοχή, είτε έμμεσες λόγω καύσης καυσίμων που έχουν σχέση με τον ηλεκτρισμό, τη θέρμανση ή την ψύξη που παράγεται στην περιοχή του Δήμου.

Οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου, ακολουθώντας τη μεθοδολογία για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα πλαίσια της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, το CO₂ θεωρείται το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου, ενώ οι εκπομπές των CH₄ και N₂O δε χρειάζεται να συνυπολογιστούν. Επιπλέον, οι εκπομπές CO₂ που προέρχονται από την χρήση βιοκαυσίμων και βιομάζας ή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θεωρούνται μηδενικές.

Τα ποσά ενέργειας που προκύπτουν από την απογραφή της κατανάλωσης είναι εκφρασμένα σε κιλοβατώρες (kWh), ενώ στη συνέχεια μετατρέπονται σε ρύπους υπό την μορφή τόνων διοξειδίου του άνθρακα (tn CO₂) μέσω των συντελεστών εκπομπών. Ορισμένοι συντελεστές είναι οι τυπικοί (IPCC) ενώ άλλοι, όπως αυτός του ηλεκτρισμού και του πετρελαίου κίνησης, υπολογίζονται βάσει συγκεκριμένων κανόνων που υπάρχουν στις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [1].

Για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης χρησιμοποιείται ο διορθωμένος συντελεστής, καθώς το βιοντίζελ αναμινύεται με το συμβατικό πετρέλαιο κατά 5,75%, σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Έτσι ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης δίνεται από τον τύπο :

$$F_{diesel, new} = PCD * F_{diesel} + PBD * 0 \Rightarrow$$

$$F_{diesel, new} = 94,25\% * \left\{ 0,267 \left(tn \frac{CO_2}{MWH} \right) \right\} + 5,75\% * \left\{ 0 \left(tn \frac{CO_2}{MWH} \right) \right\} \Rightarrow$$

$$F_{diesel, new} = 0,252 tn CO_2 / MWH$$

Όσον αφορά τις εκπομπές που προέρχονται από την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας, ο πρότυπος εθνικός συντελεστής εκπομπών CO₂ για την Ελλάδα, σύμφωνα με την IPCC, είναι ίσος με 1,149tn CO₂/MWh. Ωστόσο, ο συντελεστής αυτός, χρησιμοποιείται εάν ο Δήμος δεν έχει συμπεριλάβει στο ΣΔΑΕ μέτρα σχετικά με την τοπική ηλεκτροπαραγωγή. Σε αντίθετη περίπτωση, ο συντελεστής αυτός θα πρέπει να διορθωθεί και να προκύψει ένας νέος, μικρότερος από τον εθνικό, καθώς συνυπολογίζονται τα οφέλη περιορισμού του CO₂ λόγω της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής. Έτσι ο διορθωμένος τοπικός συντελεστής δίνεται από τον τύπο:

$$EFE = \frac{(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GEP}{TCE} \quad (1)$$

, όπου :

EFE : Τοπικός συντελεστής εκπομπών CO₂ για την ηλεκτρική ενέργεια (tn/MWh)
 TCE : Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο δήμο (MWh)
 LPE : Τοπική ηλεκτροπαραγωγή (MWh)
 GER : Αγορά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από το δήμο (MWh)
 NEEFE : Εθνικός συντελεστής εκπομπών CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (tn/MWh)
 CO₂LPE : Εκπομπές CO₂ λόγω της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής (tn)
 CO₂GER : Εκπομπές CO₂ λόγω της παραγωγής της πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που αγοράστηκε από το δήμο (tn)

Για μεγαλύτερη ακρίβεια, θα έπρεπε να συμπεριλαμβάνονται στους υπολογισμούς οι εκπομπές από την εξόρυξη, τη διύλιση, τη μεταφορά και τη διανομή του πετρελαίου. Παρ' όλα αυτά, γίνεται αντιληπτό ότι η εύρεση δεδομένων σχετικά με τις εκπομπές στα στάδια παραγωγής και διανομής του καυσίμου είναι αδύνατη. Ωστόσο, σε κλίμακα οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης, είναι ελάχιστες οι συνέπειες των προσεγγίσεων αυτών στο τοπικό ισοζύγιο CO₂ και μπορεί να θεωρηθεί ότι η επιλογή της μεθόδου των πρότυπων συντελεστών για τον υπολογισμό των εκπομπών καθώς και ο παραπάνω τύπος, παρέχουν επαρκώς ακριβή αποτελέσματα για να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων. Έτσι, με βάση την εξίσωση (1) προκύπτει ότι :

$$EFE = \frac{(66.570,26 - 4.924,83) * 1,149 + 0 + 0}{66.570,26} = 1,064 \text{ tn CO}_2/\text{MWh}$$

Οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών, που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.48 Πρότυποι συντελεστές εκπομπών

Τύπος Καυσίμου	Πρότυπος συντελεστής εκπομπών (tn CO ₂ /MWh)
Ηλεκτρισμός	1,064
Πετρέλαιο κίνησης	0,252
Πετρέλαιο θέρμανσης	0,267
Βενζίνη	0,249
Ξυλεία	0

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι εκπομπές CO₂ του Δήμου Παλαμά για το έτος 2011 περιγράφονται αναλυτικά ανά δραστηριότητα και είδος ενέργειας στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4.49 Τελικές Εκπομπές CO₂ Δήμου Παλαμά 2011

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ (tn)							
	Ηλεκτρική ενέργεια	Θέρμανση/ ψύξη	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		Σύνολο
			Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες								
Δημοτικά Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4.865,23		553,07					5.418,30
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	13.677,80		2.244,84					15.922,64
Οικιακός τομέας	25.142,99		8.436,60			0,00	0,00	33.579,59
Δημοτικός φωτισμός	2.199,51							2.199,51
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες	45.885,53	0,00	11.234,51	0,00	0,00	0,00	0,00	57.120,04
Μεταφορές								
Δημοτικός στόλος				249,60	14,75			264,35
Δημόσιες μεταφορές				287,95	0,00			287,95
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές				5.708,98	5.970,32			11.679,30
Υποσύνολο για μεταφορές	0,00	0,00	0,00	6.246,54	5.985,07	0,00	0,00	12.231,60
Πρωτογενής τομέας								
Γεωργία	24.944,56			8.466,86				33.411,42
Κτηνοτροφία				267,23				267,23
Υποσύνολο Πρωτογενούς Τομέα	24.944,56	0,00	0,00	8.734,09	0,00	0,00	0,00	33.678,65
Σύνολο	70.830,09	0,00	11.234,51	14.980,62	5.985,07	0,00	0,00	103.030,29

Πίνακας 4.50 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή Δήμου Παλαμά 2011

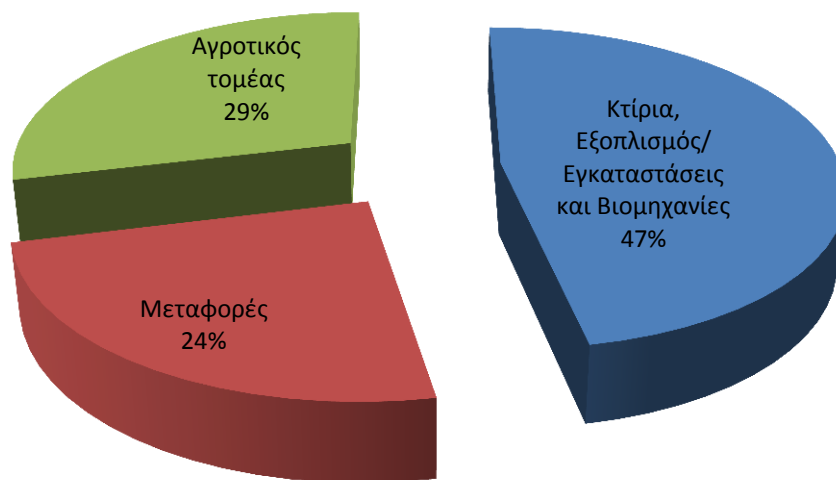
Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (εκτός εγκαταστάσεων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ και όλων των εγκαταστάσεων/μονάδων > 20 MW)	Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh)				Εκπομπές CO ₂ / ισοδυνάμου CO ₂ (tn)	Αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπών CO ₂ για την ηλεκτροπαραγωγή (tn/MWh)
		Λιγνίτης	Γαιάνθρακας	Ατμός		
Αιολική ενέργεια						
Υδροηλεκτρική ενέργεια						
Φωτοβολταϊκά	4.924,83				0	0
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (ΣΗΘ)						
Σύνολο	4.924,83	0	0	0	0	0

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

4.6. Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται ορισμένα διαγράμματα, τα οποία έχουν δημιουργηθεί βάσει των παραπάνω πινάκων για την τελική κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές CO₂, ώστε να αναλυθούν και να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την συνολική ενεργειακή κατανάλωση και τους εκπεμπόμενους ρύπους στο Δήμο Παλαμά για το 2011.

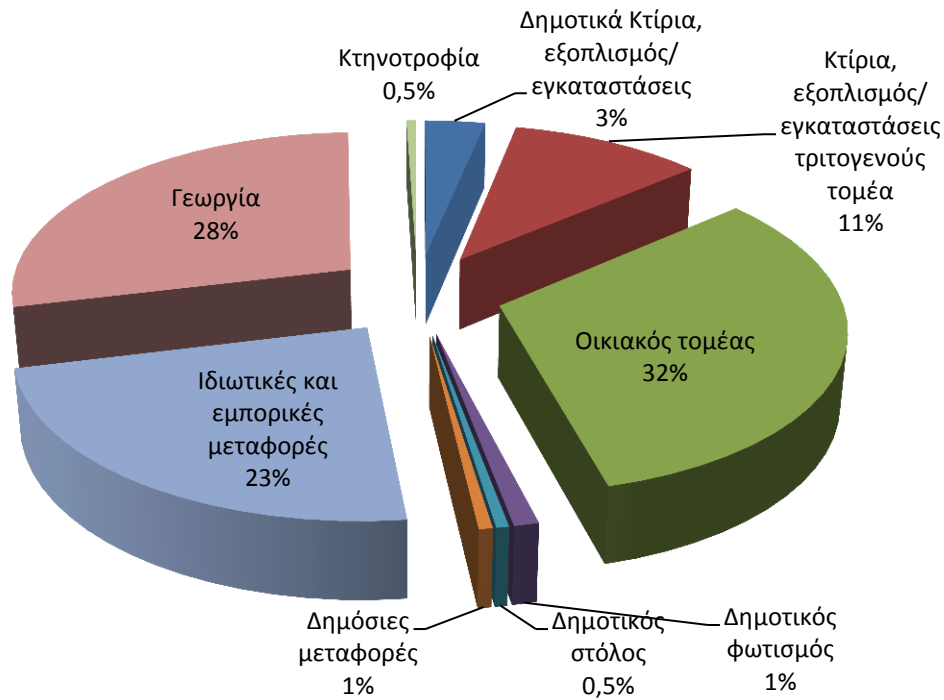
4.6.1. Κατανάλωση ενέργειας



Διάγραμμα 4.13 Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας ανά τομέα

Όπως διαπιστώνεται από το παραπάνω διάγραμμα το μεγαλύτερο ποσοστό ενεργειακής κατανάλωσης οφείλεται στα Κτίρια, Εξοπλισμό/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες καταλαμβάνοντας το 47% του συνόλου της ηλεκτρικής και θερμικής καταναλισκόμενης ενέργειας. Ακολουθεί ο αγροτικός τομέας καθώς πρόκειται για μια άκρως αγροτική περιοχή με έντονη αγροτική δραστηριότητα, ενώ οι μεταφορές συγκεντρώνουν το 24% της πίτας κυρίως λόγω του μεγάλου πλήθους των οχημάτων στις Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές.

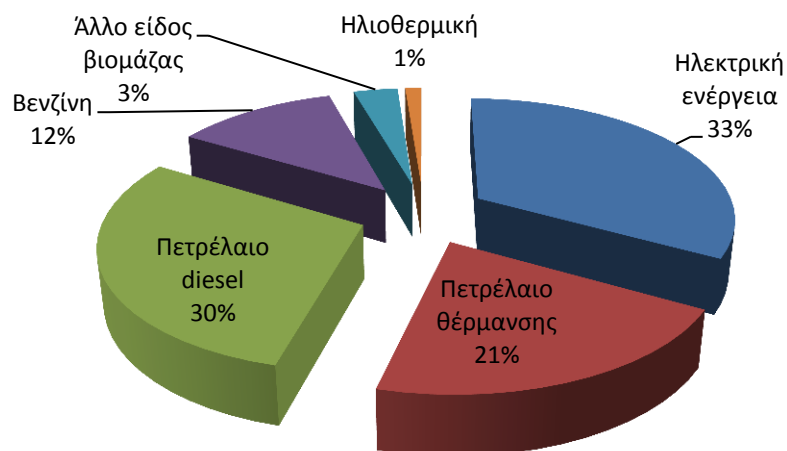
Στη συνέχεια παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας ανά κατηγορία, σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από τους παραπάνω συγκεντρωτικούς πίνακες.



Διάγραμμα 4.14 Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ενέργειας ανά κατηγορία

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, το μεγαλύτερο ποσοστό στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση, το κατέχει ο οικιακός τομέας καταλαμβάνοντας με ποσοστό 32%, λόγω της αυξημένης τους ανάγκης για θέρμανση και ηλεκτρισμό. Ακολουθούν η γεωργία και οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές με ποσοστά 28% και 23% αντίστοιχα, ενώ τα δημοτικά κτίρια και οι εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα καταλαμβάνουν το 11% της κατανάλωσης ενέργειας. Τέλος, την πίτα συμπληρώνουν με πολύ μικρά ποσοστά τα δημοτικά κτίρια, ο δημοτικός φωτισμός, οι δημόσιες μεταφορές, ο δημοτικός στόλος και η κτηνοτροφία.

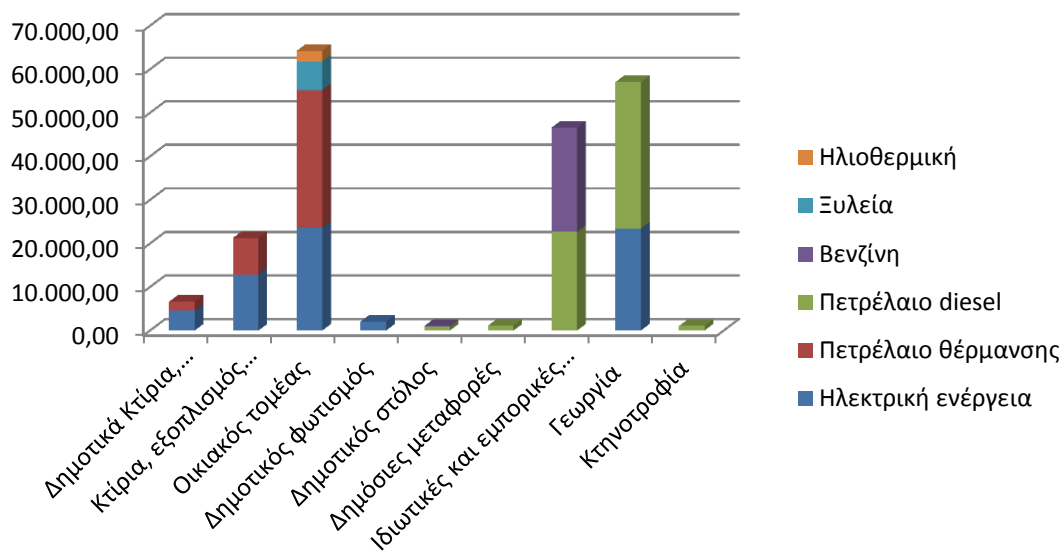
Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών στην τελική κατανάλωση ενέργειας.



Διάγραμμα 4.15 Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά είδος καυσίμου

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, η ηλεκτρική ενέργεια αποτελεί το βασικό είδος καυσίμου με ποσοστό 33%, γεγονός που την καθιστά τη βασική πηγή ενέργειας. Αρκετά υψηλά ποσοστά κατέχουν το πετρέλαιο diesel και το πετρέλαιο θέρμανσης, ενώ και η βενζίνη διαθέτει ένα αξιόλογο μερίδιο συμμετοχής. Αντίθετα, το άλλο είδος βιομάζας και η ηλιοθερμική ενέργεια καταλαμβάνουν πολύ μικρά ποσοστά στο σύνολο των καυσίμων.

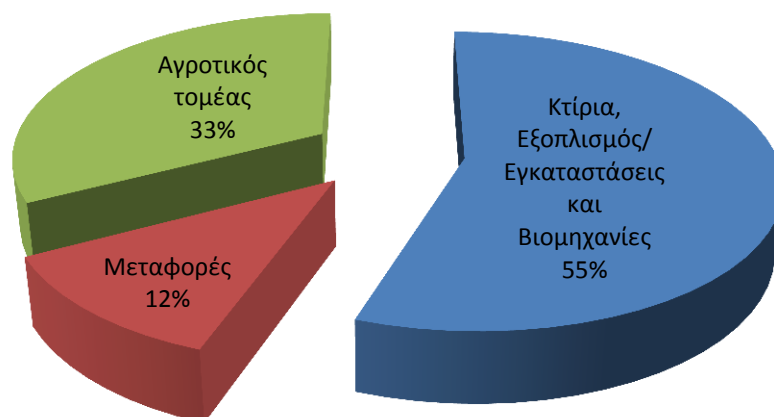
Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η κατανάλωση ενέργειας ανά είδος καυσίμου που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών κάθε δραστηριότητας.



Διάγραμμα 4.16 Κατανάλωση ενέργειας ανά κατηγορία και είδος καυσίμου

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, στα δημοτικά κτίρια και στις δημοτικές εγκαταστάσεις η ηλεκτρική ενέργεια κατέχει μεγαλύτερο ποσοστό από το πετρέλαιο θέρμανσης, κάτι που θεωρείται αναμενόμενο καθώς οι δημοτικές εγκαταστάσεις καταλαμβάνουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια. Από την άλλη μεριά, στον οικιακό τομέα το πετρέλαιο θέρμανσης αποτελεί το κυρίαρχο είδος καυσίμου, ενώ η ηλιοθερμική ενέργεια καταλαμβάνει πολύ μικρό ποσοτό. Τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα παρουσιάζουν παρόμοια συμπεριφορά με τα δημοτικά κτίρια, ενώ τέλος ο δημοτικός φωτισμός καταναλώνει μόνο ηλεκτρική ενέργεια. Όσον αφορά τις μεταφορές, φαίνεται ξεκάθαρα η συντριπτική κυριαρχία της ενεργειακής κατανάλωσης των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών με τη βενζίνη και το πετρέλαιο diesel να καταλαμβάνουν παρόμοια ποσοστά.

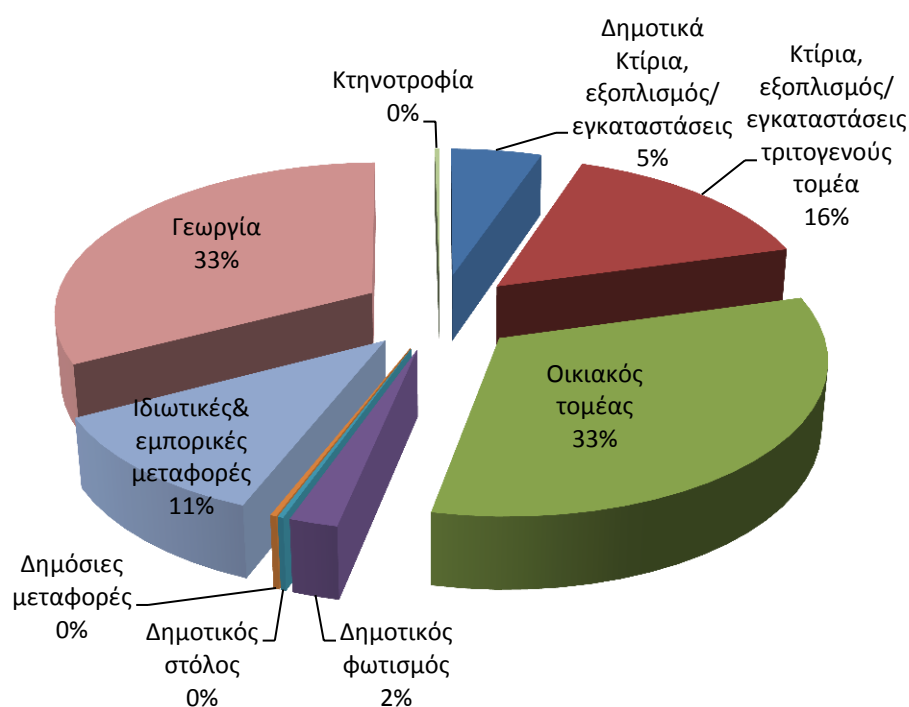
4.6.2. Εκπομπές CO₂



Διάγραμμα 4.17 Κατανομή εκπομπών CO₂ ανά τομέα

Η κατάταξη στις εκπομπές CO₂ ακολουθεί αυτή της κατανάλωσης ενέργειας. Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 4.17, τα Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες μαζί με τον Αγροτικό τομέα αυξάνουν το μερίδιο τους σε βάρος των Μεταφορών, καθώς ο συντελεστής μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας σε ρύπους είναι υψηλότερος σε σχέση με το συντελεστή πετρελαίου και βενζίνης, γεγονός που παρατηρείται και στα υπόλοιπα διαγράμματα της ενότητας αυτής

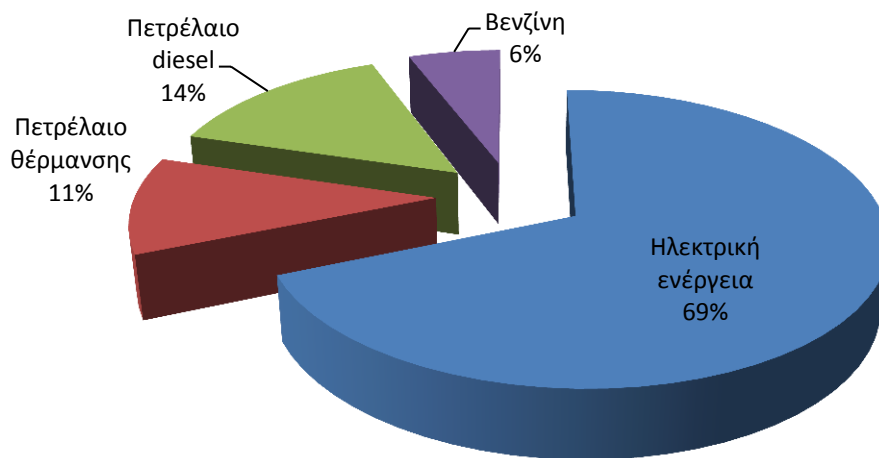
Στη συνέχεια παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των εκπομπών CO₂ ανά κατηγορία, σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από τους παραπάνω συγκεντρωτικούς πίνακες.



Διάγραμμα 4.18 Ποσοστιαία κατανομή εκπομπών CO₂ ανά κατηγορία

Όπως διαπιστώνεται από το παραπάνω διάγραμμα, ο οικιακός τομέας και η γεωργία αποτελούν τους πλέον ρυπογόνους κατέχοντας τα μεγαλύτερα ποσοστά του συνόλου των εκπομπών. Ακολουθούν τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα καθώς και οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές με ποσοστά 16% και 11% αντίστοιχα, ενώ τα δημοτικά κτίρια και δημοτικές εγκαταστάσεις καταλαμβάνουν το 5% των εκπεμπόμενων ρύπων. Τέλος, την πίτα συμπληρώνει με πολύ μικρό ποσοστό ο δημοτικός φωτισμός, ενώ οι δημόσιες μεταφορές, ο δημοτικός στόλος και η κτηνοτροφία παρουσιάζουν σχεδόν μηδενικές εκπομπές.

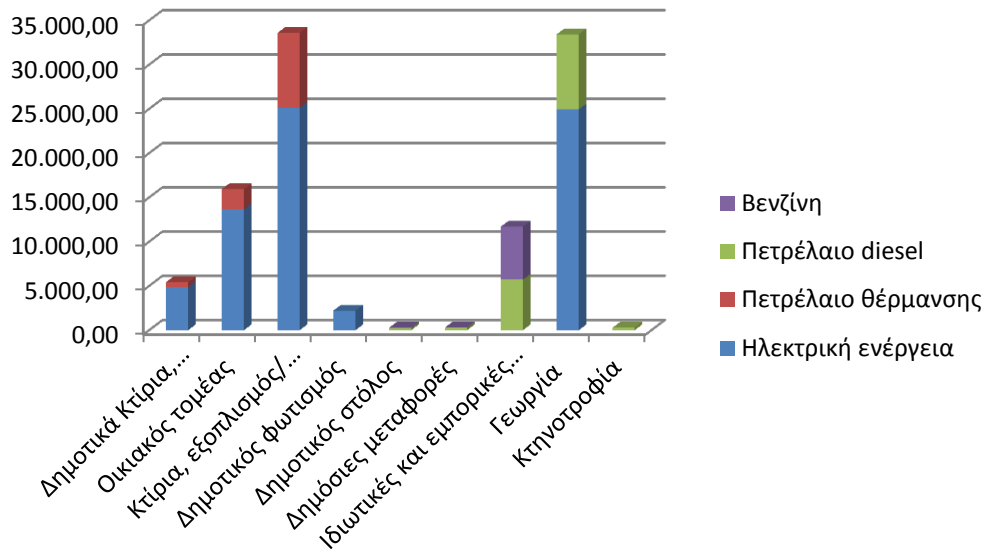
Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στις τελικές εκπομπές CO₂.



Διάγραμμα 4.19 Τελικές εκπομπές CO₂ ανά είδος καυσίμου

Όπως ήταν αναμενόμενο, η ηλεκτρική ενέργεια κατέχει την μερίδα του λέοντος στην πίτα των εκπεμπόμενων ρύπων, γεγονός που οφείλεται τόσο στην αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση όσο και στο μεγάλο συντελεστής μετατροπής του ηλεκτρισμού από τους αντίστοιχους των καυσίμων. Βέβαια τα υγρά καύσιμα στο σύνολο κατέχουν ένα σεβαστό ποσοστό κυρίως λόγω του μεγάλου πλήθους των οχημάτων στις Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές.

Τέλος, παρουσιάζονται οι τελικές εκπομπές CO₂ ανά είδος καυσίμου για κάθε δραστηριότητα.



Διάγραμμα 4.20 Εκπομπές CO₂ ανά κατηγορία και είδος καυσίμου και κατηγορία

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, στα δημοτικά κτίρια και στις δημοτικές εγκαταστάσεις οι εκπομπές CO₂ της ηλεκτρικής ενέργειας κατέχουν μεγαλύτερο ποσοστό από αυτές του πετρελαίου θέρμανσης. Παρόμοια συμπεριφορά με τα δημοτικά κτίρια, παρουσιάζουν ο οικιακός τομέας καθώς και τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα, αφού η κύρια πηγή ενέργειάς τους είναι η ηλεκτρική ενέργεια. Από την άλλη μεριά, στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές καθώς και στη γεωργία, οι εκπομπές CO₂ του πετρελαίου diesel καταλαμβάνουν ένα αξιόλογο ποσοστό συμμετοχής, γεγονός που οφείλεται στη μεγάλη ποσότητα πετρελαίου diesel που απαιτείται για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών.

5. Προτεινόμενες Δράσεις

5.1. Αγροτικός τομέας

5.1.1. Γεωργία-Κτηνοτροφία

Σύμφωνα με την καταγραφή κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών ρύπων που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ο αγροτικός τομέας αντιστοιχεί στο 28% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και στο 33% των εκπομπών ρύπων του Δήμου Παλαμά, με τη γεωργία να καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μερίδιο.

Πίνακας 5.1 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στον Αγροτικό τομέα

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική ενέργεια	23.444,36	1,064	24.944,56
Πετρέλαιο κίνησης	34.659,08	0,252	8.734,09
ΣΥΝΟΛΟ	58.103,44	-	33.678,65

Όσον αφορά τον αγροτικό τομέα της περιοχής, οι δράσεις του Δήμου περιορίζονται στα πλαίσια της ενημέρωσης, καθώς πρόκειται για θέματα που άπτονται ιδιωτικής πρωτοβουλίας και έτσι ο Δήμος δεν μπορεί να τον επηρεάσει άμεσα. Παρ' όλα αυτά όμως, μπορεί μέσα από μια σειρά δράσεων ενημέρωσης να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες ώστε να μειώσουν τις ενεργειακές καταναλώσεις κατά τη διάρκεια των γεωργικών τους ασχολιών.

Πίνακας 5.2 Δράσεις στον Αγροτικό τομέα

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ1.1	Ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης
Δ1.2	Εκστρατεία ενημέρωσης
Δ1.3	Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Δ1.1 Ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης

Η ίδρυση του τμήματος αγροτικής ανάπτυξης κρίνεται αναγκαία καθώς είναι αυτή που θα επωμίζεται την ευθύνη του συντονισμού των διαφόρων εκστρατειών ενημέρωσης βελτιώνοντας την οργάνωση, την ποιότητα και την ανταγωνιστικότητα των δράσεων που περιλαμβάνει ο αγροτικός τομέας.

Το εν λόγω τμήμα στοχεύει, μέσα από τις δράσεις που αναλαμβάνει και μέσω εθνικών ή ευρωπαϊκών πολιτικών, αφενός στην παραγωγή επαρκώς ποιοτικών και ασφαλών προϊόντων, στην εξασφάλιση ικανοποιητικού επιπέδου αγροτικού εισοδήματος και λογικών τιμών προϊόντων προς τον καταναλωτή, και αφετέρου στην παροχή δημοσίων αγαθών, τη διασφάλιση της αειφορικής χρήσης των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Παράλληλα, ευθύνη του τμήματος αποτελεί η ενδυνάμωση της τοπικής αγροτικής παραγωγής και η ενίσχυση των γεωργών, με την παροχή τόσο ενημέρωσης, όσο και έγκυρων τεχνοοικονομικών συμβουλών όσον αφορά τα νέα δεδομένα στο χώρο της γεωργικής δραστηριότητας και τα χρηματοδοτούμενα προγράμματα, προκειμένου να κάνουν σωστές επιλογές ανάλογα με τις οικονομικές τους δυνατότητες και τις καλλιέργειές τους.

Το τμήμα θα πρέπει επίσης να μεριμνά και για την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στον αγροτικό τομέα, παρέχοντας οικονομικές διευκολύνσεις μέσω ομαδικών παραγγελιών στους αγρότες που επιδιώκουν να ανανεώσουν το αγροτικό τους εξοπλισμό.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση όλων των παραπάνω βέβαια αποτελεί η άριστη συνεργασία του τμήματος όχι μόνο με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και των λοιπών φορέων του, αλλά και με τοπικά τμήματα αρμόδια για την εκτέλεση έργων υποδομής (ύδρευσης, άρδευσης κτλ) και με γειτονικούς Δήμους, προκειμένου να εξασφαλιστεί η συλλογικότητα της πρωτοβουλίας. Η ίδρυση του εν λόγω τμήματος δύναται να υλοποιηθεί με υφιστάμενους υπαλλήλους και αναμένεται να έχει μηδενικό κόστος για το Δήμο. Επιπλέον, η συγκεκριμένη δράση μπορεί να μην παρουσιάζει άμεση εξοικονόμηση ενέργειας ή μείωση εκπομπών ρύπων CO₂, συμβάλλει όμως με έμμεσο τρόπο, καθώς αναλαμβάνει τη διαξαγωγή ημερίδων που έχουν ως στόχο να ενημερώσουν και να ενεργοποιήσουν την τοπική κοινωνία.

Πίνακας 5.3 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (kWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης	2015/2020	-	-	-

Δ1.2 Εκστρατεία ενημέρωσης

Στο πλαίσιο της ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στον αγροτικό τομέα, ο Δήμος οφείλει να μεριμνήσει για την ενημέρωση των ντόπιων παραγωγών όσον αφορά την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων, την αλλαγή των συστημάτων άρδευσης και γενικότερα τη χρήση νέων τεχνολογιών στον αγροτικό τομέα. Πιο συγκεκριμένα, αποτελεί ευθύνη του τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης, όπως ήδη αναφέρθηκε, να παρέχει πληροφόρηση και οικονομική διευκόλυνση για τον εκσυγχρονισμό του γεωργικού εξοπλισμού, αλλά και να διοργανώνει εκστρατείες ενημέρωσης για νέα, αποδοτικότερα, πιο συμφέροντα μηχανήματα και νέες μεθόδους καλλιέργειας.

Το κόστος κάθε εκστρατείας υπολογίζεται στα 1.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες, τα έντυπα και τα διαφημιστικά δώρα που θα διανεμηθούν καθώς και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγονται δύο ημερίδες ανά έτος.

Πίνακας 5.4 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την εκστρατεία ενημέρωσης

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εκστρατεία ενημέρωσης	2015/2020	1.623,83	1.094,52	12.000

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις όπου μπορεί να προσανατολιστεί η εκστρατεία ενημέρωσης καθώς και το ποσοστό ενέργειας που μπορεί να εξοικονομηθεί από την επιτυχή συμμετοχή των πολιτών.

❖ Εκσυγχρονισμός γεωργικών ελκυστήρων

Σύμφωνα με την μελέτη του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE) με θέμα «Αγροτικά μηχανήματα και ανταγωνιστικότητα πρωτογενούς τομέα» [54], μείζον θέμα για την αύξηση της αποδοτικότητας των αγροτικών εκμεταλλεύσεων αποτελεί η υιοθέτηση προγράμματος απόσυρσης παλαιών αγροτικών ελκυστήρων και παροχής κινήτρων για την απόκτηση νέων, όπως συμβαίνει και με τα αυτοκίνητα. Η ανάγκη θεσμοθέτησης ενός τέτοιου μέτρου κρίνεται σημαντική προκειμένου να εκσυγχρονιστεί ο αγροτικός κλάδος αλλά και να επανακάμψει η αγορά που καταγράφει μείωση της τάξης του 50% τα τελευταία χρόνια.

Καθοριστικό στοιχείο που συνετέλεσε αποφασιστικά στην απώλεια της διεθνούς ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας είναι η χαμηλή παραγωγικότητα του μηχανολογικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στη γεωργική παραγωγή. Η

πεπαλαιωμένη τεχνολογική στάθμη του στόλου των γεωργικών ελκυστήρων (μέση ηλικία 23 έτη έναντι 16 στην ΕΕ, το 84% του στόλου είναι μεσαίας ιπποδύναμης κάτω των 100 ίππων έναντι 140 ίππων στην ΕΕ, το 50% στόλου με μονό διαφορικό) οδηγεί σε υψηλό κόστος παραγωγής και κατ' επέκταση σε χαμηλή παραγωγικότητα των γεωργικών εργασιών. Επιπλέον, σημαντική είναι και η περιβαλλοντική επιβάρυνση (τόσο από άποψη εκπομπής ρύπων, όσο και από την αλόγιστη χρήση λιπασμάτων ώστε να αυξηθεί η παραγωγή), ενώ δεν θα πρέπει να αγνοούνται και τα ζητήματα οδικής ασφάλειας, αλλά και προσωπικής ασφάλειας του χρήστη.

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 μείωση της κατανάλωσης καυσίμου κατά 37,5%, μείωση του κόστους παραγωγής κατά 32%, αύξηση της γεωργικής παραγωγής κατά 10,2%, αύξηση της απόδοσης γεωργικού ελκυστήρα κατά 12,7% και αύξηση των εσόδων του παραγωγού κατά 10%.

Κρίνεται, λοιπόν, απαραίτητη η ανανέωση του μηχανολογικού εξοπλισμού και των γεωργικών ελκυστήρων, καθώς τα παλιά μηχανήματα αδυνατούν να ανταπεξέλθουν πλέον στις απαιτήσεις της σύγχρονης γεωργίας. Τα οφέλη που θα προκύψουν από την υιοθέτηση μιας τέτοιας δράσης είναι τα εξής:

- Αύξηση της αποδοτικότητας των καλλιεργούμενων εκτάσεων.
- Χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμων και λιγότερες εκπομπές ρύπων.
- Μείωση του χρόνου που απαιτείται για την πραγματοποίηση των γεωργικών εργασιών.
- Μείωση του κόστους συντήρησης των οχημάτων λόγω της μικρότερης εμφάνισης βλαβών και μείωση του χρόνου ακινητοποίησης του μηχανήματος για επισκευές.
- Οικονομικότερη και αποδοτικότερη χρήση των γεωργικών εφοδίων (σπόροι, λιπάσματα, φυτοφάρμακα, κτλ).
- Ασφαλέστερο εργασιακό περιβάλλον για το χρήστη.



Εικόνα 5.1 Σύγχρονος γεωργικός ελκυστήρας

Στη συνέχεια θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την οικονομική βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης από πλευράς του παραγωγού. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θεωρείται 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%. 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€, ενώ η κερδοφορία από την εισαγωγή ενός νέου ελκυστήρα στην αγροτική παραγωγή μιας αντιπροσωπευτικής καλλιέργειας 800 στρεμμάτων εκτιμάται σε 7.720€ ετησίως.

Πίνακας 5.5 Υπολογισμός ΚΠΑ από τον εκσυγχρονισμό γεωργικών ελκυστήρων

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0		-40.000,00	-40.000,00	1,00	-40.000,00
1	7.720,00	-	7.720,00	0,95	7.334,00
2	7.720,00	-	7.720,00	0,91	7.025,20
3	7.720,00	-	7.720,00	0,86	6.639,20
4	7.720,00	-	7.720,00	0,82	6.330,40
5	7.720,00	-	7.720,00	0,78	6.021,60
6	7.720,00	-	7.720,00	0,75	5.790,00
7	7.720,00	-	7.720,00	0,71	5.481,20
8	7.720,00	-	7.720,00	0,68	5.249,60
9	7.720,00	-	7.720,00	0,64	4.940,80
10	7.720,00	-	7.720,00	0,61	4.709,20
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ					19.521,20

Η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει θετική άρα η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα οικονομικά για τον παραγωγό ακόμα και αν γίνει εξολοκλήρου με ίδια κεφάλαια. Ωστόσο, μπορούν να αναζητηθούν πρόσθετες επιδοτήσεις από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης για την οικονομική ενίσχυση της συγκεκριμένης επένδυσης.

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου για την αυξημένη απόδοση του νέου γεωργικού ελκυστήρα και την μείωση

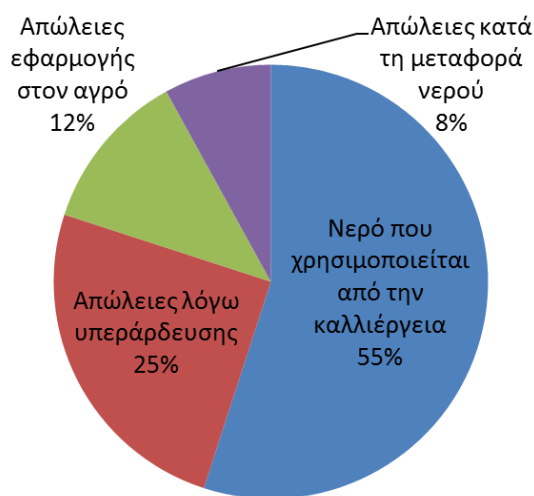
του ετήσιου κόστους παραγωγής που συνεπάγεται η αγορά νέων μηχανημάτων, ένα ποσοστό του 1% των παραγωγών θα συμμετείχε ετησίως σε πρόγραμμα αντικατάστασης εξοπλισμού. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.6 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τον εκσυγχρονισμό γεωργικών ελκυστήρων

Δράση	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Εκσυγχρονισμός γεωργικών ελκυστήρων	34.659,08	779,83	196,52

❖ Αλλαγή συστημάτων άρδευσης

Έχει καταγραφεί ότι το 80% των υδάτινων πόρων στην Ελλάδα καταναλώνεται για την άρδευση, εκ του οποίου ένα ποσοστό της τάξης του 55% χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια, ενώ το 12% χάνεται κατά την μεταφορά, το 8% κατά την εφαρμογή του στον αγρό και το 25% καταναλώνεται σε υπεράρδευση [55].



Παίραγμα 5.1 Κατανομή χρήσης και απωλειών αρδευτικού νερού

Η υπεράρδευση ως φαινόμενο μπορεί να προκαλέσει περιοδική έλλειψη νερού σε άλλους παραγωγούς, ασφυκτικές συνθήκες στο έδαφος για την καλλιέργεια, ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη ασθενειών, απώλεια θρεπτικών στοιχείων λόγω έκπλυσης ή βαθιάς διήθησης, ρύπανση του υπόγειου υδροφορέα από αγροχημικά, μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας και αύξηση του κόστους παραγωγής. Είναι αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι η παραγωγή αγροτικών προϊόντων απαιτεί μεγάλη κατανάλωση νερού. Ωστόσο, η παραγωγή μιας καλλιέργειας αυξάνεται μέχρι ενός σημείου κορεσμού, καθώς η επιπλέον ποσότητα

νερού δεν αυξάνει την παραγωγή. Λόγω όμως της χαμηλής τιμής του αρδευόμενου νερού, οι αγρότες οδηγούνται, λόγω αμέλειας ή ανασφάλειας για την ευρωστία της παραγωγής τους, σε υπερκατανάλωση, δεδομένου ότι η υπεάρδευση δεν επηρεάζει συνήθως την καλλιέργεια. Αυτό, ωστόσο, μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση των υπογείων και επιφανειακών νερών και επομένως η αποτελεσματική άρδευση γίνεται επιτακτική ανάγκη.

Άρδευση με καταιονισμό (τεχνητή βροχή)

Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης στην Ελλάδα είναι αυτή του καταιονισμού (55% αποδοτικότητα), κατά την οποία οι καλλιέργειες ποτίζονται με μια μορφή τεχνητής βροχής. Τα συστήματα καταιονισμού απαιτούν υψηλή πίεση και παροχή για τη λειτουργία τους, ενώ οι καιρικές συνθήκες, όπως ο άνεμος ή η ζέστη, επιδρούν σημαντικά στην αποδοτικότητα των συστημάτων λόγω των απωλειών που εμφανίζονται.



Εικόνα 5.2 Άρδευση με καταιονισμό

Άρδευση με σταγονίδια

Αποδοτικότερη μέθοδος άρδευσης θεωρείται η στάγδην άρδευση ή άρδευση με σταγόνες, είτε πρόκειται για επιφανειακή (αποδοτικότητα μεθόδου 85%), είτε πρόκειται για υπόγεια στάγδην άρδευση (αποδοτικότητα μεθόδου 95%). Στην προκειμένη περίπτωση, το νερό παρέχεται στις καλλιέργειες με τη μορφή σταγονών μέσω σωλήνων κατά μήκος των γραμμών φύτευσης, με αποτέλεσμα οι απώλειες λόγω εξάτμισης να ελαχιστοποιούνται, ακόμα και να μηδενίζονται. Οι σταγόνες μπορεί να τοποθετηθούν κατά περίπτωση είτε επιφανειακά ή υπόγεια στο βάθος του ριζοστρώματος των φυτών, όπως απεικονίζεται παρακάτω :



Εικόνα 5.3 Επιφανειακή και υπόγεια στάγδην άρδευση

Η υπόγεια στάγδην άρδευση, που λόγω της αποδοτικότητας της παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον, αποτελεί παραλλαγή της αντίστοιχης επιφανειακής μεθόδου και είναι γνωστή για την αργή και συχνή εφαρμογή του νερού στο έδαφος, μέσω των σταλακτήρων κατά μήκος υπόγειων σωλήνων. Οι σωλήνες αυτοί αποτελούν το δίκτυο εφαρμογής όπου σε προκαθορισμένες θέσεις τοποθετούνται ή ενσωματώνονται οι σταλακτήρες μέσω των οποίων το νερό φτάνει στο έδαφος με τη μορφή σταγόνων. Η υπόγεια στάγδην άρδευση προτιμάται έναντι της επιφανειακής εξαιτίας των πλεονεκτημάτων που προσφέρει:

- Εξοικονόμηση ύδατος, λόγω της σχεδόν μηδενικής εξάτμισης νερού από την επιφάνεια του εδάφους.
- Καλύτερη απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων και των λιπασμάτων, αφού διοχετεύονται κατευθείαν στις ρίζες των φυτών.
- Μεγαλύτερο ριζικό σύστημα των καλλιεργειών.
- Μείωση του κόστους λίπανσης έως 50%.
- Περιορισμός των ζιζανίων, αφού η διαβροχή του εδάφους περιορίζεται σχεδόν αποκλειστικά στο ριζικό σύστημα.
- Διαβροχή μεγαλύτερου ποσοστού του εδάφους.

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου, είναι εφικτή η αντικατάσταση της μεθόδου καταιονισμού με την επιφανειακή στάγδην άρδευση κατά 1% κατ' έτος, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα κατά 40%, ενώ και η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας θα κυμαίνεται στα αντίστοιχα ποσοστά. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.7 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την αλλαγή συστημάτων άρδευσης

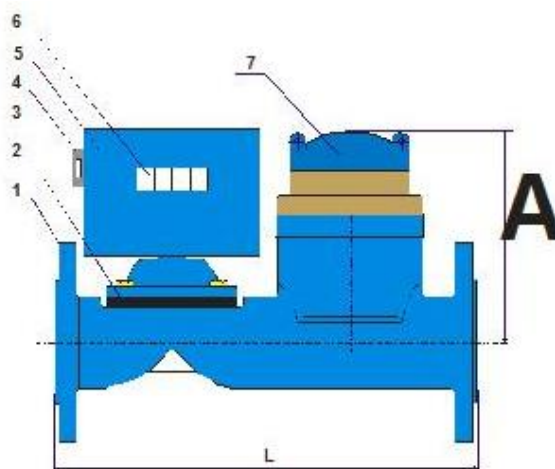
Δράση	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Αλλαγή συστημάτων άρδευσης	23.444,36	562,66	598,67

❖ Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτες χρέωσης

Οι ανεξέλεγκτες σπατάλες νερού μέσω των δικτύων άρδευσης και διανομής δημιούργησαν την ανάγκη κατασκευής μιας μεθόδου υδροληψίας απλής και εύχρηστης, που θα εξασφαλίζει συγχρόνως ομαλή λειτουργία, ασφάλεια και σταθερότητα στο δίκτυο. Η αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία καθιστά δυνατή την μέτρηση και την αυτόματη χρέωση ύδατος στον καταναλωτή για τις ανάγκες

ύδρευσης και άρδευσης με τη χρήση ειδικής επαναφορτιζόμενης κάρτας χρέωσης. Με αυτόν τον τρόπο, ο Οργανισμός Διαχείρισης Νερού έχει τη δυνατότητα να πωλεί με την κάρτα συγκεκριμένη ποσότητα νερού σε κάθε καταναλωτή, χωρίς να απαιτούνται υδρονομείς ή εξειδικευμένο προσωπικό για τη λειτουργία του συστήματος. Παράλληλα, γίνεται προσπάθεια να ελεγχθεί πιθανή παράτυπη χρήση του δικτύου άρδευσης, να διευκολυνθεί η επιτήρηση του δικτύου και να εξοικονομηθεί ποσότητα πολύτιμου νερού και ενέργειας, καθώς και χρόνος και κόπος για τους καλλιεργητές, αφού πλέον δεν απαιτείται η παρουσία τους στα αγροτεμάχια που αρδεύονται καθ' όλη την διάρκεια της άρδευσης.

Όσον αφορά τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος αυτόματης υδροληψίας, ο Οργανισμός διαχείρισης νερού (Τ.Ο.Ε.Β, Γ.Ο.Ε.Β κλπ.) φορτίζει με τη συσκευή φόρτισης καρτών τις κάρτες, 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. Υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα να προγραμματιστεί η ηλεκτρονική υδροληψία, ώστε μετά από την επιθυμητή κατανάλωση να διακόπτεται 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 παροχής, υποχρεώνοντας τον καταναλωτή να επαναφορτίσει την κάρτα στον Οργανισμό. Αξίζει να σημειωθεί ότι το σύστημα ενεργοποιείται και απενεργοποιείται μόνο από την ίδια κάρτα, ενώ ο χρήστης έχει την 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 αντίξοες συνθήκες που επικρατούν στα χωράφια (νερό, υγρασία, ζέστη, παγετός).



Εικόνα 5.4 Σύστημα αυτόματης ηλεκτρονικής υδροληψίας με χρήση επαναφορτιζόμενης κάρτας (1-Υδραυλική βαλβίδα, 2-Διαφραγματική βαλβίδα, 3-Κάλυμα βαλβίδας, 4-Υποδοχή τοποθέτησης κάρτας, 5-Κουτί, 6-Ηλεκτρονική μονάδα/Μπαταρίες, 7-Στάθμη νερού)

Το οικονομικό όφελος από την εφαρμογή του συστήματος είναι τεράστιο διότι περιορίζεται σημαντικά η σπατάλη νερού, ενώ το κόστος τοποθέτησης και λειτουργίας είναι πολύ χαμηλό. Με βάση τη «Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία» που εκπονήθηκε από το Ινστιτούτο Αγροτικής & Συνεταιριστικής Οικονομίας [56], η εφαρμογή του συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας μπορεί να αποφέρει έως και 20% εξοικονόμηση στην κατανάλωση νερού και κατ' επέκταση και στην καταναλισκόμενη ενέργεια. Αξίζει να σημειωθεί πως η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται ήδη σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, όπως στο Δήμο Ζηρού και στο Δήμο Βελβεντού με μεγάλη επιτυχία. Ακόμη, έχει αποδειχθεί ότι η εφαρμογή του μέτρου αυτού στα συγκεκριμένα αρδευτικά δίκτυα έχει συντελέσει στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω της ορθολογικής χρήσης των υδάτινων πόρων και της ομαλής χρήσης του δικτύου με τη χρησιμοποίηση ημερήσιου προγράμματος με συγκεκριμένες ποσότητες άρδευσης σε κάθε τμήμα του δικτύου.

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου, ένα ποσοστό του 1% των καλλιεργητών θα συμμετείχε ετησίως σε πρόγραμμα εγκατάστασης του συστήματος αυτόματης ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτες χρέωσης. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.8 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτες χρέωσης

Δράση	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτες χρέωσης	23.444,36	281,33	299,33

Δ1.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ορίζουν ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιώσιμα βιοκαύσιμα μέχρι το 2020.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN14214 το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιείται σε μικρό ποσοστό ως συστατικό μειγμάτων ντίζελ. 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 αναμένεται να φτάσει σε 20% έως το τέλος του 2020. Σύμφωνα με τα παραπάνω ποσοστά, ο συντελεστής εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης δίνεται από τον τύπο :

$$F_{diesel, new} = PCD * F_{diesel} + PBD * 0 \Rightarrow$$

όπου $F_{diesel, new}$: ο διορθωμένος συντελεστής

PCD : το ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης (90%)

F_{diesel} : ο τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης (0,267)

PBD : το ποσοστό βιοντίζελ (10%)

Έτσι η τιμή του διορθωμένου συντελεστή εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης θα ισούται με:

$$F_{diesel, new} = 0,9 * \left[0,267 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right) \right] + 0,1 * \left[0 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right) \right] = 0,2403 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right)$$

Η συγκεκριμένη δράση είναι προϊόν κρατικής πολιτικής και έχει μηδενικό κόστος για το Δήμο. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.9 Μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στον Αγροτικό Τομέα

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	405,51	-

Σύνολο δράσεων στον Αγροτικό τομέα

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στον αγροτικό τομέα εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 1.623,83MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 2,79%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 1.500,03,7tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 4,45%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 12.000€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.10.

Πίνακας 5.10 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τις δράσεις στον Αγροτικό τομέα έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης	2015/2020	-	-	-
Εκστρατεία ενημέρωσης	2015/2020	1.623,83	1.094,52	12.000
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	-	405,51	-
ΣΥΝΟΛΟ		1.623,83	1.500,03	12.000

5.2. Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Σύμφωνα με την καταγραφή κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών ρύπων που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, συνολικά τα κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις αντιστοιχούν στο 47% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και στο 56% των συνολικών εκπομπών ρύπων του Δήμου Παλαμά με τις ιδιωτικές κατοικίες να αποτελούν τον κύριο καταναλωτή ενέργειας και παραγωγό CO₂.

Πίνακας 5.11 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στα Κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική ενέργεια	43.125,90	1,064	45.885,53
Πετρέλαιο θέρμανσης	42.076,80	0,267	11.234,51
ΣΥΝΟΛΟ	94.213,22	-	57.120,04

5.2.1. Δημοτικά κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Στο Δήμο Παλαμά, τα δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις καταναλώνουν μόλις το 3% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπέμπουν το 5% των συνολικών εκπομπών ρύπων.

Πίνακας 5.12 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στα Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική ενέργεια	4.572,63	1,064	4.865,23
Πετρέλαιο θέρμανσης	2.071,43	0,267	553,07
ΣΥΝΟΛΟ	6.644,05	-	5.418,30

Όσον αφορά τον τομέα των δημοτικών κτιρίων της περιοχής, ο Δήμος μπορεί να επέμβει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών CO₂ του συγκεκριμένου τομέα, υλοποιώντας αρκετές παρεμβάσεις σε δημοτικά κτίρια και σχολεία που έχει υπό την επίβλεψη του. Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα μέσα από μια σειρά δράσεων ενημέρωσης να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες ώστε να βελτιώσουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά.

Πίνακας 5.13 Δράσεις στα Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ2.1.1	Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας
Δ2.1.2	Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και σχολείων
Δ2.1.3	Πράσινες προμήθειες
Δ2.1.4	Αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλιών ύδρευσης με νέες ή εγκατάσταση inverter στις υπάρχουσες
Δ2.1.5	Συντήρηση αντλιοστασίων ύδρευσης
Δ2.1.6	Σύστημα τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού

Δ2.1.1 Ίδρυση τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας

Η σύσταση ενός τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας με στόχο την ενημέρωση των δημοτών πάνω σε τεχνικά, οικονομικά και νομικά θέματα αποτελεί μια δράση που μπορεί να αποφέρει σημαντικά αποτελέσματα. Οι δημότες θα έχουν την ευκαιρία να ενημερώνονται τακτικά μέσω ημερίδων και σεμιναρίων για τις νέες τεχνολογίες, τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στο γραφείο και στη δουλειά (ορθολογική χρήση ηλεκτρονικών συσκευών, περιορισμός σπατάλης στο εργασιακό περιβάλλον κτλ), τρόπους χρηματοδότησης μέσω Εθνικών και Ευρωπαϊκών προγραμμάτων για υιοθέτηση οικολογικών πολιτικών κτλ. Το τμήμα θα πρέπει επίσης να μεριμνά και για την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών από τους δημότες διοργανώνοντας ημερίδες και σεμινάρια.

Πίνακας 5.14 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την ίδρυση τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (kWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Ίδρυση τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας	2015/2020	-	-	-

Δ2.1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και σχολείων

Τα δημοτικά κτίρια του Δήμου Παλαμά καταναλώνουν συνολικά 1.050,39MWh ηλεκτρικής ενέργειας και τα σχολεία 204,53MWh, αντίστοιχα. Από αυτά, επιλέχτηκαν να αναβαθμιστούν ενεργειακά τα δέκα πιο ενεργοβόρα σχολεία και δημοτικά κτίρια, τα οποία είναι κατασκευασμένα πριν τη δεκαετία του 1980.

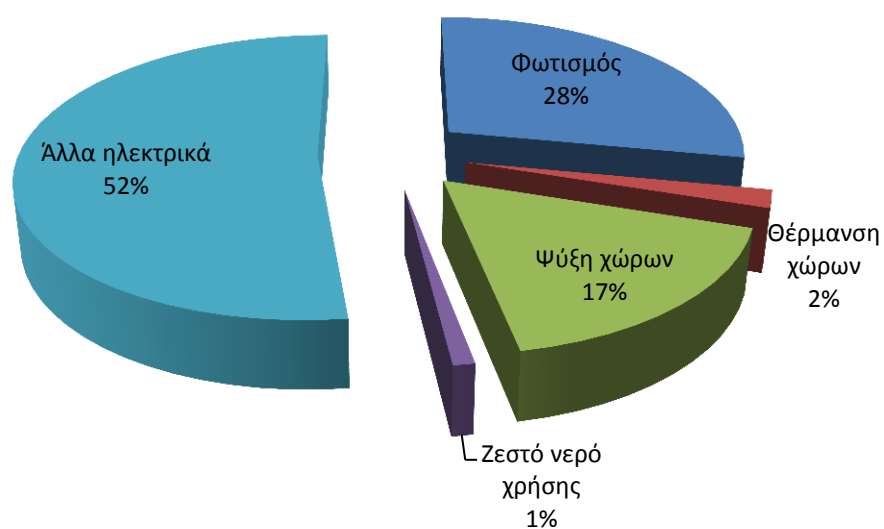
❖ Παρεμβάσεις σε δημοτικά κτίρια και σχολεία

Σύμφωνα με τη μελέτη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών [57], επιλέχθηκαν οι αναγκαίες παρεμβάσεις για τα δημοτικά κτίρια και σχολεία. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα ποσοστά εξοικονόμησης αλλά και το μέσο κόστος των προτεινόμενων επεμβάσεων.

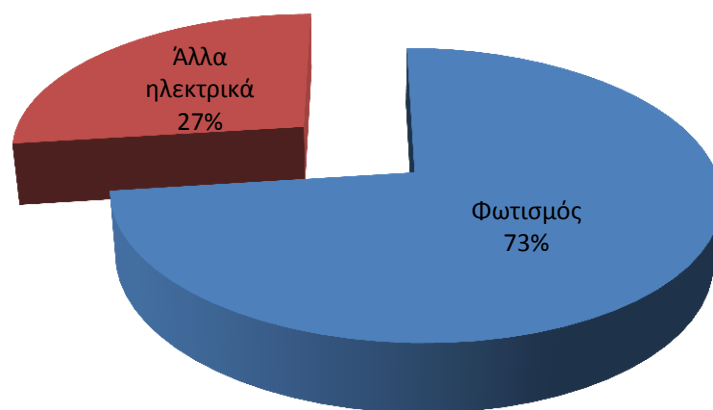
Πίνακας 5.15 Ποσοστά εξοικονόμησης και μέσο κόστος των προτεινόμενων επεμβάσεων στα δημοτικά κτίρια και σχολεία

Είδος παρέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Μέσο κόστος (€)
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	31	4	31,9€/m ² μόνωσης
Θερμομόνωση οροφής	5	-	27,1€/m ² μόνωσης
Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	18	-	156€/m ² υαλοστασίου
Εγκατάσταση θερμοστατών χώρων	5	-	19,3€/m ² θερμοστάτη
Αντικατάσταση λεβήτων με λέβητα πολλαπλής καύσης	16	-	7.000-25.000€/κτίριο (για 1.000-2.500m ²)
Εγκατάσταση θερμοστατών αντιστάθμισης	5	-	800-2.600€/κτίριο (για 1.000-5.000m ²)
Τοποθέτηση ενεργειακών λαμπτήρων	-	50	

Στη συνέχεια δίνονται τα ακόλουθα διαγράμματα στα οποία επιμερίζεται η ηλεκτρική ενέργεια ενός τυπικού δημοτικού κτιρίου και σχολείου σε επιμέρους χρήσεις, σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από στοιχεία του Υπουργείου Ανάπτυξης [58].



Διάγραμμα 5.2 Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια



Διάγραμμα 5.3 Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας στα σχολεία

Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση της ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας καθώς και η μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.16 Εξοικονόμηση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από τις παρεμβάσεις στα δημοτικά κτίρια και σχολεία

Δημοτικό διαμέρισμα	Δημοτικό κτίριο/ Σχολική μονάδα	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Παλαμάς	Δημαρχείο Παλαμά	32,60	12,07	78,21	46,34	25,22
	Ωδείο Παλαμά "Μουσών Μέλαθρον"	24,30	4,24	40,05	23,73	10,84
	Αθλητικό Κέντρο Παλαμά	23,16	4,04	45,00	26,66	11,42
	1 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	18,15	7,09	103,42	61,28	23,90
	2 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	7,75	3,02	192,22	113,89	33,63
	Γυμνάσιο Παλαμά	33,18	12,95	120,77	71,56	32,89
Σέλλανα	Διοικητήριο Προαστίου	35,48	6,19	64,23	38,06	16,74
	Δημοτικό Σχολείο Προαστίου	14,83	5,79	74,22	43,98	17,90
Φύλλο	Λαογραφικό Μουσείο Ιτέας	18,27	3,19	32,00	18,96	8,45
	Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	16,31	6,37	72,02	42,67	18,17
ΣΥΝΟΛΟ		224,01	64,94	822,14	487,13	199,16

Το ποσοστό εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι 52,77%, ενώ το ποσοστό μείωσης εκπομπών CO₂ είναι 43,50%.

Το κόστος των παραπάνω επεμβάσεων αναμένεται να κοστίσει περίπου 1.000.000€. Στη συνέχεια θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την οικονομική βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θεωρείται 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%.

Από τις παρεμβάσεις σε δημοτικά κτίρια και σχολεία προκύπτει εξοικονόμηση πετρελαίου που αντιστοιχεί σε 487.130kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{487.130kWh/έτος}{10kWh/lt} = 48.713lt$ πετρελαίου/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης πετρελαίου θέρμανσης είναι ίση με 1,3€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως $48.713lt/έτος * 1,3 €/lt = 63.326,9€/έτος$. Ομοίως, προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας που αντιστοιχεί σε 64.940kWh/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι 0,11998€/kWh ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως $64.940kWh/έτος * 0,11998€/kWh = 7.791,5€/έτος$. Επομένως, η συνολική ετήσια εξοικονόμηση ανέρχεται στα $63.326,9€/έτος + 7.791,5€/έτος = 71.118,4€/έτος$.

Πίνακας 5.17 Υπολογισμός ΚΠΑ των παρεμβάσεων σε δημοτικά κτίρια και σχολεία

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγγεμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	1.000.000,00	1.000.000,00	1	- 1.000.000,00
1	71.118,40	-	71.118,40	0,95	67.562,48
2	71.118,40	-	71.118,40	0,91	64.717,75
3	71.118,40	-	71.118,40	0,86	61.161,83
4	71.118,40	-	71.118,40	0,82	58.317,09
5	71.118,40	-	71.118,40	0,78	55.472,35
6	71.118,40	-	71.118,40	0,75	53.338,80
7	71.118,40	-	71.118,40	0,71	50.494,06
8	71.118,40	-	71.118,40	0,68	48.360,51
9	71.118,40	-	71.118,40	0,64	45.515,78
10	71.118,40	-	71.118,40	0,61	43.382,22
ΣΥΝΟΛΟ					-451.677,13

Η καθαρή παρούσα αξία, όπως ήταν αναμενόμενο, προκύπτει αρνητική, καθώς πρόκειται για μια δαπανηρή επένδυση, η οποία μπορεί να μειωθεί σε μεγάλο βαθμό καθώς, το πλήθος των μαθητών τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί με συνέπεια να μην χρησιμοποιούνται όλοι οι χώροι των κτιρίων και τελικά να μην χρειάζονται αναβάθμιση. Λόγω της δύσκολης οικονομικής συγκυρίας, ο Δήμος δεν μπορεί να αναλάβει εξολοκλήρου την ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτιρίων και σχολείων. Ωστόσο, η τους σε κάποιο πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης σχολείων θα του προσέφερε σημαντική οικονομική προκειμένου να επιτύχει τους στόχους του. Απαιτείται χρηματοδότηση σε ποσοστό τουλάχιστον 50% του κεφαλαίου ώστε η δράση να θεωρείται συμφέρουσα. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης.

Πίνακας 5.18 Υπολογισμός ΚΠΑ των παρεμβάσεων σε δημοτικά κτίρια και σχολεία με επιδότηση

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-500.000,00	-500.000,00	1	-500.000,00
1	71.118,40	-	71.118,40	0,95	67.562,48
2	71.118,40	-	71.118,40	0,91	64.717,75
3	71.118,40	-	71.118,40	0,86	61.161,83
4	71.118,40	-	71.118,40	0,82	58.317,09
5	71.118,40	-	71.118,40	0,78	55.472,35
6	71.118,40	-	71.118,40	0,75	53.338,80
7	71.118,40	-	71.118,40	0,71	50.494,06
8	71.118,40	-	71.118,40	0,68	48.360,51
9	71.118,40	-	71.118,40	0,64	45.515,78
10	71.118,40	-	71.118,40	0,61	43.382,22
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΑΞΙΑ					48.322,87

❖ Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Μαζί με την ενεργειακή αναβάθμιση των παραπάνω δημοτικών κτιρίων και σχολικών μονάδων, προτείνεται επίσης και η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών

συστημάτων, η οποία θα ενισχύσει την προσπάθεια του Δήμου για παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ. Το Υπουργείο Ανάπτυξης στο πλαίσιο της προώθησης της χρήσης των ΑΠΕ για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, έχει ήδη ανακοινώσει την έναρξη της εφαρμογής ενός Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι 10kWp σε κτιριακές εγκαταστάσεις.

Σύμφωνα με τις «Οδηγίες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις» που έχει εκδώσει το ΥΠΕΚΑ, για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος 1 kWp χρειάζονται περίπου απαιτούνται περίπου 10m² επικλινής στέγης [59,60].

Στο Δήμο Παλαμά υπολογίζεται ότι η ετήσια ηλεκτροπαραγωγή από ένα εγκατεστημένο φωτοβολταϊκό σύστημα 10kWp είναι 12.500 kWh, δεδομένου ότι τηρούνται όλοι οι παράγοντες για την σωστή εγκατάσταση και συντήρηση, ενώ η μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς δεν μπορεί να ξεπερνά τα 10 kWp ανά κτίριο.

Πίνακας 5.19 Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στα δημοτικά κτίρια και σχολεία

Είδος ενημέρωσης	Παραγόμενη ενέργεια (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων	125	133

Το κόστος εγκατάστασης ανέρχεται στα 15.000€, ενώ το κόστος συντήρησης υπολογίζεται στα 200€. Η τιμή πώλησης της ενέργειας με βάση τις τελευταίες ανακοινώσεις ορίζεται στα 0,115 €/kWh. Στη συνέχεια θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την οικονομική βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θεωρείται 25 έτη και το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%.

Πίνακας 5.20 Υπολογισμός ΚΠΑ από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-150.000,00	-150.000,00	1,00	-150.000,00
1	12.375,00	-	12.375,00	0,95	11.756,25
2	12.375,00	-	12.375,00	0,91	11.261,25
3	12.375,00	-	12.375,00	0,86	10.642,50

4	12.375,00	-	12.375,00	0,82	10.147,50
5	12.375,00	-	12.375,00	0,78	9.652,50
6	12.375,00	-	12.375,00	0,75	9.281,25
7	12.375,00	-	12.375,00	0,71	8.786,25
8	12.375,00	-	12.375,00	0,68	8.415,00
9	12.375,00	-	12.375,00	0,64	7.920,00
10	12.375,00	-	12.375,00	0,61	7.548,75
11	12.375,00	-	12.375,00	0,58	7.177,50
12	12.375,00	-	12.375,00	0,56	6.930,00
13	12.375,00	-	12.375,00	0,53	6.558,75
14	12.375,00	-	12.375,00	0,51	6.311,25
15	12.375,00	-	12.375,00	0,48	5.940,00
16	12.375,00	-	12.375,00	0,46	5.692,50
17	12.375,00	-	12.375,00	0,44	5.445,00
18	12.375,00	-	12.375,00	0,42	5.197,50
19	12.375,00	-	12.375,00	0,40	4.950,00
20	12.375,00	-	12.375,00	0,38	4.702,50
21	12.375,00	-	12.375,00	0,36	4.455,00
22	12.375,00	-	12.375,00	0,34	4.207,50
23	12.375,00	-	12.375,00	0,33	4.083,75
24	12.375,00	-	12.375,00	0,31	3.836,25
25	12.375,00	-	12.375,00	0,30	3.712,50
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΑΞΙΑ					24.611,25

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω πίνακα, η καθαρή παρούσα αξία για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στα σχολικά συγκροτήματα και δημοτικά κτίρια σε βάθος 25 ετών αποβαίνει θετική, καθιστώντας τη συγκεκριμένη επένδυση για το Δήμο συμφέρουσα καθώς και αναγκαία για ενεργειακούς λόγους.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η εξοικονόμηση ενέργειας, η παραγωγή ενέργειας καθώς και η μείωση των εκπομπών CO₂ που προκύπτει από την ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και σχολείων.

Πίνακας 5.21 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και σχολείων

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και σχολείων	2015/2020	552,07	125	332,16	650.000

Δ2.1.3 «Πράσινες» προμήθειες

Όπως έχει ήδη διαπιστωθεί, οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια, ενώ κατέχουν ένα εξίσου μεγάλο ποσοστό στην κατανάλωση των σχολικών μονάδων.

Στην προσπάθεια μείωσης αυτού του ποσοστού και θέτοντας ως στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, δημιουργήθηκαν οι «Πράσινες» προμήθειες, οι οποίες αποτελούν προϊόντα υψηλής ποιότητας με μεγάλη περιβαλλοντική απόδοση, εξοικονομώντας παράλληλα ενέργεια σε ποσοστό 50%. Η Ευρωπαϊκή Ένωση στοχεύοντας στην παρότρυνση των καταναλωτών να αγοράζουν συσκευές οικονομικά, ενεργειακά και περιβαλλοντικά αποδοτικές έχει καθιερώσει το λογότυπο και τη βάση δεδομένων με προϊόντα “Energy Star”. Το λογότυπο αναφέρεται σε προϊόντα εξοπλισμού γραφείου με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και για να μπορεί μία συσκευή να χαρακτηριστεί ως “Energy Star” θα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές-κριτήρια energy star σχετικά με την ενεργειακή της κατανάλωση [61]. Ενισχύοντας την πρόθεση των καταναλωτών να αγοράζουν συσκευές οικονομικά, ενεργειακά και περιβαλλοντικά αποδοτικές, έχει δημιουργηθεί ένας πολυεθνικός οργανισμός εν ονόματι GEEA (Group of Energy Efficient Appliances), ο οποίος παρέχει πληροφορίες κατανάλωσης ισχύος για συσκευές σπιτιού και εξοπλισμού γραφείου.

Ο όρος «Πράσινες» προμήθειες αναφέρεται επίσης στην προσεκτική εξέταση των κοινωνικών και οικονομικών αντίκτυπων των προϊόντων που θα αγοραστούν, αφού βέβαια προηγηθεί λεπτομερής ανάλυση των αναγκών του κάθε γραφείου, ώστε να αποφευχθούν τυχόν υπερβολές.

Η συγκεκριμένη δράση μπορεί να εφαρμοστεί στα παραπάνω δημοτικά κτίρια και σχολεία σε βαθμό της τάξης του 1% κατ'έτος, καθώς το πλήθος των συσκευών που μπορεί να ανανεωθεί από το Δήμο είναι αρκετά μικρό.

Πίνακας 5.22 Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τις «πράσινες» προμήθειες στα δημοτικά κτίρια και στα σχολεία

Δημοτικό διαμέρισμα	Δημοτικό κτίριο/ Σχολική μονάδα	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Συνολικό κόστος (€)
Παλαμάς	Δημαρχείο Παλαμά	32,60	0,98	1,04	5.000
	Ωδείο Παλαμά "Μουσών Μέλαθρον"	24,30	0,73	0,78	5.000
	Αθλητικό Κέντρο Παλαμά	23,16	0,69	0,74	5.000
	1 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	18,15	0,54	0,58	5.000
	2 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	7,75	0,23	0,25	5.000
	Γυμνάσιο Παλαμά	33,18	1,00	1,06	5.000
Σέλλανα	Διοικητήριο Προαστίου	35,48	1,06	1,13	5.000
	Δημοτικό Σχολείο Προαστίου	14,83	0,44	0,47	5.000
Φύλλο	Λαογραφικό Μουσείο Ιτέας	18,27	0,55	0,58	5.000
	Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	16,31	0,49	0,52	5.000
ΣΥΝΟΛΟ		224,01	6,72	7,15	50.000

Το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΔΕΗ θεωρήθηκε 0,1199 €/KWh. Θεωρώντας ότι οι συσκευές αντικαθιστούνται μόλις ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους, ελέγχεται αν το όφελος από την εξοικονόμηση ενέργειας καλύπτει το 10% επιπλέον κόστους αγοράς μιας πράσινης συσκευής από μια συμβατική, μιας και η συμβατική θα αγοραζόταν έτσι και αλλιώς για αντικατάσταση της παλιάς. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης, όπου η διάρκεια ζωής της θεωρείται 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%.

Πίνακας 5.23 Υπολογισμός ΚΠΑ από τις «πράσινες» προμήθειες

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0,00	-5.000,00	-5.000,00	1,00	-5.000,00
1	805,76	-	805,76	0,95	765,47
2	805,76	-	805,76	0,91	733,24
3	805,76	-	805,76	0,86	692,95
4	805,76	-	805,76	0,82	660,72
5	805,76	-	805,76	0,78	628,49
6	805,76	-	805,76	0,75	604,32
7	805,76	-	805,76	0,71	572,09
8	805,76	-	805,76	0,68	547,91
9	805,76	-	805,76	0,64	515,68
10	805,76	-	805,76	0,61	491,51
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ					720,87

Η καθαρή παρούσα αξία για την αντικατάσταση ηλεκτρονικών συσκευών με νέες αποδοτικότερες χαμηλής κατανάλωσης στα σχολικά συγκροτήματα και δημοτικά κτίρια σε βάθος 10 ετών αποβαίνει θετική, καθιστώντας τη συγκεκριμένη επένδυση για το Δήμο συμφέρουσα, ο οποίος με πρωτοβουλίες τέτοιας μορφής αποτελεί παράδειγμα προς μίμηση και για την υπόλοιπη κοινωνία.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η εξοικονόμηση ενέργειας, η παραγωγή ενέργειας καθώς και η μείωση των εκπομπών CO₂ που προκύπτει από τις «πράσινες» προμήθειες στα δημοτικά κτίρια και στα σχολεία.

Πίνακας 5.24 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τις «πράσινες» προμήθειες στα δημοτικά κτίρια και στα σχολεία

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
«Πράσινες» προμήθειες	2015/2020	6,72	7,15	5.000

Δ2.1.4 Αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλιών ύδρευσης με νέες ή εγκατάσταση inverter στις υπάρχουσες

Τα αντλιοστάσια ύδρευσης ευθύνονται για το 40% της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο σύνολο των Δημοτικών κτιρίων, Εξοπλισμού και Εγκαταστάσεων.

Οι περισσότερες αντλίες των αντλιοστασίων άρδευσης παρουσιάζουν χαμηλό βαθμό απόδοσης της τάξης του 60%, γεγονός που οφείλεται στην παλαιότητά τους, καθώς επίσης και στη φθορά που έχουν υποστεί καθόσο χρόνο λειτουργούν. Παράλληλα, σημαντικός αριθμός των παλαιών αντλιών και πιο συγκεκριμένα ένα ποσοστό της τάξης του 75% σύμφωνα με την έρευνα «Εξοικονόμηση Ενέργειας σε αντλίες νερού» του Ελληνικού παραρτήματος ASHRAE σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ είναι υπερδιαστασιοποιημένες [62]. Οι λόγοι που οδήγησαν στο φαινόμενο αυτό συνοψίζονται σε λόγους όπως η επιλογή αντλίας για κάλυψη μέγιστου φορτίου και κακή ή ανύπαρκτη προσαρμογή σε συνθήκες μερικού φορτίου ή σε επιλογή μεγάλης αντλίας για αντιμετώπιση μελλοντικών αναγκών και επίλυση άλλων προβλημάτων του συστήματος (υδραυλική εξισορρόπηση, διατήρηση πίεσης κλπ).

Το πρόβλημα των ενεργοβόρων αντλιών μπορεί να αντιμετωπιστεί με αντικατάσταση αυτών με νέες αποδοτικότερες, ενώ στις περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, 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.

Μια αντλία εναρμονισμένη με τις νέες τεχνολογίες, με προεγκατεστημένο ρυθμιστή στροφών, διαθέτει βαθμό απόδοσης άνω του 80%. Λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι η προσαρμογή του συστήματος αντλίας στην εκάστοτε ζήτηση συμβάλλει σε σημαντική μείωση του κόστους λειτουργίας, μπορεί κάποιος να κατανοήσει τους λόγους για τους οποίους οι αντλίες μεταβλητών στροφών προτιμούνται έναντι των απλών. Η χρήση, λοιπόν, αντλητικών συστημάτων με ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής τους συνεισφέρει αποτελεσματικά στην εξοικονόμηση ενέργειας και τον περιορισμό της συντήρησής τους, στη βελτίωση της αξιοπιστίας τους, στη μείωση των διαρροών όταν ένα σύστημα λειτουργεί με μειωμένη πίεση και στο συνολικά καλύτερο έλεγχο της λειτουργίας.

Σύμφωνα με τη μελέτη “Watergy: Energy and Water Efficiency in Municipal Water-Supply and Wastewater Management” [63], η υιοθέτηση μιας τέτοιας δράσης που περιλαμβάνει νέες αποδοτικότερες αντλίες, κατάλληλης ισχύος για την εκάστοτε παροχή δύναται να εξοικονομήσει ενέργεια σε ποσοστό 20% με αντίστοιχη μείωση στην εκπομπή ρύπων.

Κρίνεται επομένως απαραίτητη η αλλαγή στις δέκα πιο ενεργοβόρες αντλίες του συστήματος ύδρευσης με νέες, μεταβλητών στροφών ώστε να περιοριστούν οι καταναλώσεις. Το κόστος της αντικατάστασης της νέας αντλίας υπολογίζεται περίπου ίσο με 50.000€, σύμφωνα με προϋπολογισμό του Δήμου Βελβεντού [64]. Άρα η δράση αυτή αναμένεται να κοστίσει περίπου 600.000€, συνυπολογίζοντας το κόστος μελέτης και τα έκτακτα έξοδα, ενώ το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την Δ.Ε.Η. στο τομέα των αντλιοστασίων θεωρήθηκε 0,125 €/KWh.

Πίνακας 5.25 Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλιών

Δημοτικό διαμέρισμα	Αντλιοστάσια ύδρευσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Παλαμάς	Υδρευτική γεώτρηση Βλοχού	110,78	22,16	23,57
	Υδρευτική γεώτρηση Κοσκινά	104,12	20,82	22,16
	Υδρευτική γεώτρηση Παλαμά	58,68	11,74	12,49
	Υδρευτική γεώτρηση Μεταμόρφωσης	694,00	138,80	147,68
Σέλλανα	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Μαραθέας	59,89	11,98	12,74
	Υδρευτική γεώτρηση Πεδινού	68,71	13,74	14,62
Φύλλο	Υδρευτική γεώτρηση Ιτέας	220,00	44,00	46,82
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Λεύκης	80,45	16,09	17,12
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Ορφανών	83,28	16,66	17,72
	Υδρευτική γεώτρηση Φύλλου	125,07	25,01	26,61
ΣΥΝΟΛΟ		1.604,97	320,99	341,53

Η συγκεκριμένη δράση με 100% χρηματοδότηση από ίδια κεφάλαια κρίνεται ασύμφορη, καθώς η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει αρνητική, επομένως απαιτείται χρηματοδότηση από κάποιο πρόγραμμα σε ποσοστό τουλάχιστον 50% του κεφαλαίου ώστε η δράση να θεωρείται συμφέρουσα. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης.

Πίνακας 5.26 Υπολογισμός ΚΠΑ από την αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλιών

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-300.000	-300.000,00	1	-300.000,00
1	40.124,30	-	40.124,30	0,95	38.118,09
2	40.124,30	-	40.124,30	0,91	36.513,11
3	40.124,30	-	40.124,30	0,86	34.506,90
4	40.124,30	-	40.124,30	0,82	32.901,93
5	40.124,30	-	40.124,30	0,78	31.296,95
6	40.124,30	-	40.124,30	0,75	30.093,23
7	40.124,30	-	40.124,30	0,71	28.488,25
8	40.124,30	-	40.124,30	0,68	27.284,52
9	40.124,30	-	40.124,30	0,64	25.679,55
10	40.124,30	-	40.124,30	0,61	24.475,82
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ					9.358,35

Δ2.1.5 Συντήρηση αντλιοστασίων ύδρευσης

Βασική προϋπόθεση για την ομαλή και καλή λειτουργία του υδρευτικού συστήματος αποτελεί η τακτική συντήρηση των αντλιοστασίων, η οποία περιλαμβάνει ενέργειες όπως ο καθαρισμός, η επισκευή φθορών και η αντικατάσταση μηχανικών μερών των αντλιών. Η τακτική συντήρηση των αντλιοστασίων συμβάλλει σύμφωνα με μελέτες σε μικρή εξοικονόμηση ενέργειας, της τάξης του 5%.

Κρίνεται επομένως απαραίτητη η συντήρηση των υπόλοιπων αντλιοστασίων ύδρευσης, όπου το κόστος συντήρησης του κάθε αντλιοστασίου κυμαίνεται από 100-500€, ανάλογα με την ισχύ του εκάστοτε αντλιοστασίου. Η δράση αυτή έχει μηδαμινό αρχικό κόστος αναμένεται όμως να κοστίσει 2.500€ ετησίως, ενώ το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την Δ.Ε.Η. στο τομέα των αντλιοστασίων θεωρήθηκε 0,125 €/KWh.

Πίνακας 5.27 Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από τη συντήρηση

Δημοτικό διαμέρισμα	Αντλιοστάσια ύδρευσης	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Παλαμάς	Υδρευτική γεώτρηση Αγ. Δημητρίου	22,08	1,10	1,17
	Υδρευτική γεώτρηση Γοργοβιτών	45,61	2,28	2,43
	Αντλιοστάσιο δημοτικών σφαγείων	35,25	1,76	1,88
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Παλαμά	12,64	0,63	0,67
Σέλλανα	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Πεδινού	1,21	0,06	0,06
Φύλλο	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Πέτρινου	47,88	2,39	2,55
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Συκεώνα	1,30	0,07	0,07
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Φύλλου	19,49	0,97	1,04
ΣΥΝΟΛΟ		185,45	9,27	9,87

Πίνακας 5.28 Υπολογισμός ΚΠΑ από τη συντήρηση αντλιοστασίων

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	0,00	0,00	1	0,00
1	-1.340,91	-	-1.340,91	0,95	-1.273,87
2	-1.340,91	-	-1.340,91	0,91	-1.220,23
3	-1.340,91	-	-1.340,91	0,86	-1.153,18
4	-1.340,91	-	-1.340,91	0,82	-1.099,55
5	-1.340,91	-	-1.340,91	0,78	-1.045,91
6	-1.340,91	-	-1.340,91	0,75	-1.005,68
7	-1.340,91	-	-1.340,91	0,71	-952,05
8	-1.340,91	-	-1.340,91	0,68	-911,82
9	-1.340,91	-	-1.340,91	0,64	-858,18
10	-1.340,91	-	-1.340,91	0,61	-817,96
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΑΞΙΑ					-10.338,44

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω πίνακα, η καθαρή παρούσα αξία για τη συντήρηση αντλιοστασίων σε βάθος 10 ετών είναι αρνητική καθιστώντας τη συγκεκριμένη δράση ασύμφορη. Παρ'όλα αυτά, η συντήρηση των αντλιοστασίων κρίνεται απαραίτητη για τη διατήρηση της κατανάλωσης σε ανεκτά επίπεδα και την αποφυγή βλαβών που θα είχαν μεγαλύτερο κόστος για να διορθωθούν.

Δ2.1.6 Σύστημα τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού

Η εν λόγω δράση περιλαμβάνει την εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος τηλεμετρίας προκειμένου να ελεγχθεί η κατανάλωση νερού, να εξασφαλιστεί η ποιότητά του και να εντοπίζονται τυχόν διαρροές ή σφάλματα στη λειτουργία του δικτύου άρδευσης.

Ένα τυπικό σύστημα τηλεμετρίας και τηλεχειρισμού αποτελείται αφενός από αισθητήρες, τοποθετημένους σε διάφορα σημεία του δικτύου, και αφετέρου από ένα δίκτυο σύζευξης με ένα κεντρικό σταθμό ελέγχου. Οι αισθητήρες καταγράφουν παραμέτρους της λειτουργίας του συστήματος (πίεση, στάθμη νερού κτλ), τις οποίες μεταδίδουν στον κεντρικό διαχειριστή με σκοπό την εποπτεία, αποθήκευση και διαχείριση των στοιχείων των εγκαταστάσεων του δικτύου. Παράλληλα, εγκαθίστανται και ηλεκτρονικές συσκευές ελέγχου ώστε το δίκτυο να προσαρμόζεται στις εκάστοτε συνθήκες, μια απόφαση που μπορεί να ληφθεί είτε από το διαχειριστή ή με αυτοματοποιημένο τρόπο.

Μια τέτοια δράση δύναται να επιτύχει εξοικονόμηση της τάξης του 20% στα αντλιοστάσια άρδευσης, με αντίστοιχη μείωση στην εκπομπή ρύπων, ενώ το κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την Δ.Ε.Η. στον τομέα των αντλιοστασίων θεωρήθηκε 0,125 €/KWh. Πρόκειται για μια δαπανηρή επένδυση, η οποία αναμένεται να κοστίσει περίπου 900.000€.

Πίνακας 5.29 Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού

Δημοτικό διαμέρισμα	Αριθμός αντλιοστασίων	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Παλαμάς	31	546,27	109,25	116,25
Σέλλανα	23	318,83	63,77	67,85
Φύλλο	25	661,82	132,36	140,83
ΣΥΝΟΛΟ		1.526,92	305,38	324,93

Η συγκεκριμένη δράση με 100% χρηματοδότηση από ίδια κεφάλαια κρίνεται ασύμφορη, καθώς η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει αρνητική, επομένως απαιτείται χρηματοδότηση από κάποιο πρόγραμμα σε ποσοστό τουλάχιστον 70% του κεφαλαίου ώστε η δράση να θεωρείται συμφέρουσα. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης.

Πίνακας 5.30 Υπολογισμός ΚΠΑ από την εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-270.000	-270.000,00	1	-270.000,00
1	38.173,03	-	38.173,03	0,95	36.264,37
2	38.173,03	-	38.173,03	0,91	34.737,45
3	38.173,03	-	38.173,03	0,86	32.828,80
4	38.173,03	-	38.173,03	0,82	31.301,88
5	38.173,03	-	38.173,03	0,78	29.774,96
6	38.173,03	-	38.173,03	0,75	28.629,77
7	38.173,03	-	38.173,03	0,71	27.102,85
8	38.173,03	-	38.173,03	0,68	25.957,66
9	38.173,03	-	38.173,03	0,64	24.430,74
10	38.173,03	-	38.173,03	0,61	23.285,55
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΑΞΙΑ					24.314,02

Σύνολο δράσεων στα Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στα δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 1.194,43MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 17,98%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 1.015,64tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 18,74%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 2.683.000€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.31.

Πίνακας 5.31 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τις δράσεις στα Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Ίδρυση τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας	2015/2020	-	-	-	-
Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και σχολείων	2015/2020	552,07	125,00	332,16	1.150.000
Πράσινες προμήθειες	2015/2020	6,72	-	7,15	5.000
Αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλιών με νέες ή εγκατάσταση inverter στις υπάρχουσες	2015/2020	320,99	-	341,53	600.000
Συντήρηση αντλιοστασίων	2015/2020	9,27	-	9,87	-
Σύστημα τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού	2015/2020	305,38	-	324,93	900.000
ΣΥΝΟΛΟ		1.194,43	125,00	1.015,64	2.655.000

5.2.2. Κατοικίες

Στο Δήμο Παλαμά, οι ιδιωτικές κατοικίες καταναλώνουν το 32% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπέμπουν το 33% των συνολικών εκπομπών ρύπων, καταλαμβάνοντας το μεγαλύτερο μερίδιο στην ενεργειακή κατανάλωση και παραγωγή εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.32 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στις Κατοικίες

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική ενέργεια	23.630,85	1,064	25.142,99
Πετρέλαιο θέρμανσης	31.597,75	0,267	8.436,60
ΣΥΝΟΛΟ	55.228,60	-	33.579,59

Όσον αφορά τον τομέα των ιδιωτικών κατοικιών της περιοχής, οι δράσεις του Δήμου περιορίζονται αποκλειστικά στα πλαίσια της ενημέρωσης υποδεικνύοντας στους πολίτες μέτρα και πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες, επηρεάζοντας παράλληλα τα πρότυπα ενεργειακής συμπεριφοράς τους.

Πίνακας 5.33 Δράσεις στις Κατοικίες

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ2.2.1	Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας
Δ2.2.2	Εκστρατεία ενημέρωσης
Δ2.2.3	Ημερίδες για τους δημότες

Δ2.2.1 Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας

Η θέσπιση αυστηρών ενεργειακών προδιαγραφών και κανονισμών σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των ιδιωτικών κατοικιών δεν ανήκει στις αρμοδιότητες του Δήμου, καθώς πρόκειται για θέματα που άπτονται ιδιωτικής πρωτοβουλίας και έτσι ο Δήμος δεν μπορεί να παρέμβει άμεσα.

Ωστόσο, η δημιουργία ενός τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας με στόχο την ενημέρωση των δημοτών για τα περιβαλλοντικά, ενεργειακά και οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από μέτρα και πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας αποτελεί μια δράση που μπορεί να αποφέρει σημαντικά αποτελέσματα. Η δημιουργία του εν λόγω τμήματος δύναται να υλοποιηθεί με υφιστάμενους υπαλλήλους και αναμένεται να έχει μηδενικό κόστος για το Δήμο. Η συγκεκριμένη δράση μπορεί να μην παρουσιάζει άμεση εξοικονόμηση ενέργειας ή μείωση εκπομπών ρύπων CO₂, συμβάλλει όμως με έμμεσο τρόπο καθώς, μέσω του τμήματος αυτού, θα παρέχονται στους πολίτες οι απαραίτητες τεχνικές, νομικές και οικονομικές συμβουλές για την ένταξη σε σχετικά χρηματοδοτικά προγράμματα.

Πίνακας 5.34 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τη δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (kWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας	2015/2020	-	-	-

Δ2.2.2 Εκστρατεία ενημέρωσης

Στην παρούσα δύσκολη οικονομική συγκυρία ο Δήμος δεν διαθέτει τα απαραίτητα κονδύλια ώστε να προχωρήσει σε θέσπιση οικονομικών κινήτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών. Ωστόσο, μπορεί μέσω μιας εκστρατείας ενημέρωσης να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες παρέχοντάς τους συνεχή

πληροφόρηση για τις απαραίτητες ενεργειακές παρεμβάσεις στις κατοικίες, την προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την ορθολογικότερη χρήση ηλεκτρικών συσκευών και την επιλογή προϊόντων υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

Το κόστος κάθε εκστρατείας υπολογίζεται στα 4.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες και τα έντυπα που θα διανεμηθούν, τις διαφημίσεις σε τοπικές εφημερίδες και στο ραδιόφωνο και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγεται μία ημερίδα ανά έτος.

Πίνακας 5.35 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την εκστρατεία ενημέρωσης

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020(MWh)	Παραγωγή ενέργειας έως το 2020(MW)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εκστρατεία ενημέρωσης	2015	3.352,68	543,75	2.339,42	24.000

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις όπου μπορεί να προσανατολιστεί η εκστρατεία ενημέρωσης καθώς και το ποσοστό ενέργειας που μπορεί να εξοικονομηθεί από την επιτυχή συμμετοχή των πολιτών.

❖ Παρεμβάσεις σε κατοικίες

Οι παρεμβάσεις στις κατοικίες μπορούν να χρηματοδοτηθούν από εθνικά προγράμματα που έχουν ως στόχο να προτρέψουν τους πολίτες ώστε να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού τους μέσα από μια σειρά επεμβάσεων. Ένα τέτοιο πρόγραμμα είναι το «Εξοικονομώ κατ' οίκον», το οποίο 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 και των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων «Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα» και «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του ΕΣΠΑ [65].

Σύμφωνα με το ανανεωμένο πρόγραμμα, επιλέξιμες κατοικίες θεωρούνται το σύνολο των μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων που βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης μικρότερη ή ίση των 2.100€/m², έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ, φέρουν οικοδομική άδεια και δεν έχουν κριθεί καταδικαστέες. 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, ενώ δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό ιδιοκτησιών ανά πολίτη.

Οι πολίτες που έχουν δικαίωμα να λάβουν μέρος στο πρόγραμμα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το εισόδημά τους, καθώς στην κάθε κατηγορία προσφέρονται διαφορετικά κίνητρα. Ο μέγιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός των παρεμβάσεων δε μπορεί να υπερβαίνει τα 15.000€ ανά ιδιοκτησία (συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ), ενώ η προθεσμία των αιτήσεων των ενδιαφερομένων λήγει στις 31/12/2015. Τα εισοδήματα και τα οικονομικά κίνητρα για την κάθε κατηγορία παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.36 Κατηγορίες και οικονομικά κίνητρα του προγράμματος «Εξοικονομώ κατ'οίκον»

Κατηγορία	Ατομικό εισόδημα (Α.Ε.)	Οικογενειακό εισόδημα (Ο.Ε.)	Οικονομικά κίνητρα
A1	A.E ≤12.000€	O.E.≤20.000€	70% επιχορήγηση 30% άτοκο δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)
A2	12.000€≤A.E ≤40.000€	20.000€≤O.E.≤60.000€	35% επιχορήγηση 65% άτοκο δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)
A3	40.000€≤A.E ≤60.000€	60.000€≤O.E.≤80.000€	85% επιχορήγηση 15% άτοκο δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)

Η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται από τις παρεμβάσεις πρέπει να αντιστοιχεί σε αναβάθμιση μιας ενεργειακής κατηγορίας ή στο 30% της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου αναφοράς. Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε μία κατοικία είναι :

- Αντικατάσταση κουφωμάτων και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης (συμπεριλαμβάνονται εξώπορτα κτιρίου, κουφώματα κλιμακοστασίου, παντζούρια, ρολά, τέντες).
- 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).
- 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).

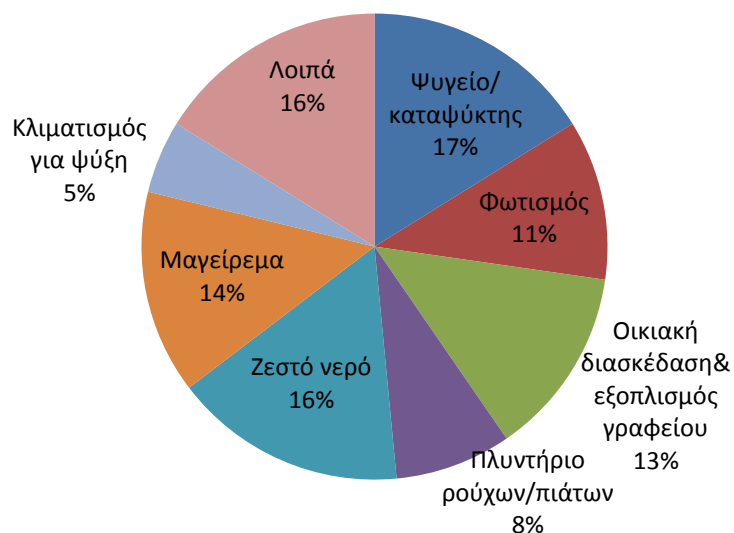
Οι παραπάνω παρεμβάσεις οδηγούν στην εξοικονόμηση τόσο θερμικής ενέργειας όσο και ηλεκτρικής ενέργειας. Με βάση την μελέτη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών [57] και τη μελέτη «Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός τομέας-Πλαίσιο θεώρησης» επιλέχθηκαν ορισμένες παρεμβάσεις που θεωρούνται αναγκαίες για τις κατοικίες [66].

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που προσφέρουν και το μέσο κόστος που απαιτούν οι προτεινόμενες παρεμβάσεις ανάλογα με το είδος της κατοικίας (μονοκατοικίες, πολυκατοικίες).

Πίνακας 5.37 Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και το μέσο κόστος προτεινόμενων παρεμβάσεων σε μονοκατοικίες και πολυκατοικίες

Είδος παρέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)		Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)		Μέσο κόστος (€)	Ποσοστό συμμετοχής δημοτών κατ'έτος (%)
	Μονο-κατοικίες	Πολύ-κατοικίες	Μονο-κατοικίες	Πολύ-κατοικίες		
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	50	42	-	-	33€/m ² επιφάνειας τοίχου	1
Θερμομόνωση οροφής	12	8	-	-	33€/m ² επιφάνειας μόνωσης	1
Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	2	6	-	-	33€/m ² επιφάνειας υαλοστασίου	3
Εγκατάσταση εξωτερικών συστημάτων σκίασης	6	4	-	-	20€/m ² επιφάνειας σκίασης	3
Συντήρηση εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης	10	12	-	-	110€/καυστήρα	1
Αντικατάσταση μη αποδοτικών λεβήτων με νέους	17	17	-	-	1180€/μονοκατοικία 2935€/πολυκατοικία	1
Εγκατάσταση θερμοστατών αντιστάθμισης	1	3	-	-	880€/κατοικία	3
Εγκατάσταση θερμοστατών χώρων	2	2	-	-	290€/μονοκατοικία 1500€/πολυκατοικία	3
Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών	-	-	62	30	740€/κατοικία	5
Τοποθέτηση ενεργειακών λαμπτήρων	-	-	50	50	1€/m ² επιφάνειας κατοικίας	5

Στη συνέχεια δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα στο οποίο επιμερίζεται η ηλεκτρική ενέργεια ενός τυπικού νοικοκυριού σε επιμέρους χρήσεις, σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από τη μελέτη «Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα» [67].



Παίραγμα 5.4 Επιμερισμός ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα

Ο τρόπος υπολογισμού της εξοικονόμησης ενέργειας προϋποθέτει την γνώση της κατανάλωσής της ανάλογα με το είδος χρήσης. Ο καταμερισμός της κατανάλωσης ενέργειας ανάλογα με την χρήση στις κατοικίες υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4 και ξαναπαρουσιάζεται παρακάτω, ενώ η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για άλλες χρήσεις κατανεμήθηκε στα 3 είδη κατοικιών ανάλογα με το πλήθος τους.

Πίνακας 5.38 Συνολικά κατεμερισμένη κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες

Είδος θέρμανσης	Κατανάλωση πετρελαίου για θέρμανση (kWh)	Κατανάλωση βιομάζας για θέρμανση (kWh)	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση (kWh)	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για άλλες χρήσεις (kWh)	ΣΥΝΟΛΟ
Κεντρική θέρμανση	23.960.247,79	1.401.462,64	4.050.642,01	1.996.592,40	31.408.944,84
Άλλο είδος θέρμανσης	7.637.500,48	5.191.446,21	14.643.210,28	2.615.005,98	30.087.162,94
Χωρίς θέρμανση	-	-	-	325.403,33	325.403,33
ΣΥΝΟΛΟ	31.597.748,27	6.592.908,85	18.693.852,29	4.937.001,71	61.821.511,12

Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση της ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας καθώς και η μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.39 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις παρεμβάσεις στις κατοικίες

	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Παρέμβαση σε κατοικίες	23.630,85	1.086,229	1.155,736	31.597,75	2.266,447	605,141

❖ Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Μέσα από το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» δίνεται η δυνατότητα για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες των κτιριακών εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούνται για κατοικία ή στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων. Η μέγιστη ισχύς δεν πρέπει να ξεπερνά τα 10kWp στην ηπειρωτική χώρα, τα διασυνδεδεμένα νησιά και την Κρήτη και τα 5 kWp στα υπόλοιπα μη διασυνδεδεμένα νησιά. Το κέρδος για τον κάτοχο φωτοβολταϊκών είναι διπλό αφού εισπράττει χρήματα από τη ΔΕΗ για το ρεύμα που παράγει ενώ δεν χρειάζεται να πληρώνει το ρεύμα που καταναλώνει, ενώ παράλληλα το κόστος αγοράς εξοπλισμού και εγκατάστασης ενός φωτοβολταϊκού συστήματος 10 kWp έχει μειωθεί εκθετικά τα τελευταία χρόνια εξαιτίας του ανταγωνισμού και της οικονομικής ωρίμανσης της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών.

Οι προϋποθέσεις ένταξης στο πρόγραμμα είναι η ύπαρξη ενεργής σύνδεσης με το δίκτυο, η κάλυψη μέρους των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ηλιοθερμικά, ηλιακοί θερμοσίφωνες) καθώς και η μη ύπαρξη δημόσιας ενίσχυσης στο πλαίσιο του Αναπτυξιακού-Επενδυτικού νόμου των συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση δράσεων χρηματοδότησης (π.χ. στο πλαίσιο ΕΠ του ΕΣΠΑ) και γενικότερα οποιουδήποτε άλλου προγράμματος χρηματοδότησης.

Σύμφωνα με τις «Οδηγίες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις» που έχει εκδώσει το ΥΠΕΚΑ, για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος 10kWp χρειάζονται περίπου 80 τ.μ. στην περίπτωση στέγης ή 150 τ.μ. στην περίπτωση δώματος. Η ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος πραγματοποιείται έπειτα από αίτηση του ενδιαφερόμενου προς τη ΔΕΗ. Τα έξοδα αγοράς και εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών πλαισίων χρεώνονται στον ίδιο τον ιδιώτη, στον οποίο όμως παρέχεται 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. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η διαμόρφωση της τιμής της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό σύστημα κιλοβατώρας που εγχέεται στο δίκτυο μετά από την τροποποίηση του νόμου 3851/2010 [59,60].

Πίνακας 5.40 Διαμόρφωση τιμών κιλοβατώρας του προγράμματος «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»

Μήνας	Τιμή kWh (€)
Φεβρουάριος 2015	0,115
Αύγουστος 2015	0,115
Φεβρουάριος 2016	0,110
Αύγουστος 2016	0,110

Φεβρουάριος 2017	0,105
Αύγουστος 2017	0,100
Φεβρουάριος 2018	0,095
Αύγουστος 2018	0,090
Φεβρουάριος 2019	0,085
Αύγουστος 2019	0,080

Παρακάτω θα εξεταστεί η οικονομική βιωσιμότητα εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος 10 kWp το 2015 με πόρους που εξασφαλίζονται από ίδια κεφάλαια και περίοδο αποπληρωμής 25 έτη, αφού η εγγύηση της απόδοσης των φωτοβολταϊκών πλαισίων καλύπτει το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Το συνολικό κόστος αγοράς εξοπλισμού ανέρχεται στα 15.000€, συμπεριλαμβανομένων του ΦΠΑ και των εξόδων εγκατάστασης. Στο Δήμο Παλαμά υπολογίζεται ότι η ετήσια ηλεκτροπαραγωγή από ένα εγκατεστημένο φωτοβολταϊκό σύστημα 10kWp είναι 12.500 kWh, ενώ τα ετήσια έξοδα συντήρησης που υπολογίζονται σε 100€/έτος.

Πίνακας 5.41 Υπολογισμός ΚΠΑ από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-15.000,00	-15.000,00	1,00	-15.000,00
1	1.337,50	-	1.337,50	0,95	1.270,63
2	1.337,50	-	1.337,50	0,91	1.217,13
3	1.337,50	-	1.337,50	0,86	1.150,25
4	1.337,50	-	1.337,50	0,82	1.096,75
5	1.337,50	-	1.337,50	0,78	1.043,25
6	1.337,50	-	1.337,50	0,75	1.003,13
7	1.337,50	-	1.337,50	0,71	949,63
8	1.337,50	-	1.337,50	0,68	909,50
9	1.337,50	-	1.337,50	0,64	856,00
10	1.337,50	-	1.337,50	0,61	815,88
11	1.337,50	-	1.337,50	0,58	775,75

12	1.337,50	-	1.337,50	0,56	749,00
13	1.337,50	-	1.337,50	0,53	708,88
14	1.337,50	-	1.337,50	0,51	682,13
15	1.337,50	-	1.337,50	0,48	642,00
16	1.337,50	-	1.337,50	0,46	615,25
17	1.337,50	-	1.337,50	0,44	588,50
18	1.337,50	-	1.337,50	0,42	561,75
19	1.337,50	-	1.337,50	0,40	535,00
20	1.337,50	-	1.337,50	0,38	508,25
21	1.337,50	-	1.337,50	0,36	481,50
22	1.337,50	-	1.337,50	0,34	454,75
23	1.337,50	-	1.337,50	0,33	441,38
24	1.337,50	-	1.337,50	0,31	414,63
25	1.337,50	-	1.337,50	0,30	401,25
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ					3.872,13

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω πίνακα, η καθαρή παρούσα αξία για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες σε βάθος 25 ετών είναι θετική, οπότε και η δράση αυτή θεωρείται 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 αν και οι ελληνικές τράπεζες έχουν δημιουργήσει δανειακά προϊόντα που καλύπτουν μέχρι και το 100% της αξίας της επένδυσης.

Στο Δήμο Παλαμά υπάρχουν 4.046 μονοκατοικίες με μέσο όρο επιφάνειας μικρότερο των 100m² και 2.885 μονοκατοικίες με επιφάνεια που ξεπερνά τα 100m². Επίσης, υπάρχουν 119 πολυκατοικίες με μέσο όρο επιφάνειας μικρότερο των 150m² και 16 πολυκατοικίες με επιφάνεια που ξεπερνά τα 150m². Θεωρείται ότι οι μονοκατοικίες ως επί το πλείστον φέρουν κεραμοσκεπές, ενώ οι πολυκατοικίες ταράτσα.

Στις μονοκατοικίες με μέσο όρο επιφάνειας μικρότερο των 100m^2 και στις πολυκατοικίες με μέσο όρο επιφάνειας μικρότερο των 150m^2 θα τοποθετείται φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 5kWp καθώς η επιφάνειά τους δεν είναι αρκετά μεγάλη για εγκατάσταση με περισσότερη ισχύ. Αντίστοιχα, στις μονοκατοικίες με επιφάνεια μεγαλύτερη των 100m^2 και στις πολυκατοικίες με επιφάνεια μεγαλύτερη των 150m^2 θα τοποθετείται φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10kWp. Στο Δήμο Παλαμά υπολογίζεται ότι η ετήσια ηλεκτροπαραγωγή είναι 6.250kWh και 12.500kWh από ένα εγκατεστημένο φωτοβολταϊκό σύστημα 5kWp και 10kWp αντίστοιχα.

Από όλο το πλήθος των κατοικιών θεωρείται ότι ένα ποσοστό της τάξης του 20% ικανοποιεί όλες τις προϋποθέσεις για την εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος, ενώ εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη διαφήμιση και προτροπή από την πλευρά του Δήμου σχετικά με αυτό το θέμα, ένα ποσοστό του 1% των πολιτών κατ' έτος θα ανταποκριθεί στο πρόγραμμα εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.42 Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Είδος ενημέρωσης	Παραγόμενη ενέργεια (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων	543,75	578,54

Δ2.2.3 Ημερίδες για τους δημότες

Στο πλαίσιο της ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στον οικιακό τομέα, ο Δήμος οφείλει αρχικά να βελτιώσει την ενεργειακή συμπεριφορά των πολιτών κατά τη χρήση των οικιακών συσκευών και να αφυπνίσει το οικολογικό τους πνεύμα. Πιο συγκεκριμένα, αποτελεί ευθύνη του τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας να ενημερώνεται συνεχώς για τις εξελίξεις στον τομέα των νέων τεχνολογιών και στη συνέχεια να διοργανώνει ημερίδες παρέχοντας πληροφόρηση στην τοπική κοινωνία σχετικά με πρακτικές που μπορούν να εφαρμοστούν ώστε να υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας.

Για την επιτυχή διοργάνωση μιας ημερίδας, απαιτείται να δοθούν κάποια κίνητρα τόσο στους πολίτες όσο και στους εκπρόσωπους των εταιρειών που πρόκειται να παρευρεθούν. Το κόστος κάθε ημερίδας υπολογίζεται στα 1.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες και τα έντυπα, τα διαφημιστικά δώρα που θα διανεμηθούν στους πολίτες, το κόστος των καλεσμένων, καθώς και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγονται δύο ημερίδες ανά έτος.

Πίνακας 5.43 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τις ημερίδες για τους δημότες

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Ημερίδες για τους δημότες	2015/2020	87,09	92,66	12.000

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις όπου μπορεί να προσανατολιστούν οι ημερίδες καθώς και το ποσοστό ενέργειας που μπορεί να εξοικονομηθεί από την επιτυχή συμμετοχή των πολιτών.

❖ Προώθηση συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Η αντικατάσταση των παλαιού τύπου οικιακών συσκευών με νέας τεχνολογίας συσκευές υψηλής ενεργειακής απόδοσης μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Σύμφωνα με τη μελέτη «Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα» [67], η κατανάλωση ενέργειας από ηλεκτρικές συσκευές ξεπερνά το 50% παρά τη συνεχή βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των οικιακών συσκευών. Ωστόσο, με την κατάλληλη αντικατάσταση των υπαρχόντων ηλεκτρικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικότερες μπορεί να επέλθει εξοικονόμηση στις συσκευές πλυσίματος κατά 12%, στα ψυγεία και τους καταψύκτες κατά 40% και στις συσκευές γραφείου και διασκέδασης κατά 10%, ενώ η αντικατάσταση όλων των λαμπτήρων πυρακτώσεως με συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού (CFL) προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας κατά 21%.

Εκτιμάται ότι, με την απαραίτητη διαφήμιση από την πλευρά του Δήμου για τις ημερίδες σχετικά με αυτό το θέμα, ένα ποσοστό του 1% των πολιτών κατ' έτος θα αντικαταστήσει τον οικιακό του εξοπλισμό. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.44 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την προώθηση συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Είδος ημερίδας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Προώθηση συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης	4.937,00	39,13	41,63

❖ Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών

Η ελλιπής ενημέρωση των χρηστών σε θέματα ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης των οικιακών συσκευών οδηγεί συχνά σε σπάταλες συμπεριφορές. Για το λόγο αυτό, ο Δήμος Παλαμά θα παρέχει στους πολίτες του απλές πρακτικές συμβουλές και οδηγίες για την εξοικονόμηση ενέργειας στο φωτισμό, στη θέρμανση/ψύξη, στη χρήση ηλεκτρικών συσκευών και στις συσκευές on/off, βελτιώνοντας την ενεργειακή συμπεριφορά τους [68,69].

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.
- Εκμετάλλευση στο μέγιστο του φυσικού φωτισμού, τοποθέτηση γραφείων και τραπεζιών κοντά σε παράθυρα.
- Τοποθέτηση αισθητήρων κίνησης ή φωτός σε διαδρόμους πολυκατοικιών και εξώπορτες.
- Επιλογή ανοιχτών χρωμάτων στους τοίχους.

Θέρμανση

- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα συστήματα θέρμανσης.
- Συχνή εξαέρωση των συστημάτων θέρμανσης.
- Ετήσια συντήρηση του κεντρικού συστήματος θέρμανσης.
- Σωστή ρύθμιση θερμοστάτη (χειμώνας 19-20°C).
- Όχι έπιπλα μπροστά από τα θερμαντικά σώματα.
- Προσαρμογή ενδυμασίας ανάλογα με τον καιρό.

Ψύξη

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

Ζεστό νερό

- Εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα (η απόσβεση των χρημάτων εκτιμάται ότι γίνεται σε 3-4 έτη).
- Μόνωση του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και των σωλήνων μεταφοράς.

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 στου 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.

Μαγείρεμα

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

Stand by & 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.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας ανά κατηγορία σύμφωνα με τη μελέτη «Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα».

- Φωτισμός:10%
- Θέρμανση:5%
- Ψύξη:5%
- Ζεστό νερό:3%

- Ηλεκτρικές συσκευές:30%
- Μαγείρεμα:20%
- Stand by & off mode κατανάλωση:27%

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη διαφήμιση από την πλευρά του δήμου για τις ημερίδες σχετικά με αυτό το θέμα, ένα ποσοστό του 1% των πολιτών κατ' έτος θα εφαρμόσουν τις παραπάνω πρακτικές. Διατηρώντας τα ποσοστά κατανομής της ηλεκτρικής ενέργειας ανά τελική χρήση στον οικιακό τομέα του Διαγράμματος 5.1 υπολογίζεται στον παρακάτω πίνακα εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.45 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών

Είδος ημερίδας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών	4.937,00	47,96	51,03

Σύνολο δράσεων στις Κατοικίες

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στις κατοικίες εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 3.439,77MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 5,35%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 2.432,08tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 7,24%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 36.000€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.46.

Πίνακας 5.46 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στις Κατοικίες έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας	2015/2020	-	-	-	-
Εκστρατεία ενημέρωσης	2015/2020	3.352,68	543,75	2.339,42	24.000
Ημερίδες για τους δημότες	2015/2020	87,09	-	92,66	12.000
ΣΥΝΟΛΟ		3.439,77	543,75	2.432,08	36.000

5.2.3. Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις Τριτογενούς τομέα

Στο Δήμο Παλαμά, τα κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις καταναλώνουν το 11% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπέμπουν το 16% των συνολικών εκπομπών ρύπων.

Πίνακας 5.47 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στα Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική ενέργεια	12.855,20	1,064	13.677,80
Πετρέλαιο θέρμανσης	8.407,63	0,267	2.244,84
ΣΥΝΟΛΟ	21.262,82	-	15.922,64

Όσον αφορά τον τομέα των κτιρίων του τριτογενούς τομέα της περιοχής, ο Δήμος μέσα από μια σειρά δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης θα επιδιώξει να ενισχύσει τη συμβολή των επαγγελματιών στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂, εισάγοντας νέες τεχνολογίες. Επιπλέον, θα προσπαθήσει να βελτιώσει την ενεργειακή τους συμπεριφορά, καθώς ο επαγγελματικός τομέας οφείλει να αποτελεί παράδειγμα πρωτοβουλίας για την υπόλοιπη κοινωνία.

Πίνακας 5.48 Δράσεις στα Κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ2.3.1	Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας
Δ2.3.2	Εκστρατεία ενημέρωσης
Δ2.3.3	Σεμινάρια σε επαγγελματίες

Δ2.3.1 Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας

Ο Δήμος Παλαμά στην παρούσα δύσκολη οικονομική συγκυρία δεν διαθέτει τα κονδύλια ώστε να προχωρήσει σε θέσπιση οικονομικών κινήτρων για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων του τριτογενούς τομέα. Παρ' όλα αυτά, η δημιουργία ενός τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας με στόχο την πληροφόρηση των δημοτών πάνω σε τεχνικά, οικονομικά και νομικά θέματα θα προσέφερε πολύτιμη βοήθεια, αποφέροντας σημαντικά αποτελέσματα.

Η δημιουργία του εν λόγω τμήματος δύναται να υλοποιηθεί με υφιστάμενους υπαλλήλους και αναμένεται να έχει μηδενικό κόστος για το Δήμο. Η συγκεκριμένη δράση μπορεί να μην παρουσιάζει άμεση εξοικονόμηση ενέργειας ή μείωση

εκπομπών ρύπων CO₂, συμβάλλει όμως με έμμεσο τρόπο καθώς, μέσω του τμήματος αυτού, θα δίνεται η δυνατότητα στους δημότες να ενημερώνονται τακτικά μέσω εκστρατειών ενημέρωσης και ημερίδων για τις απαραίτητες ενεργειακές παρεμβάσεις στα κτίρια, την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλά και την πρόσβαση σε χρηματοδοτικά προγράμματα, τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στη δουλειά καθώς και την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών.

Πίνακας 5.49 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τη δημιουργία τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (kWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας	2015/2020	-	-	-

Δ2.3.2 Εκστρατεία ενημέρωσης

Στην παρούσα δύσκολη οικονομική συγκυρία ο Δήμος δεν διαθέτει τα απαραίτητα κονδύλια ώστε να προχωρήσει σε θέσπιση οικονομικών κινήτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων του τριτογενούς τομέα. Ωστόσο, μπορεί μέσω μιας εκστρατείας ενημέρωσης να τονίσει τα οφέλη που θα προκύψουν από τις παρεμβάσεις στις κτιριακές εγκαταστάσεις και τις επεμβάσεις στο μηχανολογικό εξοπλισμό αλλά και στο φωτισμό. Σημαντική επίσης θεωρείται η πληροφόρηση για τις «πράσινες προμήθειες», ενθαρρύνοντας τους επιχειρηματίες για την αντικατάσταση του εξοπλισμού γραφείου (οθόνες, υπολογιστές, εκτυπωτές, φωτοαντιγραφικά μηχανήματα κτλ.) με συσκευές νέας τεχνολογίας.

Το κόστος κάθε εκστρατείας υπολογίζεται στα 4.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες και τα έντυπα που θα διανεμηθούν, τις διαφημίσεις σε τοπικές εφημερίδες και στο ραδιόφωνο και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγεται μία ημερίδα ανά έτος.

Πίνακας 5.50 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την εκστρατεία ενημέρωσης

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Παραγωγή ενέργειας έως το 2020 (MW)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εκστρατεία ενημέρωσης	2015	2.049,16	25,00	1.463,92	24.000

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις όπου μπορεί να προσανατολιστεί η εκστρατεία ενημέρωσης καθώς και το ποσοστό ενέργειας που μπορεί να εξοικονομηθεί από την επιτυχή συμμετοχή των πολιτών.

❖ Παρεμβάσεις σε κτίρια τριτογενούς τομέα

Πέρα από τις κατοικίες, οι παρεμβάσεις μπορούν να επεκταθούν και στα κτίρια του τριτογενούς τομέα. Ένα αντίστοιχο πρόγραμμα παρεμβάσεων στον κτιριακό τομέα είναι το «Χτίζοντας το μέλλον», το οποίο αποτελεί το πλέον φιλόδοξο πρόγραμμα στην Ευρώπη. Εκπονήθηκε από το ΥΠΕΚΑ, με την τεχνική και επιστημονική υποστήριξη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), στο πλαίσιο του επιχειρησιακού προγράμματος «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του ΕΣΠΑ και η χρηματοδότησή του προέρχεται από πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης [70].

Το πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον» αποτελεί μια σύμπραξη ανάμεσα στο δημόσιο, τον ιδιωτικό τομέα και τους πολίτες, όπου περιλαμβάνονται δράσεις ενσωμάτωσης προηγμένης και ώριμης τεχνολογίας με βασικό στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και τη βελτίωση της περιβαλλοντικής ποιότητας στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος. Μέχρι το 2020 προβλέπονται 3.100.000 ενεργειακές παρεμβάσεις σε κτίρια, εξασφαλίζοντας υπηρεσίες και προϊόντα υψηλών προδιαγραφών σε πολύ καλές τιμές ανεξαρτήτως εισοδήματος. Οι παρεμβάσεις που αφορούν τον τριτογενή τομέα και συγκεκριμένα τα επαγγελματικά κτίρια 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.

Οι παραπάνω παρεμβάσεις οδηγούν στην εξοικονόμηση τόσο θερμικής ενέργειας όσο και ηλεκτρικής ενέργειας. Με βάση την μελέτη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών [57] επιλέχθηκαν ορισμένες παρεμβάσεις που θεωρούνται αναγκαίες για τις επαγγελματικές επιχειρήσεις.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που προσφέρουν και το μέσο κόστος που απαιτούν οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στα γραφεία και τα εμπορικά καταστήματα.

Πίνακας 5.51 Ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και το μέσο κόστος προτεινόμενων παρεμβάσεων σε κτίρια τριτογενούς τομέα

Είδος παρέμβασης	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Μέσο κόστος (€)	Ποσοστό συμμετοχής δημοτών κατ'ετος (%)
Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	11	-	31,9€/m ² επιφάνειας υαλοστασίου	3
Εγκατάσταση εξωτερικών συστημάτων σκίασης	-	15	24,2€/m ² επιφάνειας σκίασης	3
Εξωτερική θερμομόνωση (τοιχοί, οροφή)	37	6	33€/m ² επιφάνειας τοίχου	3
Εγκατάσταση συστήματος θέρμανσης – ψύξης υψηλών προδιαγραφών	20	-	3.000/κτίριο	1
Εγκατάσταση κεντρικού συστήματος διαχείρισης κτιρίων (BMS)	20	30	14,5€/m ² επιφάνειας κτιρίου	1

Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμησης της ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας καθώς και η μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.52 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις παρεμβάσεις σε κτίρια τριτογενούς τομέα

	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (MWh)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Παρέμβαση σε κτίρια τριτογενούς τομέα	12.855,20	1.150,32	1.223,93	8.407,63	898,84	239,99

Το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας ανέρχεται στο 9,64% ενώ της μείωσης εκπομπών ρύπων στο 9,19%.

❖ Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Το πρόγραμμα επεκτείνεται και σε κτίρια επιχειρήσεων πέρα από τις κατοικίες. Σύμφωνα με τις «Οδηγίες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις» που έχει εκδώσει το ΥΠΕΚΑ, για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος 1kWp χρειάζονται περίπου 10m² επικλινής στέγης και 150m² επίπεδης οροφής [59,60].

Στο Δήμο Παλαμά υπολογίζεται ότι η ετήσια ηλεκτροπαραγωγή από ένα εγκατεστημένο φωτοβολταϊκό σύστημα 1kWp είναι 1.250kWh, δεδομένου ότι τηρούνται όλοι οι παράγοντες για την σωστή εγκατάσταση και συντήρηση.

Σύμφωνα με στοιχεία από το Επιμελητήριο του Νομού Καρδίτσας [27], στο σύνολο του Δήμου Παλαμά λειτουργούν 846 επιχειρήσεις. Από όλο το πλήθος των κτιρίων του τριτογενούς τομέα θεωρείται ότι ένα ποσοστό της τάξης του 20% ικανοποιεί όλες τις προϋποθέσεις για την εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος, ενώ εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη διαφήμιση και προτροπή από την πλευρά του Δήμου σχετικά με αυτό το θέμα, ένα ποσοστό του 2% των επαγγελματιών κατ' έτος θα ανταποκριθεί στο πρόγραμμα εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.53 Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Είδος ενημέρωσης	Παραγόμενη ενέργεια (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων	25,00	26,60

Δ2.3.3 Σεμινάρια για τους επαγγελματίες

Στο πλαίσιο της ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στον τριτογενή τομέα, ο Δήμος οφείλει αρχικά να βελτιώσει την ενεργειακή συμπεριφορά των επαγγελματιών κατά τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών και να αφυπνίσει το οικολογικό τους πνεύμα. Πιο συγκεκριμένα, αποτελεί ευθύνη του τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας να ενημερώνεται συνεχώς για τις εξελίξεις στον τομέα των νέων τεχνολογιών και στη συνέχεια να διοργανώνει σεμινάρια παρέχοντας πληροφόρηση στους επαγγελματίες σχετικά με πρακτικές που μπορούν να εφαρμοστούν ώστε να υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας.

Για την επιτυχή διοργάνωση μιας ημερίδας, απαιτείται να δοθούν κάποια κίνητρα τόσο στους πολίτες όσο και στους εκπρόσωπους των εταιρειών που πρόκειται να παρευρεθούν. Το κόστος κάθε ημερίδας υπολογίζεται στα 1.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες και τα έντυπα, τα διαφημιστικά δώρα που θα διανεμηθούν στους πολίτες, το κόστος των καλεσμένων, καθώς και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγονται δύο ημερίδες ανά έτος.

Πίνακας 5.54 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τα σεμινάρια για τους επαγγελματίες

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Σεμινάρια για τους επαγγελματίες	2015/2020	70,96	75,50	12.000

❖ Προώθηση συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Η αντικατάσταση του παλαιού εξοπλισμού γραφείου με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η κατανάλωση ενέργειας στις επιχειρήσεις από ηλεκτρικές συσκευές ανέρχεται στο επίπεδο του 40% της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, με κατάλληλη αντικατάσταση των υπάρχοντων ηλεκτρικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικότερες μπορεί να επέλθει εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 20%.

Εκτιμάται ότι, με την απαραίτητη διαφήμιση από την πλευρά του Δήμου για τα σεμινάρια σχετικά με αυτό το θέμα, ένα ποσοστό του 1% των επαγγελματιών κατ' έτος θα αντικαταστήσει τον εξοπλισμό γραφείου. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.55 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την προώθηση συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Είδος σεμιναρίου	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Προώθηση συσκευών υψηλής ενεργειακής απόδοσης	5.142	61,70	65,65

❖ Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών

Η ελλιπής ενημέρωση των χρηστών σε θέματα ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης των ηλεκτρολογικών συστημάτων οδηγεί συχνά σε σπάταλες συμπεριφορές. Για το λόγο αυτό, ο Δήμος Παλαμά θα παρέχει στους επαγγελματίες απλές πρακτικές συμβουλές και οδηγίες για την εξοικονόμηση ενέργειας στο φωτισμό, τη θέρμανση, την ψύξη και τη χρήση γραφειακού εξοπλισμού, βελτιώνοντας την ενεργειακή συμπεριφορά τους σε ποσοστό τουλάχιστον 3%.

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη διαφήμιση από την πλευρά του Δήμου για τα σεμινάρια σχετικά με αυτό το θέμα, ένα ποσοστό του 1% των επαγγελματιών κατ'

έτος θα εφαρμόσουν τις παραπάνω πρακτικές. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ ως το 2020.

Πίνακας 5.56 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών

Είδος σεμιναρίου	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών	5.142	9,26	9,85

Σύνολο δράσεων στα Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις Τριτογενούς τομέα

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στα κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 2.120,12MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 9,97%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 1.539,42tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 9,67%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 36.000€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.57.

Πίνακας 5.57 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στα κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις του Τριτογενούς τομέα έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας	2015/2020	-	-	-	-
Εκστρατεία ενημέρωσης	2015/2020	2.049,16	25,00	1.463,92	24.000
Ημερίδες για τους επαγγελματίες	2015/2020	70,96	-	75,50	12.000
ΣΥΝΟΛΟ		2.120,12	25,00	1.539,42	36.000

5.2.4. Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Στο Δήμο Παλαμά, τα δημοτικά κτίρια, ο δημοτικός δημόσιος φωτισμός καταναλώνει μόλις το 1% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπέμπει το 2% των συνολικών εκπομπών ρύπων.

Πίνακας 5.58 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στο Δημοτικό δημόσιο φωτισμό

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική ενέργεια	2.067,23	1,064	2.199,51
ΣΥΝΟΛΟ	2.067,23	-	2.199,51

Όσον αφορά τον τομέα του δημοτικού δημόσιου φωτισμού της περιοχής, ο Δήμος μπορεί να επέμβει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών CO₂ είτε αντικαθιστώντας τους λαμπτήρες παλιάς τεχνολογίας με νέους αποδοτικότερους ή προωθώντας συστήματα αυτοματισμού στο δίκτυο.

Πίνακας 5.59 Δράσεις στο Δημοτικό δημόσιο φωτισμό

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ2.4.1	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού
Δ2.4.2	Αντικατάσταση λαμπτήρων
Δ2.4.3	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού
Δ2.4.4	Εγκατάσταση λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Δ2.4.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Σε πρώτο στάδιο κρίνεται απαραίτητο να εκπονηθεί μια μελέτη φωτισμού που θα υποδεικνύει τα απαραίτητα σημεία φωτισμού στο δήμο, αλλά και τα πλεονάζοντα φωτιστικά που πρέπει να αφαιρεθούν. Στη μελέτη θα αναφέρονται :

- Αποδοτικότερα μοντέλα λαμπτήρων με μικρότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για ίδια φωτεινότητα.
- Τεχνολογίες δημοτικού φωτισμού με χρήση ΑΠΕ, ειδικά για απομακρυσμένες – αγροτικές περιοχές του δήμου.

Στη μελέτη αναμένεται επίσης να προταθεί και η υλοποίηση πρότυπων/πilotικών έργων, τα οποία θα εισάγουν νέες τεχνολογίες ελέγχου, βοηθώντας το δήμο σε βάθος χρόνου να διαχειρίζεται αποδοτικότερα το δημοτικό φωτισμό. Ενδεικτικά αναφέρονται :

- Εγκατάσταση συστήματος ρύθμισης της έντασης του φωτισμού ή μερικής λειτουργίας ανάλογα με τη χρήση της οδού.
- Εγκατάσταση συστήματος τηλεχειρισμού και τηλεμετρίας του δημοτικού φωτισμού.
- Χρήση τεχνολογιών GIS για την μελέτη και διαχείριση του δημοτικού φωτισμού.

Προβλέπεται ότι θα αφαιρεθεί ως περιττό το 5% των φωτιστικών που ήδη υπάρχουν, σημειώνοντας ανάλογη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών. Η μελέτη μπορεί να ανατεθεί σε ιδιωτικό τεχνικό γραφείο ή σε ομάδα μηχανικών του δήμου και το κόστος της εκτιμάται σε 50.000€.

Πίνακας 5.60 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Δράση	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Κόστος (€)
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2015	103,36	109,98	50.000

Δ2.4.2 Αντικατάσταση λαμπτήρων

Σύμφωνα με τους μηχανικούς του τμήματος της Τεχνικής Υπηρεσίας Δήμου Παλαμά, οι τύποι λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται στο δημοτικό φωτισμό είναι λαμπτήρες ατμών υδραργύρου 125 και 250W, ατμών νατρίου υψηλής πίεσης 125,250 και 400W και φθορισμού CFL 125W. Η αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων με νέους αποδοτικότερους μπορεί να επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας χωρίς ιδιαίτερα μεγάλο κόστος. Η τελική αντικατάσταση λαμπτήρων θα υλοποιηθεί μετά από την εκπόνηση μελέτης φωτισμού όπου και θα προσδιοριστούν τα ακριβή στοιχεία για τον τύπο και το πλήθος των υπαρχόντων λαμπτήρων. Προτείνεται η σταδιακή αντικατάσταση αυτών με λαμπτήρες αντίστοιχης φωτεινότητας αλλά χαμηλότερης κατανάλωσης ισχύος βάσει του ακόλουθου πίνακα [71].

Πίνακας 5.61 Εκτιμώμενος χρόνος ζωής και κόστος παλαιών και νέων λαμπτήρων

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Εκτιμώμενος χρόνος ζωής (h)	Κόστος παλαιού λαμπτήρα (€)	Τύπος νέου λαμπτήρα	Εκτιμώμενος χρόνος ζωής (h)	Κόστος νέου λαμπτήρα (€)
Ατμών Hg 125W	12.000	4,2	Metal Halide 70W	12.000	40
Ατμών Hg 250W		8,2	Metal Halide 140W		32
Ατμών Na υψηλής πίεσης 125W	28.000	50	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90W	16.000	200

Ατμών Na υψηλής πίεσης 250W		60	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131W		220
Ατμών Na υψηλής πίεσης 400W		70	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 180W		130
Φθορισμού CFL 23W	10.000	10	LED 10W	50.000	60

Το ποσοστό συμμετοχής των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται για το δημοτικό φωτισμό του Δήμου Παλαμά καθώς και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας παλαιών και νέων λαμπτήρων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.62 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας παλαιών και νέων λαμπτήρων

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Τύπος νέου λαμπτήρα	Ποσοστό συμμετοχής (%)	Κατανάλωση παλαιού λαμπτήρα (kWh)	Κατανάλωση νέου λαμπτήρα (kWh)
Ατμών Hg 125W	Metal Halide 70W	20	413.445,40	231.529,42
Ατμών Hg 250W	Metal Halide 140W	10	206.722,70	115.764,71
Ατμών Na υψηλής πίεσης 125W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90W	20	413.445,40	297.680,69
Ατμών Na υψηλής πίεσης 250W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131W	10	206.722,70	108.322,69
Ατμών Na υψηλής πίεσης 400W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 180W	10	206.722,70	93.025,22
Φθορισμού CFL 23W	LED 10W	30	620.168,10	269.638,30
ΣΥΝΟΛΟ		100	2.067.227	1.115.961

Πίνακας 5.63 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την αντικατάσταση λαμπτήρων

Δράση	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Κόστος (€)
Αντικατάσταση λαμπτήρων	2015	951,27	1.012,14	699.291,74

Όπως αποδεικνύεται από τον παραπάνω πίνακα, το ποσοστό εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπών ρύπων που επιτυγχάνεται από την αντικατάσταση λαμπτήρων στο δημοτικό φωτισμό είναι 46% .

Με την παραδοχή ότι ο δημοτικός φωτισμός λειτουργεί, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΔΕΗ, κατά μέσο όρο επί 11 ώρες καθημερινά, ήτοι 4015 ώρες / έτος, μπορεί να υπολογισθεί το πλήθος των λαμπτήρων και κατ' επέκταση το κόστος της αντικατάστασής τους.

Πίνακας 5.64 Κόστος παλαιού και νέου τύπου λαμπτήρων

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Πλήθος λαμπτήρων	Συνολικό κόστος (€)	Τύπος νέου λαμπτήρα	Πλήθος λαμπτήρων	Συνολικό κόστος (€)
Ατμών Hg 125W	824	3.459,97	Metal Halide 70W	824	32.952,06
Ατμών Hg 250W	206	1.688,79	Metal Halide 140W	206	6.590,41
Ατμών Na υψηλής πίεσης 125W	824	41.190,08	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90W	824	164.760,31
Ατμών Na υψηλής πίεσης 250W	206	12.357,02	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131W	206	45.309,08
Ατμών Na υψηλής πίεσης 400W	129	9.010,33	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 180W	129	16.733,47
Φθορισμού CFL 23W	6.716	67.157,73	LED 10W	6716	402.946,41
ΣΥΝΟΛΟ	8.904	134.863,92	ΣΥΝΟΛΟ	8.904	669.291,74

Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης, θεωρώντας ότι η χρέωση της ενέργειας για τον δημοτικό φωτισμό είναι 0,11496€/kWh.

Πίνακας 5.65 Υπολογισμός ΚΠΑ από την αντικατάσταση λαμπτήρων

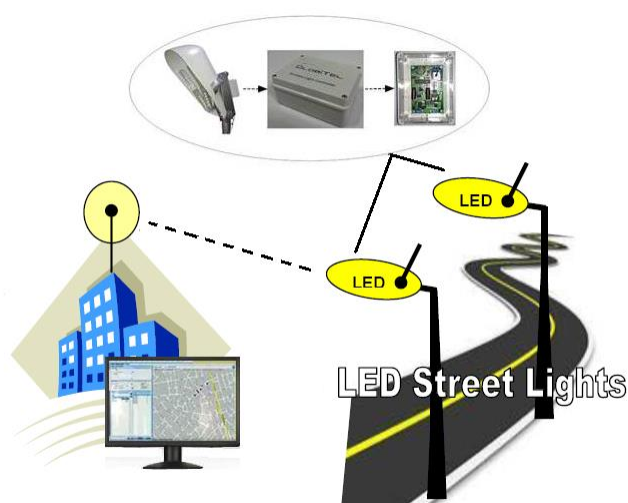
Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0		-669.291,74	-669.291,74	1,00	-669.291,74
1	109.357,53	-	109.357,53	0,95	103.889,66
2	109.357,53	-	109.357,53	0,91	99.515,36
3	109.357,53	-	109.357,53	0,86	94.047,48
4	109.357,53	-	109.357,53	0,82	89.673,18
5	109.357,53	-	109.357,53	0,78	85.298,88

6	109.357,53	-	109.357,53	0,75	82.018,15
7	109.357,53	-	109.357,53	0,71	77.643,85
8	109.357,53	-	109.357,53	0,68	74.363,12
9	109.357,53	-	109.357,53	0,64	69.988,82
10	109.357,53	-	109.357,53	0,61	66.708,10
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ					173.854,85

Η καθαρή παρούσα αξία από την αντικατάσταση λαμπτήρων σε βάθος 10 ετών είναι θετική, οπότε και η συγκεκριμένη δράση χαρακτηρίζεται επικερδής τόσο οικονομικά όσο και ενεργειακά.

Δ2.4.2 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. Σκοπός της εγκατάστασης ενός συστήματος διαχείρισης στο δημοτικό φωτισμό είναι η δυνατότητα απομακρυσμένης αυξομείωσης 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 [72].



Εικόνα 5.5 Σύστημα διαχείρισης φωτισμού

Ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού εκτιμάται ότι μπορεί να μειώσει το επίπεδο φωτισμού στο 20% της πλήρους λειτουργίας, αναλόγως των τρεχόντων κυκλοφοριακών φόρτων, με αντίστοιχα ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά

οφέλη. 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.

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, βέβαια, στον αντίστοιχο ηλεκτρονικό εξοπλισμό υλισμικού και 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 το έργο της ρύθμισης του επιπέδου φωτισμού και της παρακολούθησης της κατάστασης κάθε λαμπτήρα που τους αναλογεί, επικοινωνώντας με το κουτί ελέγχου της εγκατάστασης. Το κουτί ελέγχου αναλαμβάνει την παρακολούθηση και ρύθμιση της εγκατάστασης βάσει των στοιχείων που συλλέγονται, ενώ η επικοινωνία του με το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου πραγματοποιείται μέσω δίαυλων επικοινωνίας, επίγειων ή ασύρματων.

Το κόστος της εγκατάστασης εκτιμάται στα 250€ σε κάθε φωτιστικό σώμα, καθώς πρόκειται για υψηλής τεχνολογίας εξοπλισμό. Λόγω του υψηλού κόστους της εγκατάστασης, προτείνεται αρχικά στο Δήμο η αγορά 1.000 συστημάτων διαχείρισης φωτισμού ενώ αργότερα η δράση αυτή μπορεί να επεκταθεί.

Πίνακας 5.66 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Δράση	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Κόστος (€)
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2015	223,19	237,47	250.000

Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης, θεωρώντας ότι η χρέωση της ενέργειας για τον δημοτικό φωτισμό είναι 0,11496€/kWh. Η συγκεκριμένη δράση με 100% χρηματοδότηση από ίδια κεφάλαια κρίνεται ασύμφορη, καθώς η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει αρνητική, επομένως απαιτείται χρηματοδότηση από κάποιο πρόγραμμα σε ποσοστό τουλάχιστον 30% του κεφαλαίου ώστε η δράση να θεωρείται συμφέρουσα. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης.

Πίνακας 5.67 Υπολογισμός ΚΠΑ από την εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-175.000	-175.000,00	1	-175.000,00
1	25.658,15	-	25.658,15	0,95	24.375,24
2	25.658,15	-	25.658,15	0,91	23.348,92
3	25.658,15	-	25.658,15	0,86	22.066,01
4	25.658,15	-	25.658,15	0,82	21.039,68
5	25.658,15	-	25.658,15	0,78	20.013,36
6	25.658,15	-	25.658,15	0,75	19.243,61
7	25.658,15	-	25.658,15	0,71	18.217,29
8	25.658,15	-	25.658,15	0,68	17.447,54
9	25.658,15	-	25.658,15	0,64	16.421,22
10	25.658,15	-	25.658,15	0,61	15.651,47
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ					22.824,35

Δ2.4.4 Εγκατάσταση λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Οι φωτιστικές διατάξεις με φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι ιδιαίτερα αποδοτικές στην Ελλάδα, γεγονός που οφείλεται στην έντονη ηλιοφάνεια που την χαρακτηρίζει. Οι διατάξεις αυτές διαθέτουν συσσωρευτές για αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας και δυνατότητα αυτονομίας έως και 60 ώρες.



Εικόνα 5.6 Φωτιστικός λαμπτήρας με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Η δράση αυτή προτείνεται να πραγματοποιηθεί σε μικρή κλίμακα, λόγω του αυξημένου κόστους που παρουσιάζει το οποίο μπορεί να ανέλθει σε 4.000 € ανά φωτοβολταϊκό στύλο. Η εγκατάστασή τους συνίσταται να γίνει σε κεντρικά σημεία των πόλεων του Δήμου, με στόχο να λειτουργήσει ο Δήμος ως πρότυπο για τους πολίτες. Παρόλο που με τη δράση αυτή δεν εξασφαλίζεται εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ που μπορεί να παρουσιάσει είναι ελάχιστη ως προς το σύνολο, εν τούτοις προτείνεται η υιοθέτησή της καθώς συμβάλλει στην εξοικείωση των πολιτών με τις δράσεις αειφόρου ενέργειας. Αρχικά προτείνεται στο δήμο η αγορά 10 φωτιστικών λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο ενώ αργότερα η δράση αυτή μπορεί να επεκταθεί.

Πίνακας 5.68 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εγκατάσταση λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Δράση	Έναρξη δράσης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)	Κόστος (€)
Εγκατάσταση λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο	2015	-	-	40.000

Σύνολο δράσεων στο Δημοτικό Δημόσιο Φωτισμό

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στο δημοτικό δημόσιο φωτισμό εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 1.277,82MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 61,81%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 1.359,59tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 61,81%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 1.009.292€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.69.

Πίνακας 5.69 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στο Δημοτικό δημόσιο φωτισμό έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2015/2020	103,36	109,98	50.000
Αντικατάσταση λαμπτήρων	2015/2020	951,27	1.012,14	669.292
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2015/2020	223,19	237,47	250.000
Εγκατάσταση λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο	2015/2020	-	-	40.000
ΣΥΝΟΛΟ		1.277,82	1.359,59	1.009.292

5.3. Μεταφορές

Σύμφωνα με την καταγραφή κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών ρύπων που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ο τομέας των μεταφορών αντιστοιχεί στο 24,5% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και στο 11% των εκπομπών ρύπων του Δήμου Παλαμά, με τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές να ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος αυτών.

Πίνακας 5.70 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στον τομέα των Μεταφορών

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	24.787,85	0,252	6.246,54
Αμόλυβδη βενζίνη	24.036,41	0,249	5.985,07
ΣΥΝΟΛΟ	48.824,26	-	12.231,60

Η συμμετοχή του τομέα των μεταφορών στην κατανάλωση ενέργειας και στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αποτελεί σήμερα ένα από τα βασικότερα περιβαλλοντικά και εμμέσως ενεργειακά προβλήματα που αναζητούν βιώσιμη λύση στην Ελλάδα. Αποτελεί, λοιπόν, ευθύνη του Δήμου να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες έτσι ώστε μέσα από μια σειρά δράσεων ενημέρωσης να περιορίσουν τις εκπομπές CO₂ που προέρχονται από τις οδικές μεταφορές.

5.3.1. Δημοτικός Στόλος

Στο Δήμο Παλαμά, ο δημοτικός στόλος καταναλώνει μόλις το 0,5% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπέμπει το 0,25% των συνολικών εκπομπών ρύπων.

Πίνακας 5.71 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ στο Δημοτικό στόλο

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	990,48	0,252	249,60
Αμόλυβδη βενζίνη	59,23	0,249	14,75
ΣΥΝΟΛΟ	1.049,71	-	264,35

Η εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας στην κατηγορία αυτή δε θα έχει άμεσο αντίκτυπο στο συνολικό αποτύπωμα εκπομπών CO₂. Εντούτοις, δίνεται η δυνατότητα στο Δήμο μέσα από τη σωστή προβολή των δράσεών του να

αποτελέσει πρότυπο για τους πολίτες του, ενώ παράλληλα οι παρεμβάσεις στα οχήματα που έχει υπό την κατοχή του, θα οδηγήσουν μακροπρόθεσμα σε μείωση των λειτουργικών του εξόδων.

Πίνακας 5.72 Δράσεις στο Δημοτικό στόλο

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ3.1.1	Ανανέωση δημοτικού στόλου
Δ3.1.2	Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου
Δ3.1.3	Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου
Δ3.1.4	Εκπαίδευση οδηγών του Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)
Δ3.1.5	Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Δ3.1.1 Ανανέωση δημοτικού στόλου

Σύμφωνα με στοιχεία που διατηρεί το γραφείο κίνησης του Δήμου Παλαμά [48] το κύριο καύσιμο που καταναλώνουν τα οχήματα του δημοτικού στόλου είναι το πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 94% έναντι της αμόλυβδης που καταναλώνεται σε ποσοστό 6%. Λόγω του αυξημένου συντελεστή εκπομπών CO₂ του πετρελαίου κίνησης κρίνεται απαραίτητη η αντικατάσταση των ρυπογόνων δημοτικών οχημάτων με νέα που εξοικονομούν καύσιμο και εκπέμπουν μικρότερες ποσότητες CO₂. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται τα πιο ενεργοβόρα οχήματα του δημοτικού στόλου.

Πίνακας 5.73 Κατανάλωση καυσίμου και ενέργειας των πιο ενεργοβόρων οχημάτων του δημοτικού στόλου

Τύπος Οχήματος	Αρ. κυκλοφορίας	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (lt)	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (MWh)
Απορριματοφόρο MERCEDES	KHY 1862	10.220,00	102,20
Απορριματοφόρο MAN	KHI 4127	10.158,00	101,58
Απορριματοφόρο MERCEDES	KHI 1852	7.464,00	74,64
Απορριματοφόρο FIAT IVECO	KHI 2254	5.150,00	51,50
Απορριματοφόρο MAN	KHI 4119	7.448,00	74,48
ΣΥΝΟΛΟ		40.440,00	404,40

Προτείνεται η αντικατάστασή των παραπάνω οχημάτων με υβριδικά οχήματα (Hybrid Electric Vehicles-HEV), τα οποία διαθέτουν δύο κινητήρες· ένα θερμικό που λειτουργεί με υγρό ή αέριο καύσιμο και έναν ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια στην περίπτωση που η απαιτούμενη ισχύς είναι μικρή, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο μικρή κατανάλωση καυσίμου και σχεδόν μηδενικές εκπομπές CO₂ [73]. Η αντικατάσταση των οχημάτων προβλέπεται να γίνει σταδιακά από το 2015 έως το 2020 αφού η εφαρμογή της υβριδικής τεχνολογίας μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση καυσίμου κατά 25% σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής.

Πίνακας 5.74 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων από την ανανέωση του δημοτικού στόλου

Τύπος Οχήματος	Αρ. κυκλοφορίας	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (MWh)	Εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης (MWh)	Μείωση εκπομπών έως το 2020 (tn)
Απορριματοφόρο MERCEDES	KHY 1862	102,20	25,50	6,44
Απορριματοφόρο MAN	KHI 4127	101,58	25,40	6,40
Απορριματοφόρο MERCEDES	KHI 1852	74,64	18,66	4,70
Απορριματοφόρο FIAT IVECO	KHI 2254	51,50	12,88	3,24
Απορριματοφόρο MAN	KHI 4119	74,48	18,62	4,69
ΣΥΝΟΛΟ		404,40	101,10	25,48

Στη συνέχεια θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την οικονομική βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θεωρείται 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%.

Από την ανανέωση του δημοτικού στόλου προκύπτει εξοικονόμηση πετρελαίου που αντιστοιχεί σε 101.100 kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{101.100 \text{ kWh/έτος}}{10 \text{ kWh/lt}} = 10.110 \text{ lt}$ πετρελαίου/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης πετρελαίου κίνησης είναι ίση με 1,5€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως $10.110 \text{ lt/έτος} * 1,5 \text{ €/lt} = 15.165 \text{ €/έτος}$.

Το κόστος αγοράς ενός υβριδικού οχήματος κυμαίνεται από 25.000€ έως 120.000€. Για τα οχήματα του δημοτικού στόλου που προαναφέρθηκαν θεωρείται ότι η αντικατάστασή τους με αντίστοιχο υβριδικό κοστίζει 50.000€ κι έτσι το συνολικό κόστος αντικατάστασης υπολογίζεται στα 250.000€.

Η συγκεκριμένη δράση με 100% χρηματοδότηση από ίδια κεφάλαια κρίνεται ασύμφορη, καθώς η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει αρνητική, επομένως απαιτείται χρηματοδότηση από κάποιο πρόγραμμα σε ποσοστό τουλάχιστον 60% του κεφαλαίου ώστε η δράση να θεωρείται συμφέρουσα.

Πίνακας 5.75 Υπολογισμός ΚΠΑ ανανέωσης του δημοτικού στόλου

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγγεμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-100.000,00	-100.000,00	1	-100.000,00
1	15.165,00	-	15.165,00	0,95	14.406,75
2	15.165,00	-	15.165,00	0,91	13.800,15
3	15.165,00	-	15.165,00	0,86	13.041,90
4	15.165,00	-	15.165,00	0,82	12.435,30
5	15.165,00	-	15.165,00	0,78	11.828,70
6	15.165,00	-	15.165,00	0,75	11.373,75
7	15.165,00	-	15.165,00	0,71	10.767,15
8	15.165,00	-	15.165,00	0,68	10.312,20
9	15.165,00	-	15.165,00	0,64	9.705,60
10	15.165,00	-	15.165,00	0,61	9.250,65
ΣΥΝΟΛΟ					16.922,15

Δ3.1.2 Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου

Προτείνεται περιοδική συντήρηση όλων των οχημάτων του δημοτικού στόλου, και κυρίως αυτών που χρησιμοποιούνται σε μόνιμη βάση, έτσι ώστε να προλαμβάνονται τυχόν βλάβες που απαιτούν μεγάλο κόστος για να διορθωθούν. Η συντήρηση αυτή θα περιλαμβάνει:

- Τήρηση ηλεκτρονικού αρχείου οχημάτων.
- Τήρηση του ιστορικού κάθε οχήματος (καταγραφή βλαβών/αντικατάστασης εξαρτημάτων).
- Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα και πίεσης ελαστικών.
- Τακτική ρύθμιση κινητήρα, ευθυγράμμισης και ζυγοστάθμισης των ελαστικών.

- Έκδοση πιστοποιητικού καταλληλότητας μετά από κάθε διαδικασία συντήρησης των οχημάτων.

Με αυστηρή εφαρμογή της συντήρησης του δημοτικού στόλου αναμένεται εξοικονόμηση κατανάλωσης καυσίμων της τάξης του 2% κατ'έτος και αντίστοιχη αποφυγή ρύπων CO₂ των οχημάτων του δημοτικού στόλου που δεν θα αντικατασταθούν έως το 2020.

Πίνακας 5.76 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τη συντήρηση πετρελαιοκίνητων οχημάτων του δημοτικού στόλου

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Συντήρηση δημοτικού στόλου	586,08	70,33	17,72

Πίνακας 5.77 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τη συντήρηση βενζινοκίνητων οχημάτων του δημοτικού στόλου

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Συντήρηση δημοτικού στόλου	59,23	7,11	1,78

Από την συντήρηση του δημοτικού στόλου προκύπτει εξοικονόμηση πετρελαίου που αντιστοιχεί σε 70.330 kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{70.330 \text{ kWh/έτος}}{10 \text{ kWh/lt}} = 7.033 \text{ lt}$ πετρελαίου/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης πετρελαίου κίνησης είναι ίση με 1,5€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως 7.033 lt/έτος*1,5 €/lt = 10.549,5€/έτος. Ομοίως, προκύπτει εξοικονόμηση βενζίνης που αντιστοιχεί σε 7.110 kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{7.110 \text{ kWh/έτος}}{9,2 \text{ kWh/lt}} = 772,83 \text{ lt}$ βενζίνης/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης βενζίνης είναι ίση με 1,7€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως 772,83lt/έτος*1,7 €/lt = 1313,81€/έτος. Επομένως, η συνολική ετήσια εξοικονόμηση ανέρχεται στα 10.549,5€/έτος + 772,83€/έτος = 11.863,31 €/έτος.

Το κόστος συντήρησης ενός παλαιού τύπου πετρελαιοφόρου οχήματος κυμαίνεται από 300-400€, ενώ ενός βενζινοκίνητου οχήματος από 100-300€. Από προηγούμενη καταγραφή προβλέπεται ότι στο Δήμο Παλαμά πρόκειται να συντηρηθούν 24 πετρελαιοκίνητα και 8 βενζινοκίνητα οχήματα. Επομένως, το συνολικό κόστος συντήρησης υπολογίζεται στα 10.000€ ετησίως.

Στη συνέχεια θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την οικονομική βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θεωρείται 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%.

Πίνακας 5.78 Υπολογισμός ΚΠΑ συντήρησης του δημοτικού στόλου

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγγεμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	0,00	0,00	1	0,00
1	1.863,00	-	1.863,00	0,95	1.769,85
2	1.863,00	-	1.863,00	0,91	1.695,33
3	1.863,00	-	1.863,00	0,86	1.602,18
4	1.863,00	-	1.863,00	0,82	1.527,66
5	1.863,00	-	1.863,00	0,78	1.453,14
6	1.863,00	-	1.863,00	0,75	1.397,25
7	1.863,00	-	1.863,00	0,71	1.322,73
8	1.863,00	-	1.863,00	0,68	1.266,84
9	1.863,00	-	1.863,00	0,64	1.192,32
10	1.863,00	-	1.863,00	0,61	1.136,43
ΣΥΝΟΛΟ					14.363,73

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω πίνακα, η καθαρή παρούσα αξία για τη συντήρηση του δημοτικού στόλου σε βάθος 10 ετών είναι θετική. Παρατηρείται μάλιστα σημαντικό κέρδος χωρίς να απαιτείται αρχικό κεφάλαιο, οπότε και η δράση αυτή θεωρείται άκρως συμφέρουσα, ενώ αξίζει να τονιστεί πως με τη συχνή συντήρηση θα αποφευχθούν μεγαλύτερες ζημιές που παθαίνουν τα οχήματα και θα είχαν μεγαλύτερο κόστος για να διορθωθούν.

Δ3.1.3 Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου

Προτείνονται δράσεις χαμηλού ή μηδενικού κόστους των οποίων η εφαρμογή οδηγεί στην αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου. Η δράση αυτή περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση συστημάτων GPS στα οχήματα του στόλου προκειμένου να επιτευχθεί ο καλύτερος προγραμματισμός, έλεγχος και αποτίμηση των δρομολογίων και της κατανάλωσης καυσίμου των οχημάτων.
- Δημιουργία μητρώου οδηγών που σχετίζεται με την ενεργειακή συμπεριφορά

των οδηγών, υιοθέτηση στόχων εξοικονόμησης κατανάλωσης ανά όχημα και οδηγό και δημιουργία σχήματος 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 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.

Με την εφαρμογή των παραπάνω παρεμβάσεων αναμένεται επιπλέον εξοικονόμηση κατανάλωσης καυσίμων της τάξης του 1% κατ'έτος και αντίστοιχη αποφυγή ρύπων CO₂ των οχημάτων του δημοτικού στόλου που δεν θα αντικατασταθούν έως το 2020.

Πίνακας 5.79 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την αποδοτικότερη διαχείριση πετρελαιοκίνητων οχημάτων του δημοτικού στόλου

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου	550,92	33,06	8,33

Πίνακας 5.80 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την αποδοτικότερη διαχείριση βενζινοκίνητων οχημάτων του δημοτικού στόλου

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου	55,68	3,34	0,83

Από την αποδοτικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου προκύπτει εξοικονόμηση πετρελαίου που αντιστοιχεί σε 33.060 kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{33.060 \text{ kWh/έτος}}{10 \text{ kWh/lt}} = 3.306 \text{ lt}$ πετρελαίου/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης πετρελαίου κίνησης είναι ίση με 1,5€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως 3.306 lt/έτος*1,5 €/lt = 4.959€/έτος. Ομοίως, προκύπτει εξοικονόμηση βενζίνης που αντιστοιχεί σε 3.340 kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{3.340 \text{ kWh/έτος}}{9,2 \text{ kWh/lt}} = 363,04 \text{ lt}$ βενζίνης/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης βενζίνης είναι ίση με 1,7€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως 363,04 lt/έτος*1,7 €/lt = 617€/έτος. Επομένως, η συνολική ετήσια εξοικονόμηση ανέρχεται στα 4.959€/έτος + 617€/έτος = 5.576€/έτος.

Στη συνέχεια θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την οικονομική βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θεωρείται 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής λαμβάνεται ίσο με 5%, ενώ το κόστος για την αποδοτικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου υπολογίζεται στα 20.000€.

Πίνακας 5.81 Υπολογισμός ΚΠΑ για την αποδοτικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγγεμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-20.000,00	-20.000,00	1	-20.000,00
1	5.576,00	-	5.576,00	0,95	5.297,20
2	5.576,00	-	5.576,00	0,91	5.074,16
3	5.576,00	-	5.576,00	0,86	4.795,36
4	5.576,00	-	5.576,00	0,82	4.572,32
5	5.576,00	-	5.576,00	0,78	4.349,28
6	5.576,00	-	5.576,00	0,75	4.182,00
7	5.576,00	-	5.576,00	0,71	3.958,96
8	5.576,00	-	5.576,00	0,68	3.791,68
9	5.576,00	-	5.576,00	0,64	3.568,64
10	5.576,00	-	5.576,00	0,61	3.401,36
ΣΥΝΟΛΟ					22.990,96

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω πίνακα, η καθαρή παρούσα αξία για την αποδοτικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου σε βάθος 10 ετών είναι θετική. Παρατηρείται μάλιστα σημαντικό κέρδος χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερο κόστος, οπότε και η δράση αυτή θεωρείται άκρως συμφέρουσα.

Δ3.1.4 Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)

Η οικολογική οδήγηση (Eco-driving) είναι ένας οικονομικός, οικολογικός και ασφαλής τρόπος οδήγησης ο οποίος συμβάλλει από 10% έως 25 % στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, στη μείωση των εκπομπών ρύπων καθώς και στον

περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων. Η υιοθέτηση αυτού του τρόπου οδήγησης μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί τόσο από τους οδηγούς σύγχρονων επιβατικών αυτοκινήτων όσο και από τους επαγγελματίες οδηγούς φορτηγών και λεωφορείων και οδηγεί στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και κατ' επέκταση των εκπομπών ρύπων CO₂. Οι τεχνικές οικολογικής οδήγησης, όπως αυτές ορίζονται από το ΚΑΠΕ καταγράφονται παρακάτω [74]:

- Αλλαγή ταχύτητας στις 2.000 με 2.500 στροφές, όπου είναι η οικονομικότερη περιοχή λειτουργίας του κινητήρα. Για οχήματα με κινητήρα diesel η αλλαγή πρέπει να γίνεται στις 1.500 με 2.000 στροφές. Ο μεγάλος αριθμός στροφών και η υπερβολική ταχύτητα αυξάνουν σημαντικά την κατανάλωση καυσίμου.
- Οδήγηση με σταθερή ταχύτητα χρησιμοποιώντας τη μεγαλύτερη δυνατή σχέση μετάδοσης. Η οδήγηση με σταθερή ταχύτητα 60 km/h και με 5^η σχέση μετάδοσης αντί για 3^η συνεπάγεται εξοικονόμηση καυσίμου από 15 έως 24% ανάλογα με τον κυβισμό του αυτοκινήτου. Επίσης, είναι σημαντικό να αποφεύγονται άσκοπα φρεναρίσματα, αλλαγές ταχυτήτων και απότομες επιταχύνσεις.
- Πρόβλεψη συνθηκών κυκλοφορίας. Ο έλεγχος της ροής της κυκλοφορίας από μακριά οδηγεί σε προσεκτικές κινήσεις και σε κατάλληλες ενέργειες.
- Αποφυγή μεταφοράς περιττών φορτίων. Κάθε πρόσθετο βάρος στο όχημα προκαλεί αύξηση της ισχύος που απαιτείται από τον κινητήρα, αύξηση της αεροδυναμικής αντίστασης και συνεπώς αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου. Αύξηση της αεροδυναμικής αντίστασης προκαλείται επίσης από τα ανοιχτά παράθυρα.
- Συνετή χρήση κλιματισμού και αποφυγή ρύθμισής του κάτω από τους 23 °C. Η ψύξη με κλιματισμό στο εσωτερικό ενός οχήματος από αρχικές θερμοκρασίες πάνω από 25 °C και ειδικά σε κυκλοφοριακή συμφόρηση αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 20%.
- Ομαλή επιβράδυνση στις στροφές. Η επιτάχυνση και το βίαιο φρενάρισμα πριν από κάθε στροφή αυξάνουν την κατανάλωση καυσίμου και την επικινδυνότητα.
- Αποφυγή χρήσης του οχήματος σε σύντομες διαδρομές.
- Χρήση βοηθητικού εξοπλισμού οχήματος (στροφόμετρο, trip computer, cruise control).
- Επιλογή αποδοτικότερου οχήματος.
- Σχεδιασμός της διαδρομής. Η εύρεση της πιο σύντομης και οικονομικής διαδρομής συνεισφέρει στην εξοικονόμηση καυσίμου.

Η δράση περιλαμβάνει την υλοποίηση εκπαιδευτικών σεμιναρίων. Ευθύνη του Δήμου είναι η διεξαγωγή σεμιναρίων, τα οποία θα πραγματοποιούνται ανά 2 έτη και το κόστος του καθενός υπολογίζεται στα 400€ ανά εκπαιδευόμενο. Θεωρείται ότι θα συμμετέχουν συνολικά 10 οδηγοί, ενώ με την εφαρμογή της δράσης αναμένεται μείωση κατανάλωσης καυσίμου της τάξης του 1% κατ' έτος.

Πίνακας 5.82 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ πετρελαιοκίνητων οχημάτων από την εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση	990,48	59,43	14,98

Πίνακας 5.83 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ βενζινοκίνητων οχημάτων από την εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση	59,23	3,55	0,88

Από την εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving) προκύπτει εξοικονόμηση πετρελαίου που αντιστοιχεί σε 59.430kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{59.430kWh/έτος}{10kWh/lt} = 5.943lt$ πετρελαίου/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης πετρελαίου κίνησης είναι ίση με 1,5€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως 5.943 lt/έτος*1,5 €/lt = 8.914,5€/έτος. Ομοίως, προκύπτει εξοικονόμηση βενζίνης που αντιστοιχεί σε 3.550kWh/έτος και ισοδυναμεί με $\frac{3.550kWh/έτος}{9,2kWh/lt} = 385,87lt$ βενζίνης/έτος. Θεωρώντας ότι η τιμή πώλησης βενζίνης είναι ίση με 1,7€/lt ο Δήμος θα εξοικονομεί ετησίως 385,87lt/έτος*1,7€/lt = 656€/έτος. Επομένως, η συνολική ετήσια εξοικονόμηση ανέρχεται στα 8.194,5€/έτος + 656€/έτος = 9.570,5€/έτος.

Στη συνέχεια θα υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την οικονομική βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης. Η διάρκεια ζωής της θεωρείται 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής ισούται με 5%, ενώ το κόστος δράσης ανέρχεται στα 4.000€ ανά διετία.

Πίνακας 5.84 Υπολογισμός ΚΠΑ από την Εκπαίδευση οδηγών Δήμου στην οικολογική οδήγηση

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	ΚΤΡ (€)	$\frac{1}{(1+i)^n}, i = 5\%$	Ανηγμένη ταμειακή ροή (€)
0	0	-4.000,00	-4.000,00	1	-4.000,00
1	9.570,50	-	9.570,50	0,95	9.091,98
2	9.570,50	-4.000,00	5.570,50	0,91	5.069,16
3	9.570,50	-	9.570,50	0,86	8.230,63
4	9.570,50	-4.000,00	5.570,50	0,82	4.567,81
5	9.570,50	-	9.570,50	0,78	7.464,99

6	9.570,50	-4.000,00	5.570,50	0,75	4.177,88
7	9.570,50	-	9.570,50	0,71	6.795,06
8	9.570,50	-4.000,00	5.570,50	0,68	3.787,94
9	9.570,50	-	9.570,50	0,64	6.125,12
10	9.570,50	-4.000,00	5.570,50	0,61	3.398,01
ΣΥΝΟΛΟ					54.708,56

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω πίνακα, η καθαρή παρούσα αξία για την εκπαίδευση των οδηγών του Δήμου στην οικολογική οδήγηση σε βάθος 10 ετών είναι θετική. Παρατηρείται μάλιστα σημαντικό κέρδος χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερο κόστος, οπότε και η δράση αυτή θεωρείται άκρως συμφέρουσα.

Δ3.1.5 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ορίζουν ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιώσιμα βιοκαύσιμα μέχρι το 2020 [75]. Τα πιο κοινά βιοκαύσιμα είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη. Το πρώτο παράγεται κυρίως από ηλιόσπορους, ενώ το δεύτερο από ζάχαρη και άμυλο (σιτάρι, καλαμπόκι) [76].

Σύμφωνα με το πρότυπο EN14214 το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιείται σε μικρό ποσοστό ως συστατικό μειγμάτων ντίζελ. 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 αναμένεται να φτάσει σε 20% έως το τέλος του 2020. Σύμφωνα με τα παραπάνω ποσοστά ο συντελεστής εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης δίνεται από τον τύπο :

$$F_{diesel, new} = PCD * F_{diesel} + PBD * 0 \Rightarrow$$

όπου $F_{diesel, new}$: ο διορθωμένος συντελεστής

PCD : το ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης (90%)

F_{diesel} : ο τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης (0,267)

PBD : το ποσοστό βιοντίζελ (10%)

Έτσι η τιμή του διορθωμένου συντελεστή εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης θα ισούται με:

$$F_{diesel, new} = 0,9 * \left[0,267 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right) \right] + 0,1 * \left[0 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right) \right] = 0,2403 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right)$$

Αντίστοιχα, σύμφωνα με το πρότυπο EN15376 η βιοαιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιείται σε μικρό ποσοστό ως συστατικό μειγμάτων βενζίνης. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει δυνατότητα χρήσης της βιοαιθανόλης ως καύσιμο κίνησης, αναμένεται όμως να γίνουν οι απαραίτητες πρωτοβουλίες για την παραγωγή και εισαγωγή της στην Ελλάδα, έτσι ώστε η βενζίνη που θα κυκλοφορεί στην Ελληνική αγορά να διαθέτει τουλάχιστον 3% κατ' όγκο βιοαιθανόλη. Έτσι η τιμή του διορθωμένου συντελεστή εκπομπών CO₂ για τη βενζίνη θα ισούται με:

$$F_{gasoline, new} = 0,97 * \left[0,249 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right) \right] + 0,03 * \left[0 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right) \right] = 0,241 \left(tn \frac{CO_2}{MWh} \right)$$

Η συγκεκριμένη δράση είναι προϊόν κρατικής πολιτικής και έχει μηδενικό κόστος για το δήμο. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.85 Μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στο δημοτικό στόλο

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	12,06	-

Σύνολο δράσεων στο Δημοτικό Στόλο

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στο δημοτικό στόλο εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 239,2MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 22,79%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 72,31tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 27,35%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 177.000€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.86.

Πίνακας 5.86 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στο Δημοτικό στόλο έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη Δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Ανανέωση δημοτικού στόλου	2015/2020	101,10	25,48	250.000
Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου	2015/2020	77,44	19,50	-
Αποτελεσματικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου	2015/2020	36,40	9,16	20.000
Εκπαίδευση οδηγών του Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)	2015/2020	62,98	15,86	12.000
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	-	12,06	-
ΣΥΝΟΛΟ		277,92	82,06	132.000

5.3.2. Δημόσιες Μεταφορές

Στο Δήμο Παλαμά, οι δημόσιες μεταφορές καταναλώνουν μόλις το 1% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπέμπουν το 0,27% των συνολικών εκπομπών ρύπων.

Πίνακας 5.87 Κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO₂ στις Δημόσιες μεταφορές

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	1.142,67	0,252	287,95
ΣΥΝΟΛΟ	1.142,67	-	287,95

Όσον αφορά τις δημόσιες μεταφορές της περιοχής, ο Δήμος δεν μπορεί να επέμβει άμεσα καθώς πρόκειται κυρίως για δρομολόγια των ΚΤΕΛ. Παρ' όλα αυτά όμως, μπορεί μέσα από μια σειρά δράσεων ενημέρωσης να ευαισθητοποιήσει τους οδηγούς στην οικολογική οδήγηση.

Πίνακας 5.88 Δράσεις στις Δημόσιες μεταφορές

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ3.2.1	Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)
Δ3.2.2	Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Δ3.2.1 Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)

Όπως και στο δημοτικό στόλο έτσι και στις δημόσιες μεταφορές, ο Δήμος σε συνεργασία με τα ΚΤΕΛ Καρδίτσας μπορεί να επιδιώξει την διεξαγωγή σεμιναρίων εκπαίδευσης για τους οδηγούς των λεωφορείων, των οποίων τα έξοδα θα επωμιστεί ο ίδιος ο Δήμος.

Η ενημέρωση των οδηγών των δημόσιων μεταφορών του ΚΤΕΛ για τα αποτελέσματα της οικολογικής οδήγησης τόσο στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπεμπόμενων ρύπων όσο και στην ασφάλεια της οδικής συμπεριφοράς, αναμένεται ότι θα αποφέρει μείωση της κατανάλωσης καυσίμου σε ποσοστό τουλάχιστον 1% κατ' έτος.

Το κόστος κάθε εκστρατείας υπολογίζεται στα 1.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες, τα έντυπα και τα διαφημιστικά δώρα που θα διανεμηθούν και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγεται μία ημερίδα ανά έτος.

Πίνακας 5.89 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τα σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving) στις Δημόσιες Μεταφορές

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)	1.142,67	68,56	17,28	6.000

Δ3.2.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ορίζουν ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιώσιμα βιοκαύσιμα μέχρι το 2020 [75].

Η συγκεκριμένη δράση προβλέπει μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων και στις δημόσιες μεταφορές μέσω της εισαγωγής βιοκαυσίμων στο πετρέλαιο κίνησης. Ο συντελεστής εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης που υπολογίστηκε προηγουμένως ισχύει και σε αυτή την περίπτωση.

Η συγκεκριμένη δράση είναι προϊόν κρατικής πολιτικής και έχει μηδενικό κόστος για το Δήμο. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.90 Μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στις δημόσιες μεταφορές

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	2015/2020	13,37	-

Σύνολο δράσεων στις Δημόσιες Μεταφορές

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στις δημόσιες μεταφορές εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 68,56MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 6%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 30,65tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 10,64%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 6.000€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.91

Πίνακας 5.91 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στις Δημόσιες Μεταφορές έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)	2015/2020	68,56	17,28	6.000
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	2015/2020	-	13,37	-
ΣΥΝΟΛΟ		68,56	30,65	6.000

5.3.3. Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Στο Δήμο Παλαμά, οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές καταναλώνουν το 22% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπέμπουν το 11% των συνολικών εκπομπών ρύπων, καταλαμβάνοντας το μεγαλύτερο μερίδιο στην ενεργειακή κατανάλωση και παραγωγή εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.92 Κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO₂ στις Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	22.654,70	0,252	5.708,98
Αμόλυβδη βενζίνη	23.977,18	0,249	5.970,32
ΣΥΝΟΛΟ	46.631,88	-	11.679,30

Όσον αφορά τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές της περιοχής, ο Δήμος θα περιοριστεί στο επίπεδο της ευαισθητοποίησης των οδηγών στην οικολογική οδήγηση και της ενημέρωσης για τις νέες τεχνολογίες οχημάτων καθώς και τη σωστή συντήρησή τους.

Πίνακας 5.93 Δράσεις στις Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

ΔΡΑΣΕΙΣ	
Δ3.3.1	Εκδηλώσεις ενημέρωσης
Δ3.3.2	Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)
Δ3.3.3	Εισαγωγή βιοκαυσίμων
Δ3.3.4	Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς

Δ3.3.1 Εκδηλώσεις ενημέρωσης

Στο πλαίσιο της ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στον τομέα των μεταφορών, ο Δήμος οφείλει να μεριμνήσει για την ενημέρωση των οδηγών σε θέματα που αφορούν τη συντήρηση ή την αντικατάσταση των οχημάτων καθώς και τη μετατροπή τους από βενζινοκίνητα σε υγραεριοκίνητα. Επιπλέον, είναι υποχρέωσή του να παρέχει κάθε είδους πληροφορία για τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων και την εξοικονόμηση που επιφέρουν, αλλά και να διοργανώνει ημερίδες ώστε να ενημερώνεται η τοπική κοινωνία για νέους και αποδοτικότερους τρόπους μετακίνησης.

Το κόστος κάθε εκστρατείας υπολογίζεται στα 4.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες και τα έντυπα που θα διανεμηθούν, τις διαφημίσεις σε τοπικές εφημερίδες και στο ραδιόφωνο και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγεται μία ημερίδα ανά έτος.

Πίνακας 5.94 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από τις εκδηλώσεις ενημέρωσης

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση καυσίμου έως το 2020(MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εκδηλώσεις ενημέρωσης	2015/2020	1.772,01	443,81	24.000

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις όπου μπορεί να προσανατολιστεί η εκστρατεία ενημέρωσης καθώς και το ποσοστό ενέργειας που μπορεί να εξοικονομηθεί από την επιτυχή συμμετοχή των πολιτών.

❖ Βελτίωση και αντικατάσταση παλιών και ρυπογόνων οχημάτων

Τα υβριδικά οχήματα διαθέτουν εκτός από τον βενζινοκινητήρα, και έναν ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος λειτουργεί ως δευτερεύουσα πηγή ισχύος, παρέχοντας επιπλέον ισχύ κατά την εκκίνηση ή την επιτάχυνση του οχήματος. Όταν η απαιτούμενη ισχύς είναι μικρή, λειτουργεί συνήθως μόνο ο ηλεκτροκινητήρας, ενώ όταν απαιτείται μεγάλη ισχύς προστίθεται και ο βενζινοκινητήρας. Η κατανάλωση καυσίμου των υβριδικών οχημάτων είναι χαμηλότερη, ενώ οι εκπεμπόμενοι ρύποι είναι σε κάθε περίπτωση λιγότεροι, καθώς ο ηλεκτροκινητήρας έχει μηδενικές εκπομπές και μόνο ένα μέρος αυτών προέρχονται από τον βενζινοκινητήρα.

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου, είναι εφικτή η αντικατάσταση παλιών και ρυπογόνων οχημάτων σε ποσοστό 1% κατ' έτος, ενώ και η εξοικονόμηση καυσίμου που θα προκύψει από τα νέας τεχνολογίας οχήματα υπολογίζεται στο 30%, ανάλογα με την ταχύτητα και τον τρόπο οδήγησης. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.95 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τη βελτίωση και αντικατάσταση παλιών και ρυπογόνων οχημάτων

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου έως το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	22.654,70	407,78	102,76
Αμόλυβδη βενζίνη	23.977,18	431,59	107,47
ΣΥΝΟΛΟ	46.631,88	839,37	210,23

❖ **Car sharing**

Το car-sharing ή αλλιώς από κοινού χρήση αυτοκινήτου είναι μία υπηρεσία ενοικίασης αυτοκινήτων, που εξασφαλίζει τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτοκίνητα για μικρά χρονικά διαστήματα, χωρίς να δεσμεύει το χρήστη με οποιαδήποτε μορφή ιδιοκτησίας. Είναι ένα ελκυστικό μοντέλο για τους οδηγούς που κάνουν περιστασιακή μόνο χρήση ενός οχήματος, καθώς η χρέωσή του γίνεται ανάλογα με το χρόνο χρήσης και τη χιλιομετρική απόσταση που έχει διανύσει το αυτοκίνητο, απαλλάσσοντας το χρήστη από τα έξοδα ασφάλισης και συντήρησης.

Το car-sharing εφαρμόζεται σε ολόκληρη τη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη και έχει αρκετούς "οπαδούς", καθώς τα αυξανόμενα επίπεδα συμφόρησης που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοι των πόλεων αλλά και η αύξηση του κόστους της προσωπικής ιδιοκτησίας του οχήματος τους προτρέπουν να αναζητήσουν έξυπνους και οικονομικούς τρόπους μεταφοράς. Επιπλέον, το car-sharing συμβάλλει στη βιώσιμη μεταφορά, καθώς λειτουργεί παράλληλα με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς, μειώνοντας τους εκπεμπόμενους ρύπους, και βελτιώνοντας την οδική κυκλοφορία.

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου, είναι εφικτή η υιοθέτηση της πολιτικής του car-sharing σε ένα ποσοστό 1% των πολιτών, προκαλώντας αντίστοιχη εξοικονόμηση καυσίμου. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση καυσίμου καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.96 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από το car-sharing

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου έως το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	22.654,70	226,55	57,09
Αμόλυβδη βενζίνη	23.977,18	239,77	59,70
ΣΥΝΟΛΟ	46.631,88	466,32	116,79

❖ **Car-pooling**

Το car-pooling ή αλλιώς συνεπιβατισμός είναι ένας βιώσιμος και φιλικός προς το περιβάλλον ομαδικός τρόπος μετακίνησης, που εξασφαλίζει τη χρήση ενός μόνο αυτοκινήτου για μια κοινή διαδρομή δύο ή περισσότερων ανθρώπων. Με την πολιτική αυτή επιδιώκεται η αύξηση της πληρότητας του αυτοκινήτου, συμβάλλοντας παράλληλα στην αποφόρτιση του οδικού δικτύου, στη μείωση των ατυχημάτων και στην εξοικονόμηση καυσίμων και χρημάτων καθώς τα έξοδα μοιράζονται εξίσου σε όλους τους συνεπιβάτες.

Το car-pooling 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. Με την οικονομική κρίση να αποτελεί πραγματικότητα, η πολιτική του car-pooling θεωρείται ένα πολύ επιτυχημένο μέτρο, καθώς πολλοί οδηγοί επιλέγουν οικονομικότερους τρόπους οδήγησης.

Για το σκοπό αυτό, καλούνται οι δημοτικοί υπάλληλοι μάλιστα να πραγματοποιούν τη μεταφορά στα γραφεία τους μέσω car-pooling, δίνοντας το παράδειγμα σε όλους τους πολίτες, ακόμη και στους μαθητές. Προς την κατεύθυνση αυτή, θα ήταν πολύ χρήσιμη η δημιουργία μιας ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων στην επίσημη ιστοσελίδα του Δήμου, όπου θα παρέχεται στους ενδιαφερόμενους η δυνατότητα επικοινωνίας και συνεννόησης για μεταφορά και πραγματοποίηση μικρών ή μεγάλων διαδρομών μέσω car-pooling.

Εκτιμάται ότι, με την κατάλληλη εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου, είναι εφικτή η υιοθέτηση της πολιτικής του car-pooling σε ένα ποσοστό 1% των πολιτών, προκαλώντας αντίστοιχη εξοικονόμηση καυσίμου. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εξοικονόμηση καυσίμου καθώς και μείωση εκπομπών CO₂ έως το 2020.

Πίνακας 5.97 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από το car-pooling

Είδος καυσίμου	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου έως το 2020 (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)
Πετρέλαιο κίνησης	22.654,70	226,55	57,09
Αμόλυβδη βενζίνη	23.977,18	239,77	59,70
ΣΥΝΟΛΟ	46.631,88	466,32	116,79

Δ3.3.2 Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)

Η εκπαίδευση των οδηγών στην οικολογική οδήγηση κρίνεται απαραίτητη καθώς έχει μεγάλη επιρροή στη μείωση του καυσίμου και της φθοράς των οχημάτων, ενώ εξίσου σημαντικά είναι το περιβαλλοντικό όφελος και η εξασφάλιση ασφαλούς οδήγησης. Λόγω της αδυναμίας εκπαίδευσης του μεγάλου αριθμού των πολιτών που ενδιαφέρονται να συμμετέχουν στα συγκεκριμένα σεμινάρια, ο Δήμος σε συνεργασία με τοπικές σχολές οδήγησης μπορεί να εξασφαλίσει ένα ποσοστό έκπτωσης στους οδηγούς.

Θεωρείται ότι το ποσοστό της εξοικονόμησης καυσίμου που θα προέλθει από την εφαρμογή αυτής της δράσης θα είναι τουλάχιστον 1% κατ'έτος, αφού έως το 2020 αναμένεται ότι αρκετοί οδηγοί θα ανταποκριθούν συμμετέχοντας στα ειδικά σεμινάρια οικολογικής οδήγησης.

Το κόστος κάθε εκστρατείας υπολογίζεται στα 1.000€ και περιλαμβάνει κυρίως τα έξοδα για τις αφίσες, τα έντυπα και τα διαφημιστικά δώρα που θα διανεμηθούν και τα έξοδα του catering, ενώ θεωρείται ότι θα πρέπει να διεξάγονται δύο ημερίδες ανά έτος.

Πίνακας 5.98 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από τα σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving) στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Δράση	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)	46.631,88	2.797,91	700,76	12.000

Δ3.3.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ορίζουν ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιώσιμα βιοκαύσιμα μέχρι το 2020 [75].

Η συγκεκριμένη δράση προβλέπει μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων και στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές μέσω της εισαγωγής βιοκαυσίμων στο πετρέλαιο κίνησης και την αμόλυβδη βενζίνη. Τα βιοκαύσιμα είναι καύσιμα οργανικής προέλευσης και παρ' ότι κατά την καύση τους εκπέμπουν ίσες ποσότητες CO₂ με τα αντίστοιχα πετρελαϊκής προέλευσης, θεωρούνται ανανεώσιμα καύσιμα. Οι συντελεστές εκπομπών CO₂ που υπολογίστηκαν προηγουμένως για το πετρέλαιο κίνησης και την αμόλυβδη βενζίνη ισχύουν και σε αυτή την περίπτωση [76].

Πίνακας 5.99 Μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την εισαγωγή βιοκαυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	456,87	-

Δ3.3.4 Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς

Τα οφέλη του ποδηλάτου είναι πολλά τόσο στο περιβάλλον όσο και στην υγεία και την ευεξία όσων το χρησιμοποιούν. Σου επιτρέπει να κινηθείς με άνεση και οικονομία στον προορισμό σου, αποφορτίζοντας παράλληλα το οδικό δίκτυο. Με την χρήση του βελτιώνεις την υγεία σου και συμβάλεις στην προστασία του περιβάλλοντος από ρύπους και θόρυβο. Μπορείς να κινηθείς σε σημεία όπου δεν πηγαίνει αυτοκίνητο, σταματάς εύκολα για ψώνια ή διασκέδαση σε σημεία της διαδρομής σου και απολαμβάνεις την διαδρομή σου με μοναδικό τρόπο, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στη δημιουργία μιας πιο ανθρώπινης και αισθητικά αναβαθμισμένης πόλης.

Είναι λοιπόν υποχρέωση του Δήμου να ενθαρρύνει ακόμη περισσότερο τη χρήση ποδηλάτων εντός των συνόρων του. Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες χαρακτηρίστηκες περιπτώσεις όπου μπορεί να προσανατολιστεί ο Δήμος με απώτερο σκοπό την καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς.

❖ Κατασκευή ποδηλατοδρόμων

Το επίπεδο έδαφος και το άψογο ρυμοτομικό σχέδιο της περιοχής αποτελούν το εναρκτήριο λάκτισμα για την κατασκευή ποδηλατοδρόμων στην πόλη του Παλαμά. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως η πόλη της Καρδίτσας διαθέτει ήδη ποδηλατοδρόμους συνολικού μήκους 14χλμ οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά κόρον από όλους τους κατοίκους οποιασδήποτε κατηγορίας. Προτείνεται η κατασκευή ποδηλατοδρόμων στην περιοχή του Δήμου, οι οποίοι θα ενώνουν σε πρώτο στάδιο τις κατοικημένες περιοχές με τα βασικά κέντρα δραστηριότητας και τα σχολεία.

❖ Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων

Το σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων είναι ένα σύγχρονο σύστημα μίσθωσης ποδηλάτων τελευταίας γενιάς, το οποίο εξοικειώνει τους πολίτες με την χρήση του ποδηλάτου και αποτελεί ένα θαυμάσιο εναλλακτικό μέσο μετακίνησης. Μέσω του συστήματος κοινόχρηστων ποδηλάτων, επιτρέπεται η πρόσβαση σε κοινόχρηστα ποδήλατα με αυτοματοποιημένο τρόπο, η χρησιμοποίησή του για όσο χρόνο είναι

απαραίτητο και η επιστροφή του σε οποιονδήποτε σταθμό μίσθωσης. Το σύστημα μπορεί να εξυπηρετήσει πολίτες οι οποίοι μπορούν να εγγραφούν ως συνδρομητές και να διαθέτουν ειδική ηλεκτρονική κάρτα για να παραλαμβάνουν ποδήλατα αλλά και περιστασιακούς χρήστες όπου με την χρήση πιστωτικής κάρτας μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση σε ποδήλατα. Τόσο η παραλαβή όσο και η επιστροφή ενός ποδηλάτου θα γίνεται μέσα από αυτή την κάρτα, πάνω στην οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία του ποδηλάτη. Επιπλέον, το σύστημα θα διαθέτει ειδικό ηλεκτρικό μηχανισμό κλειδώματος- ξεκλειδώματος ανά θέση στάθμευσης.



Εικόνα 5.7 Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων

Η υιοθέτηση του συστήματος κοινόχρηστων ποδηλάτων αποτελεί μια επιπρόσθετη δράση παρότρυνσης της χρήσης ποδηλάτων εντός των πόλεων, ενώ καλό θα ήταν η ενοικίαση των ποδηλάτων από τους συνδρομητές να είναι δωρεάν τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του μέτρου.

Προτείνεται ο Δήμος να προχωρήσει στην αγορά 25 κοινόχρηστων ποδηλάτων με αυτοματοποιημένο σύστημα μίσθωσης, προκειμένου να ενισχύσει την αποφυγή χρήσης των οχημάτων για κοντινές αποστάσεις. Αναμένεται ότι η εξοικονόμηση καυσίμου που θα προκύψει από ένα μέσο κοινόχρηστο ποδήλατο ανέρχεται στους 0,5tn CO₂ ετησίως [77], εξαιτίας της αποφυγής χρήσης του αυτοκινήτου και κατά συνέπεια της μείωσης βενζίνης, ενώ το κόστος αγοράς του ανέρχεται στα 400€. Η συγκεκριμένη δράση κρίνεται οικονομικά ασύμφορη για το Δήμο, εντούτοις προτρέπει τους πολίτες στη χρήση των ποδηλάτων συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στη μείωση των εκπομπών CO₂ και αυξάνοντας κατ' επέκταση τα περιβαλλοντικά οφέλη του Δήμου.

Πίνακας 5.100 Μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από το σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων	2015/2020	12,5	10.000

❖ Σύστημα ηλεκτρικών ποδηλάτων

Η ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση για οικονομικό και πρακτικό μέσο μετακίνησης έχει οδηγήσει τα τελευταία χρόνια σε εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης, όπως το ποδήλατο, το οποίο διαθέτει πολλαπλά οφέλη και για το περιβάλλον. 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 πεταλιού. 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 [78,79].

Το ηλεκτρικό ποδήλατο μπορεί να διανύσει μεγαλύτερες και δυσκολότερες υψομετρικά διαδρομές πιο γρήγορα και χωρίς κόυραση και δεδομένου ότι δεν εκπέμπει κανένα καυσαέριο κατά τη χρήση του, θεωρείται ως όχημα μηδενικών εκπομπών. Επίσης είναι αθόρυβο και φιλικό προς το περιβάλλον, ενώ το μέσο κόστος του υπολογίζεται στα 1.000€.



Εικόνα 5.8 Ηλεκτρικό ποδήλατο

Προτείνεται ο Δήμος να προχωρήσει στην αγορά 10 ηλεκτρικών ποδηλάτων με αυτοματοποιημένο σύστημα μίσθωσης, προκειμένου να ενισχύσει την αποφυγή χρήσης των οχημάτων για κοντινές αποστάσεις. Αναμένεται ότι η εξοικονόμηση καυσίμου που θα προκύψει από ένα ηλεκτρικό ποδήλατο ανέρχεται στους 0,5tn CO₂ ετησίως, εξαιτίας της αποφυγής χρήσης του αυτοκινήτου και κατά συνέπεια της μείωσης βενζίνης. Η συγκεκριμένη δράση κρίνεται οικονομικά ασύμφορη για το Δήμο, ωστόσο με την ένταξη τόσο των συμβατικών όσο και των ηλεκτρικών ποδηλάτων θα ενισχυθεί το οικολογικό προφίλ του Δήμου.

Πίνακας 5.101 Μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από το σύστημα ηλεκτρικών ποδηλάτων

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Σύστημα ηλεκτρικών ποδηλάτων	2015/2020	5,0	10.000

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η μείωση εκπομπών CO₂ που προέκυψε από την καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς.

Πίνακας 5.102 Εξοικονόμηση καυσίμου και μείωση εκπομπών ρύπων CO₂ από την καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς στις ιδιωτικές και εμπορικές Μεταφορές

Δράση	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς	2015/2020	17,5	20.000

Σύνολο δράσεων στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές εκτιμάται ότι έως το 2020 θα εξοικονομηθούν 4.569,92MWh ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσοστό 9,8%, ενώ ταυτόχρονα θα μειωθούν κατά 1.618,95tn οι εκπομπές των ρύπων, δηλαδή σε ποσοστό 13,86%, αντίστοιχα. Το κόστος αυτών των δράσεων ανέρχεται στο ύψος των 56.000€. Όλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στον Πίνακα 5.103.

Πίνακας 5.103 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές έως το 2020

Δράσεις	Έναρξη/Λήξη δράσης	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας έως το 2020 (MWh)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO ₂ έως το 2020 (tn)	Κόστος (€)
Εκδηλώσεις ενημέρωσης	2015/2020	1.772,01	443,81	24.000
Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)	2015/2020	2.797,91	700,76	12.000
Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	-	456,88	-
Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς	2015/2020	-	17,5	20.000
ΣΥΝΟΛΟ		4.569,92	1.618,95	56.000

5.4. Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [1] είναι στην ευχέρεια του Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης το αν θα συμπεριλάβει ή όχι στο Σχέδιο Δράσης την τοπική ηλεκτροπαραγωγή.

5.4.1. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών

Σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από τη ΡΑΕ, έχει προγραμματιστεί η εγκατάσταση τριών φωτοβολταϊκών πάρκων, για τα οποία έχουν εκδοθεί δεσμευτικές και οριστικές προσφορές σύνδεσης και άδειες εγκατάστασης. Η συνολική τους ισχύ είναι 5MW.

Πίνακας 5.104 Φωτοβολταϊκά πάρκα με δεσμευτικές προσφορές σύνδεσης και άδειες εγκατάστασης

Δημοτική Ενότητα	Θέση	Ισχύς (MW)	Παραγωγή ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Φύλλο	Ιτέα	3,00	6.250,00	6.649,94
	Λεύκη	2,00		
Σύνολο		5,00		

Επιπλέον, έχουν εκδοθεί αποφάσεις για την εξαίρεση υποχρέωσης λήψης άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΡΑΕ για τους εξής τέσσερις φωτοβολταϊκούς σταθμούς συνολικής ισχύος 3,84MW [28].

Πίνακας 5.105 Φωτοβολταϊκοί σταθμοί με απαλλαγή άδειας παραγωγής

Δημοτική Ενότητα	Θέση	Ισχύς (MW)	Παραγωγή ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Παλαμάς	Γοργοβίτες	1,00	4.800,00	5.107,15
	Γοργοβίτες	0,84		
	Παλαμάς	1,00		
	Παλαμάς	1,00		
Σύνολο		3,84		

5.5. Συνολική απογραφή δράσεων

Με την εφαρμογή όλων των παραπάνω δράσεων θα επιτευχθεί ο στόχος του Συμφώνου για μείωση των εκπομπών ρύπων τουλάχιστον κατά 20% μέχρι το 2020. Στγκεκριμένα, το ποσοστό μείωσης θα ανέλθει στο 20,70% ενώ το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας στο 7,23%. Τα αποτελέσματα όλων των δράσεων του Δήμου Παλαμά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά ανά δραστηριότητα στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.106 Συνολική απογραφή δράσεων Δήμου Παλαμά

Τομείς και Πεδία Δράσης	Βασικές Δράσεις/ Μέτρα ανά πεδίο δράσης	Υλοποίηση (χρόνος έναρξης/ λήξης)	Εκτιμώμενες δαπάνες ανά δράση/μέτρο (€)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας [MWh/έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ [MWh/έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο μείωση CO ₂ [tn/έτος]	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα το 2020 [MWh]	Στόχος παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ ανά τομέα το 2020 [MWh]	Στόχος μείωσης CO ₂ ανά τομέα το 2020 [tn]
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							1.623,83		1.500,03
Γεωργία-Κτηνοτροφία	Ίδρυση τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης	2015/2020	-	-		-			
	Εκστρατεία ενημέρωσης	2015/2020	12.000	1.623,83		1.094,52			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	-			405,51			
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα			12.000	1.623,83		1.500,03			
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ							8.032,15	693,75	6.346,73
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/ εγκαταστάσεις	Ίδρυση τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας	2015/2020	-	-		-			
	Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων και σχολείων	2015/2020	1.150.000	552,07	125,00	332,16			
	Πράσινες προμήθειες	2015/2020	5.000	6,72		7,15			
	Αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλιών ύδρευσης με νέες ή εγκατάσταση inverter στις υπάρχουσες	2015/2020	600.000	320,99		341,53			
	Συντήρηση αντλιοστασίων ύδρευσης	2015/2020	-	9,27		9,87			
	Σύστημα τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού	2015/2020	900.000	305,38		324,93			
Κατοικίες	Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας	2015/2020	-	-		-			
	Εκστρατεία ενημέρωσης	2015/2020	24.000	3.352,68	543,75	2.339,42			
	Ημερίδες για τους δημότες	2015/2020	12.000	87,09		92,66			
Κτίρια, εξοπλισμός/ εγκαταστάσεις	Δημιουργία τμήματος Εξοικονόμησης ενέργειας	2015/2020	-	-		-			
	Εκστρατεία ενημέρωσης	2015/2020	24.000	2.049,16	25,00	1.463,92			

τρίτογενούς τομέα	Σεμινάρια σε επαγγελματίες	2015/2020	12.000	70,96		75,50			
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2015/2020	50.000	103,36		109,98			
	Αντικατάσταση λαμπτήρων	2015/2020	669.292	951,27		1.012,14			
	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2015/2020	250.000	223,19		237,47			
	Εγκατάσταση λαμπτήρων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο	2015/2020	40.000	-		-			
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες			3.766.292	8.032,15	693,75	6.346,73			
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							4.877,68	0,00	1.721,90
Δημοτικός στόλος	Ανανέωση δημοτικού στόλου	2015/2020	250.000	101,10		25,48			
	Συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου	2015/2020	-	77,44		19,49			
	Αποδοτικότερη διαχείριση δημοτικού στόλου	2015/2020	20.000	36,40		9,16			
	Εκπαίδευση οδηγών του Δήμου στην οικολογική οδήγηση (Eco-driving)	2015/2020	12.000	62,98		15,86			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	-	-		12,06			
Δημόσιες μεταφορές	Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)	2015/2020	6.000	68,56		17,28			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	-	-		13,37			
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	Εκδηλώσεις ενημέρωσης	2015/2020	24.000	1.772,01		443,81			
	Σεμινάρια οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)	2015/2020	12.000	2.797,91		700,76			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2015/2020	-	-		456,88			
	Καλλιέργεια ποδηλατικής συμπεριφοράς	2015/2020	20.000	-		17,5			
Υποσύνολο για μεταφορές			344.000	4.916,40	0,00	1.731,65			
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ								11.050	11.757,09
Φωτοβολταϊκά		2015/2020			11.050	11.757,09			
Υποσύνολο για τοπική ηλεκτροπαραγωγή					11.050	11.757,09			
ΣΥΝΟΛΟ							14.533,66	11.743,75	21.325,75

6. Συμπεράσματα - Προοπτικές

6.1. Συμπεράσματα

Κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξήχθησαν ορισμένα συμπεράσματα για τη λειτουργία του Δήμου Παλαμά, αλλά και για τη γενικότερη κατάσταση που παρατηρείται στην τοπική αυτοδιοίκηση, τα οποία παρατίθενται παρακάτω:

➤ Έλλειψη καταγραφής και διαχείρισης των ενεργειακών δεδομένων

Για την πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας υπήρξε δυσκολία στην εύρεση και τη συγκέντρωση των ενεργειακών καταναλώσεων, γεγονός που οφείλεται στην ελλιπή μηχανογράφηση, η οποία παρατηρείται κυρίως στους επαρχιακούς δήμους. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων ώστε να υπάρξει μια συνεχής αποθήκευση και στατιστική παρακολούθηση των ενεργειακών δεδομένων, η οποία θα οδηγήσει στο μέλλον στην εξαγωγή σωστότερων συμπερασμάτων, τόσο σε επίπεδο δήμου όσο και σε επίπεδο νομού.

➤ Έλλειψη συνεργασίας και πρόσβασης σε αναπτυξιακά προγράμματα

Η έλλειψη επικοινωνίας με όμορους δήμους ή ακόμα και με άλλους ευρωπαϊκούς είναι ένα φαινόμενο που παρατηρείται συχνά στην τοπική αυτοδιοίκηση. Για το λόγο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία με γειτονικούς δήμους ώστε να υπάρχει κοινή δράση για την αντιμετώπιση των προβλημάτων καθώς και συμμετοχή σε αναπτυξιακά προγράμματα για τη διεκδίκηση μεγαλύτερων κονδυλίων. Επιπλέον, η επαφή με άλλες ευρωπαϊκές χώρες και κατ'επέκταση η ανταλλαγή τεχνογνωσίας και κουλτούρας μέσω ευρωπαϊκών προγραμμάτων θα προσέδιδε στο Δήμο Παλαμά μεγαλύτερη ώθηση για την επίτευξη του στόχου.

➤ Έλλειψη ενημέρωσης των κατοίκων και θέσπισης επιπλέον κινήτρων

Η μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση εντοπίστηκε στον τομέα των κατοικιών, της γεωργίας και των ιδιωτικών μεταφορών. Για την μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων στους συγκεκριμένους τομείς κρίνεται απαραίτητη η οργάνωση μιας ολοκληρωμένης εκστρατείας ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών, η οποία θα έχει ως στόχο τη συμμετοχή των κατοίκων του Δήμου στην εφαρμογή ενός σχεδίου βιώσιμης ανάπτυξης. Επίσης, η στήριξη των δράσεων εξοικονόμησης από χρηματοδοτικά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι φοροελαφρύνσεις και η ελαχιστοποίηση της γραφειοκρατίας στα έργα των ΑΠΕ, αποτελούν κάποια κίνητρα που καθιστούν ορισμένες επενδύσεις πιο ελκυστικές στη δύσκολη οικονομική κατάσταση που βιώνει η χώρα τα τελευταία χρόνια.

➤ **Υψηλός πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα**

Ο συντελεστής εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα είναι υπερδιπλάσιος του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γεγονός που οφείλεται στη χαμηλή θερμογόνο δύναμη του λιγνίτη, ο οποίος μέχρι σήμερα αποτελεί το βασικό μας εγχώριο καύσιμο. Δεν είναι τυχαίο επίσης το γεγονός ότι οι τομείς στους οποίους καταναλώνονται υψηλές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας τείνουν να είναι και οι πιο ρυπογόνοι από άποψης εκπομπών CO₂. Στο Δήμο Παλαμά ωστόσο, ο διορθωμένος συντελεστής ηλεκτρικής ενέργειας είναι μικρότερος σε σχέση με τον αντίστοιχο της Ελλάδας, γεγονός που οφείλεται στην ηλεκτροπαραγωγή από μονάδες ΑΠΕ στην περιοχή. Καθότι στην παρούσα φάση η εισαγωγή συμβατικών καυσίμων φαντάζει αδύνατη, ως μόνη λύση επιπλέον μείωσης του συγκεκριμένου συντελεστή παρουσιάζεται η εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ σε ποσοστό άνω του 20% έως το 2020.

➤ **Πρώθηση παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ**

Στόχος του Δήμου θα πρέπει να είναι η γενικότερη αξιοποίηση του γεωθερμικού και ηλιακού δυναμικού της περιοχής. Έτσι, πέραν των εγκαταστάσεων φωτοβολταϊκών συστημάτων σε γεωργικές και κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, ιδιαίτερης σημασίας κρίνεται η εκμετάλλευση των αγροτικών αποβλήτων και υπολειμμάτων για την παραγωγή κυρίως βιοαερίου, καθώς και η ενίσχυση του κλάδου των βιοκαυσίμων και των ενεργειακών καλλιεργειών.

➤ **Εφικτός ο στόχος μείωσης των εκπομπών κατά 20% έως το 2020 μέσω της υιοθέτησης των προτεινόμενων δράσεων**

Από την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας καθίσταται σαφές ότι μέσω της υιοθέτησης των προτεινόμενων δράσεων είναι εφικτός ο στόχος μείωσης των εκπομπών και συγκεκριμένα σε ποσοστό 20,71%. Οφείλει λοιπόν ο Δήμος να προσχωρήσει στο Σύμφωνο των Δημάρχων και να υποβάλλει άμεσα το ΣΔΑΕ ώστε να ξεκινήσουν το συντομότερο δυνατό οι διαδικασίες για την εφαρμογή των προτεινόμενων δράσεων.

6.2. Προοπτικές

Η παρούσα διπλωματική εργασία χαρακτηρίζεται σαν Προσχέδιο Δράσης για την αειφόρο ενέργεια του Δήμου Παλαμά και δεν αποτελεί κάποια δεσμευτική πράξη προς το Σύμφωνο των Δημάρχων. Εντούτοις, είναι μία πρώτη μελέτη υπολογισμού των καταναλώσεων ενέργειας στην περιοχή που υποδεικνύει τους ενεργοβόρους τομείς που χρήζουν την ανάληψη αποτελεσματικών δράσεων για εξοικονόμηση κόστους και ενέργειας, η οποία μπορεί να αποτελέσει μία βάση και ένα υπόδειγμα για το ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης που θα χρειαστεί ο δήμος αν τελικά αποφασίσει να ενταχθεί στο Σύμφωνο.

Το προσχέδιο δράσης αποδεικνύει ότι είναι εφικτή η μείωση των εκπομπών ρύπων κατά 20% έως το 2020 μέσα από μια σειρά ρεαλιστικών δράσεων. Ωστόσο, προτείνεται μία πιο λεπτομερής τεχνοοικονομική μελέτη, η οποία θα περιλαμβάνει μία ακριβέστερη συλλογή δεδομένων από τους διάφορους τομείς κατανάλωσης ενέργειας και ακόμα πιο στοχευμένες δράσεις οι οποίες μπορεί να ανταποκρίνονται σε μεγαλύτερο βαθμό στις ενεργειακές ανάγκες του Δήμου Παλαμά.

Τα οφέλη μπορεί να είναι πολλαπλά τόσο στο Δήμο όσο και στην τοπική κοινωνία. Αφενός, ο δήμος είναι σε θέση να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή την ενεργειακή κατάσταση στην οποία βρίσκεται, γεγονός που του επιτρέπει να ελαχιστοποιήσει τα κόστη από περιττές δαπάνες και να αποφασίσει ορθολογικότερα τις μελλοντικές του δράσεις οι οποίες σε διάρκεια χρόνου μπορούν να του αποφέρουν σημαντικά οικονομικά οφέλη και αφετέρου η ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας αυξάνει σε μεγάλο βαθμό τις πιθανότητες επιτυχίας του ΣΔΑΕ. Τα οφέλη αυτά αναμένεται μάλιστα να πολλαπλασιαστούν κατά τη σύνταξη του ολοκληρωμένου ΣΔΑΕ, το οποίο θα περιλαμβάνει ένα πληρέστερο ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου με ακριβέστερα συμπεράσματα και ορθότερο προγραμματισμό των δράσεων.

Ακόμα και χωρίς την συμμετοχή του δήμου στο Σύμφωνο των Δημάρχων, ορισμένες δράσεις του προσχεδίου θα ήταν χρήσιμο να ενταχθούν στον προϋπολογισμό του συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στη μείωση των δαπανών του. Στο σημείο αυτό, αξίζει επίσης να τονιστεί πως με τη δημιουργία του ΣΔΑΕ ανοίγει ένας δίαυλος επικοινωνίας μεταξύ Δήμου και ΕΕ, καθώς ανατροφοδοτείται με νέα δεδομένα ή ακόμη αναζητά χρηματοδοτήσεις που μπορούν να δοθούν στο μέλλον προς την τοπική αυτοδιοίκηση. Τέλος, η συμμετοχή του Δήμου Παλαμά στο Σύμφωνο των Δημάρχων τον καθιστά πρότυπο δήμο και τον τοποθετεί ανάμεσα στους πρωτοπόρους δήμους, όχι μόνο της ελληνικής επικράτειας αλλά και της Ευρώπης.

Βιβλιογραφία

1. Το Σύμφωνο των Δημάρχων (www.simfonodimarxon.eu).
2. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Αιγάλεω», Οκτώβριος 2010.
3. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Αμυνταίου», Οκτώβριος 2012.
4. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Βόλου», Ιανουάριος 2014.
5. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Έδεσσας».
6. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Ευρώτα, Ιανουάριος 2014.
7. «Νησιωτικό Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Νήσος Ίος», Απρίλιος 2012.
8. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Καλαμαριάς».
9. «Νησιωτικό Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Νήσος Κέα», Απρίλιος 2012.
10. «Νησιωτικό Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Νήσος Λειψοί», Απρίλιος 2012.
11. «Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια Δήμου Λουτράκιου-Περαχώρας», Δεκέμβριος 2010.
12. «Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια Δήμου Μεγαλόπολης», Δεκέμβριος 2013.
13. «Νησιωτικό Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Νήσος Μήλος», Απρίλιος 2012.
14. «Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια Δήμου Μονεμβασιάς», 2013.
15. «Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια Δήμου Νέας Σμύρνης», 2012.
16. «Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας Δήμου Νεάπολης-Συκεών».
17. «Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια Δήμου Πατρέων», Δεκέμβριος 2012.
18. «Νησιωτικό Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Νήσος Σαντορίνη», Απρίλιος 2012.
19. «Νησιωτικό Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Νήσος Σκύρος», Απρίλιος 2012.
20. Ελληνική Στατιστική Αρχή (www.statistics.gr).
21. Wikipedia.
22. Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων, ΦΕΚ 407/9.4.2010.
23. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (www.hnms.gr).
24. 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.
25. Διαδικτυακή πύλη Παλαμά (www.palamas.gr).
26. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Παλαμά, Α' φάση: Στρατηγικός Σχεδιασμός.
27. Τεχνικό Επιμελητήριο Καρδίτσας.
28. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (www.rae.gr).

29. Τροποποίηση του ειδικού προγράμματος ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων, ΦΕΚ, Αρ. Φύλλου 1103,2 Μαΐου.
30. Βιοκαύσιμα και Ενεργειακές Καλλιέργειες, Κ.Κίττας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος.
31. Air pollutant emission inventory guidebook, 2009, European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency.
32. Διεύθυνση Πληροφορικής της ΔΕΗ.
33. Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε, Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων.
34. Φ.Ε.Κ., Αρ. Φύλλου 1644.
35. Οικονομική Υπηρεσία του Δήμου Παλαμά.
36. Σχολική Επιτροπή Δήμου Παλαμά.
37. Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών 36 Ελληνικών Πόλεων, Κ.Παπακώστας, Ν.Κυριάκης, Δ.Οικονόμου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
38. Φ.Ε.Κ., Αρ. Φύλλου 362.
39. Έρευνα εισοδήματος και συνθηκών διαβίωσης των νοικοκυριών 2011, Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, 2012.
40. Έρευνα για την ενεργειακή κατανάλωση των οικιών κατά τη διάρκεια του χειμώνα 2011-2012, Μ.Σανταμούρης, Ι.Παραβάντης, Δ.Φουντά, Δ.Κολοκοτσά, Γ.Μιχαλακάκου, Γ.Παπαδόπουλος, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Πολυτεχνείο Θεσσαλονίκης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.
41. Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα Επαμεινώνδας Ε. Πανάς, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Στατιστικής, Νοέμβριος 2012.
42. Typical Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA).
43. Typology Approach for Building Stock Energy Assessment, Intelligent Energy Europe.
44. Οι πλέον υποσχόμενες αγορές - Περιγραφή και Απεικόνιση, Juan Rodriguez, Roberto Fedrizzi, ΚΑΠΕ, Τμήμα Ανάπτυξης Αγοράς, 2010.
45. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες, Κ.Δρούτσα, Κ.Α.Μπαλαράς, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, 2005.
46. Energy Efficiency Policies and measures in Greece, ΚΑΠΕ, Σεπτέμβριος 2009.
47. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ), Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής.
48. Γραφείο Κίνησης Δήμου Παλαμά.
49. ΚΤΕΛ Καρδίτσας.
50. Διεύθυνση Ανάπτυξης, Περιφερειακή Ενότητα Καρδίτσας.
51. Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, τμήμα Πληροφορικής.

52. Τοπικό Υποκατάστημα ΔΕΗ Καρδίτσας.
53. Διαδικτυακό εργαλείο υπολογισμού απόδοσης φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα και την Κύπρο (www.solar.com.gr).
54. Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα, 2011, Α.Τσακανίκας, Ν.Βεντούρης, Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών.
55. Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης, Χατζουλάκης, Μπερτάκη, Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη, ΕΘΙΑΓΕ, 2009.
56. Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία, Μ. Ξανθάκης, ΙΝΑΣΟ, 2009.
57. Δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια – Επιθεωρήσεις κτιρίων, Α.Γάγλια, Π. Δρούτσα, Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, 2009.
58. Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης, Υπουργείο Ανάπτυξης, 2008.
59. Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Κτιριακές Εγκαταστάσεις, ΥΠΕΚΑ.
60. Οδηγίες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις, ΥΠΕΚΑ.
61. Energy Star, U.S. Environmental Protection Agency (www.energystar.gov)
62. Εξοικονόμηση Ενέργειας σε αντλίες νερού, Ελληνικό Παράρτημα ASHRAE-ΚΑΠΕ.
63. Watergy : Energy and Water Efficiency in Municipal Water- Supply and Wastewater Management, G. Barry, 2007.
64. Προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του αρδευτικού δικτύου Βελβεντού, Γ. Γκάγκας & ΣΙΑ ΟΕ.
65. Οδηγός εφαρμογής Προγράμματος Εξοικονόμηση κατ'οίκον, ΥΠΕΚΑ, 2012.
66. Ενεργειακή ζήτηση : Κτιριακός Τομέας- Πλαίσιο Θεώρησης, Σοφία Τσεσμελή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2006.
67. Εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα, Αργυρώ Γιακουμή, 2010.
68. Σύγχρονα ενεργειακά ζητήματα, σημασία των ΑΠΕ και ΕΞΕ, τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας, Κατερίνα Πιριπίτση, 2010.
69. Οδηγός εξοικονόμησης ενέργειας, WWF, 2012.
70. Χτίζοντας το μέλλον, ΥΠΕΚΑ, ΚΑΠΕ (www.ktizontastomellon.gr).
71. Φωτισμός δρόμων και εξοικονόμηση ενέργειας, Μάριος Δ. Βαλσαμάκης, 2008.
72. Σύστημα διαχείρισης φωτισμού οδών (www.electrologos.gr).
73. Υβριδικά Οχήματα (Hybrid Electric Vehicles –HEV), ΥΠΕΚΑ.
74. Eco-driving, ΚΑΠΕ (www.ecodriving.gr).
75. Κοινοτική Οδηγία (2009/28/ΕΚ).
76. Βιοκαύσιμα, ΥΠΕΚΑ.
77. How much carbon does bike-sharing save, Felix Salmon, Reuters, 2010.
78. Το ηλεκτρικό ποδήλατο στη ζωή μας, (www.kano-oikonomia.gr).
79. Πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών ποδηλάτων-Όλα όσα πρέπει να ξέρετε για τα ηλεκτρικά ποδήλατα, (www.zerogas.gr).

Παράρτημα

Παράρτημα Α

Αναλυτικά δεδομένα ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικές καταναλώσεις

Πίνακας Α1 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας δημοτικών κτιρίων

Δημοτικό διαμέρισμα	Δηματικά κτίρια	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	Αριθμός παροχής
Παλαμάς	Κοινοτικό Γραφείο Αγ. Δημητρίου	2.422	44159023601
	Κοινοτικό Γραφείο Αγ. Δημητρίου	84	44154298801
	Εξωκλήσι Αγ. Δημητρίου	1.108	44151054701
	Κοινοτικό Γραφείο Βλοχού	3.627	44154283201
	Ι.Ν Αγ. Δημητρίου	38	44158431501
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Βλοχού	80.558	
	Κοινοτικό Γραφείο Γοργοβιτών	8.402	44154687701
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Γοργοβιτών	4.190	
	Κοινοτικό Γραφείο Καλυβακίων	167	44154954501
	Κοινοτικό Γραφείο Καλυβακίων	461	44154709401
	Κοινοτικό Γραφείο Καλυβακίων	3.280	44158598001
	Κοινοτικό νεκροταφείο Καλυβακίων	4.255	44158487401
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Καλυβακίων	785	
	Κοινοτικό Γραφείο Κοσκινά	8.102	44154078701
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Κοσκινά	20.815	
	Κοινοτικό Γραφείο Μάρκου	2.285	44154717701
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Μάρκου	6.375	
	Κοινοτικό Γραφείο Μεταμόρφωσης	550	44158126901
	Κοινοτικό Γραφείο Μεταμόρφωσης	915	44151060801
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Μεταμόρφωσης	6.577	
	Δημαρχείο Παλαμά	32.600	44150918602
	Αγροτικό κτηνιατρείο Παλαμά	6.278	44151043801
	Επιθεώρηση Δημοτικών Σχολείων Παλαμά	6.406	44151045602
	ΚΕΠ Παλαμά	14.541	44151098501
	ΔΕΥΑΠ Παλαμά	6.234	44150918102
	ΚΕΓΕ Παλαμά (Κέντρο Γεωργικής Εκπαίδευσης)	25.600	44156729901
	ΔΕΚΕ Παλαμά (Διεύθυνση Ελέγχου Κατασκευής Έργων)	35.313	44154291801
	Πολιτιστικό Κέντρο "Παναγιώτης Παλαμάς"	5.981	44157502601
	Δημοτικό Θέατρο Παλαμά	3.139	44158487501
	Δημοτική Βιβλιοθήκη Παλαμά	9.280	44150912003
	Φιλαρμονική και Βοήθεια στο σπίτι	9.215	44150920302
	Ωδείο Παλαμά "Μουσών Μέλαθρον"	24.296	44156614202
	ΚΑΠΗ Παλαμά	14.972	44150920801
	Αθλητικό Κέντρο Παλαμά	23.158	44150970301
	Γήπεδο Ατρομήτου	5.927	44157932701
	Αμαξοστάσιο	15.124	44157948101
	Ι.Ν ΑΓ. Χαράλαμπου	1.234	44158654601
	Ι.Ν Αγ. Αθανασίου	2.041	44157249401
	Δημοτικό νεκροταφείο Παλαμά	31.987	44156838301
	Δημοτικό νεκροταφείο Παλαμά	5.025	44156838201
	Κοινόχρηστος χώρος Παλαμά	9.477	44159857701

	Δημοτικά αφοδευτήρια	15.575	44151041901
	Νησίδα Παλαμά	35.517	44157549901
	Νησίδα Παλαμά	13.655	44157550001
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Παλαμά	168.740	
Σέλλανα	Κοινοτικό Γραφείο Αγ.Τριάδας	1.890	44157931501
	Κοινοτικό Γραφείο Καλογριανών	10.828	44154951901
	Αποδυτήρια Καλογριανών	6.954	44157254401
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Καλογριανών	28.922	
	Κοινοτικό Γραφείο Μαραθέας	431	44154980001
	Κοινοτικό Γραφείο Πεδινού	2.741	44159624801
	Κοινοτικό Γραφείο Πεδινού	1.463	44155066001
	Κοινοτικό Γραφείο Πεδινού	424	44155059401
	Κοινοτικό Γραφείο Πεδινού	330	44157196201
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Πεδινού	83.304	
	Διοικητήριο Προαστίου	35.475	44158237901
	ΚΕΠ Προαστίου	2.416	44154937601
	ΚΕΠ Προαστίου	2.375	44154937901
	ΚΕΠ Προαστίου	527	44154937801
	ΚΑΠΗ Προαστίου	6.139	44154937501
	Κοινοτικό Γυμναστήριο Σελλάνων	6.660	44158752801
	Κοινοτικό Γυμναστήριο Σελλάνων	560	44158629301
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Σελλάνων	51.749	
Φύλλο	Κοινοτικό Γραφείο Αστρίτσας	441	44154172401
	Κοινοτικό Γραφείο Αστρίτσας	550	44158126901
	Κοινοτικό γραφείο Ιτέας	21.208	44157806301
	Δημοτική αποθήκη Ιτέας	101	44158788002
	Λαογραφικό Αγροτικό Μουσείο Ιτέας	18.270	44156801801
	ΚΑΠΗ Ιτέας	2.048	44158142801
	Ρολόι κοινοτικής πλατείας Ιτέας	5.189	44154357901
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Ιτέας	34.961	
	Κοινοτικό Γραφείο Λεύκης	154	44159009201
	Κοινοτικό Γραφείο Λεύκης	6.124	44155631601
	Κοινοτικά αφοδευτήρια Λεύκης	177	44154120501
	Κοινοτικό Γραφείο Ορφανών	818	44154131701
	Κοινοτικό Γραφείο Ορφανών	64	44158159201
	Κοινοτικό Γραφείο Ορφανών	7.681	44154186001
	Λοιπές δημοτικές εγκαταστάσεις Πέτρινου	366	44158834601
	Κοινοτικό Γραφείο Συκεώνα	919	44154216701
	Κοινοτικό Γραφείο Συκεώνα	403	44158656701
	Κοινοτικό Γραφείο Συκεώνα	83	44154218101
	Κοινοτικό Γραφείο Φύλλου	2.649	44159530901
	Κοινοτικό Γραφείο Φύλλου	461	44154412702
	Κοινοτικό Γραφείο Φύλλου	292	44154192101
	Αποδυτήρια Φύλλου	47	44157882701
	ΚΕΠ Φύλλου	9.685	44154148701
	ΚΑΠΗ Φύλλου	14.712	44154144003

Πίνακας Α2 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας σχολείων

Δημοτικό διαμέρισμα	Σχολεία	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	Αριθμός παροχής
Παλαμάς	Παιδικός Σταθμός Παλαμά	3.440	44150942501
	1 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	14.590	44151034801
	1 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά	3.560	44157794701

	2 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	4.918	44150964101
	2 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά	2.830	44157195901
	3 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	12.429	44151085501
	3 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	4.186	44154704901
	3 ^ο Δημοτικό Σχολείο Παλαμά	1.807	44154725601
	3 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά	411	44157405301
	3 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά	3.305	44157801101
	3 ^ο Νηπιαγωγείο Παλαμά	527	44154700401
	Γυμνάσιο Παλαμά	33.176	44150995401
	Γενικό Λύκειο Παλαμά	16.317	44157864201
	Τεχνικό Λύκειο Παλαμά (ΕΠΑ.Λ)	18.618	44150882301
	Δημοτικό Σχολείο Βλοχού	2.755	44159889801
	Νηπιαγωγείο Βλοχού	319	44154278301
	Δημοτικό Σχολείο Κοσκινά	3.084	44154096401
	Νηπιαγωγείο Κοσκινά	1.024	44154073801
Σέλλα	Παιδικός Σταθμός Προαστίου	2.653	44154927901
	Δημοτικό Σχολείο Προαστίου	6.043	44154927401
	Δημοτικό Σχολείο Προαστίου	5.082	44154927601
	Νηπιαγωγείο Προαστίου	3.701	44157200601
	Γυμνάσιο Προαστίου	13.196	44154922301
	Γενικό Λύκειο Προαστίου		
	Δημοτικό Σχολείο Αγ. Τριάδας	3.211	44154845901
	Νηπιαγωγείο Αγ. Τριάδας	226	44157196101
	Δημοτικό Σχολείο Μαραθέας	3.994	44154984001
	Νηπιαγωγείο Μαραθέας		
Φύλλο	Δημοτικό Σχολείο Ιτέας	12.457	44159436902
	Νηπιαγωγείο Ιτέας	474	44154268701
	Νηπιαγωγείο Ιτέας	3.378	44158706101
	Γυμνάσιο Ιτέας	15.118	44154357501
	Λύκειο Ιτέας		
	Δημοτικό Σχολείο Φύλλου	6.451	44158934001
	Νηπιαγωγείο Φύλλου	845	44154148901
	Νηπιαγωγείο Φύλλου	407	44158934101

Πίνακας Α3 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας για αντλιοστάσια άρδευσης, δεξαμενές και γεωτρήσεις

Δημοτικό διαμέρισμα	Αντλιοστάσια άρδευσης, δεξαμενές και γεωτρήσεις	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	Αριθμός παροχής
Παλαμάς	Αρδευτικό Βλοχού	13.098	44159303601
	Αντλιοστάσιο Βλοχού	16.144	44159307301
	Γεώτρηση Βλοχού	21.656	44159303701
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Βλοχού	23.456	44159307201
	Αρδευτικό Βλοχού	19.170	44159303801
	Δεξαμενή Βλοχού	28.681	44159303401
	Δεξαμενή Γοργοβιτών	30.153	44159306801
	Αρδευτικό Γοργοβιτών	3.545	44159300701
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Γοργοβιτών	15.671	44159306201
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Γοργοβιτών	12.605	44159306401
	Αρδευτικό Γοργοβιτών	14.595	44159300001
	Γεώτρηση Γοργοβιτών	26.132	44159306301
	Δεξαμενή Γοργοβιτών	33.123	44159306501
	Αρδευτικό Γοργοβιτών	9.308	44159306601

	Αρδευτικό Γοργοβιτών	9.116	44159306701
	Γεώτρηση Καλυβακίων	18.620	44159305401
	Δεξαμενή Καλυβακίων	24.935	44159301301
	Αρδευτικό Καλυβακίων	7.479	44159307001
	Αρδευτικό Κοσκινά	12.780	44159305901
	Γεώτρηση Κοσκινά	14.057	44159305101
	Δεξαμενή Κοσκινά	20.652	44159305301
	Γεώτρηση Κοσκινά	14.761	44159305501
	Δεξαμενή Μάρκου	20.157	44159305201
	Αρδευτικό Μάρκου	8.261	44159304401
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μάρκου	3.960	44159784201
	Δεξαμενή Μεταμόρφωσης	38.959	44159307101
	Γεώτρηση Μεταμόρφωσης	21.739	44159303101
	Δημοτικό συντριβάνι Παλαμά	2.593	44150918001
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Παλαμά	55.480	44159303201
	Μικρό αντλιοστάσιο Παλαμά	5.120	44159303201
	Δημοτικό συντριβάνι Παλαμά	266	44151041801
Σέλλανα	Αντλιοστάσιο Αγ. Τριάδας	7.317	44159750301
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Αγ. Τριάδας	9.252	44159750401
	Αντλιοστάσιο Μαραθέας	5.640	44156665901
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μαραθέας	7.082	44157636101
	Κοινοτικό συντριβάνι Μαραθέας	12.716	44154980101
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μαραθέας	10.270	44159766901
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πεδινού	26.200	44158216401
	Κοινοτικό συντριβάνι Πεδινού	13.016	44155065601
	Βοσκότοπος Προαστίου	39.840	44155570801
	Βοσκότοπος Προαστίου	73.080	44157829301
	Βοσκότοπος Προαστίου	43.760	44157829401
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Προαστίου	8.252	44159781701
	Δεξαμενή Προαστίου	21.217	44159782401
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Προαστίου	10.170	44159782501
	Κοινοτικό συντριβάνι Προαστίου	3.802	44157110101
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Προαστίου	8.549	44159782601
	Αρδευτικό Προαστίου	4.269	44159752301
	Αντλιοστάσιο Προαστίου	4.660	44159910401
	Αρδευτικό Προαστίου	3.418	44159910601
	Μικρό αντλιοστάσιο Προαστίου	1.093	44159911101
	Αντλιοστάσιο Προαστίου	863	44159911201
	Μικρό αντλιοστάσιο Προαστίου	1.273	44159911301
Φύλλο	Αρδευτικό Πρασίου	3.093	44159912301
	Δεξαμενή Αστρίτσας	39.578	44158905701
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Αστρίτσας	34.481	44158905801
	Γεώτρηση Αστρίτσας	30.640	44158905601
	Δεξαμενή Ιτέας	29.720	44158905501
	Δεξαμενή Ιτέας	11.080	44159274201
	Αρδευτικό Ιτέας	31.325	44159274001
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Ιτέας	22.925	44158905301
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Ιτέας	34.690	44158905401
	Αρδευτικό Ιτέας	22.336	44159274101
	Μικρό αντλιοστάσιο Ιτέας	787	44159273901
	Δεξαμενή Ιτέας	44.480	44158906801
	Γεώτρηση Ιτέας	44.324	44158906901
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Ορφανών	3.600	44159273101
	Αρδευτικό Πέτρινου	28.244	44158906501

	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	38.294	44158906601
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	22.695	44158906401
	Αρδευτικό Πέτρινου	14.442	44158906701
	Αντλιοστάσιο Πέτρινου	21.879	44158906301
	Δεξαμενή Πέτρινου	16.800	44158906101
	Αρδευτικό Πέτρινου	4.567	44159274601
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	20.674	44158907001
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Πέτρινου	16.310	44159274501
	Δεξαμενή Πέτρινου	51.600	44158906201
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Συκεώνα	186	44155429301
	Κοινοτικό αντλιοστάσιο Αμπελώνα	76.160	44158905901

Πίνακας Α4 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας για εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης

Δημοτικό διαμέρισμα	Εγκαταστάσεις για ύδρευση και αποχέτευση	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	Αριθμός παροχής
Παλαμάς	Υδρευτική γεώτρηση Αγ. Δημητρίου	22.082	44154302501
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Βλοχού	42	44157272901
	Υδρευτική γεώτρηση Βλοχού	110.782	44158705301
	Υδρευτική γεώτρηση Γοργοβιτών	45.610	44159179001
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Κοσκινά	160	44154091901
	Υδρευτική γεώτρηση Κοσκινά	104.117	44157522801
	Αντλιοστάσιο δημοτικών σφαγείων	35.245	44155547101
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Παλαμά	157	44157251601
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Παλαμά	12.643	44151080101
	Υδρευτική γεώτρηση Παλαμά	58.680	49440915001
	Υδρευτική γεώτρηση Μεταμόρφωσης	694.000	49440928003
Σέλλανα	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Μαραθέας	59.890	44158532501
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Πεδινού	1.209	44155029801
	Υδρευτική γεώτρηση Πεδινού	68.708	44156641101
Φύλλο	Υδρευτική γεώτρηση Ιτέας	220.000	44155561302
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Λεύκης	80.447	44155548401
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Ορφανών	83.280	44156669102
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Πέτρινου	47.877	44158622401
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Συκεώνα	1.302	44155548701
	Αντλιοστάσιο ύδρευσης Φύλλου	19.486	44154155401
	Υδρευτική γεώτρηση Φύλλου	125.068	44155548203

Πίνακας Α5 : Εκκαθαριστικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας για Δημοτικό Φωτισμό

Θέση παροχής- Περιγραφή	Αριθμός παροχής	Κατανάλωση (kWh)	Θέση παροχής- Περιγραφή	Αριθμός παροχής	Κατανάλωση (kWh)
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓ.ΤΡΙΑΔΑΣ		81.774	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΡΑΘΕΑΣ		65.157
Κοινοτικός Φωτισμός	44154841901	14.290	Κοινοτικός Φωτισμός	44158763701	4.468
Κοινοτικός Φωτισμός	44154864801	5.415	Κοινοτικός Φωτισμός	44158856801	1.308
Δημοτικός Φωτισμός	44154861401	1.702	Δημοτικός Φωτισμός	44159185301	22.490
Δημοτικός Φωτισμός	44154842301	5.947	Κόρδα	44158820801	77
Κοινοτικός Φωτισμός	44154851901	3.386	Κοινοτικός Φωτισμός	44154980201	19.812
Δημοτικός Φωτισμός	44154843501	8.487	Κοινοτικός Φωτισμός	44154980301	2.809
Κοινοτικός Φωτισμός	44154842101	7.975	Δημοτικός Φωτισμός	44154985301	4.518
Κοινοτικός Φωτισμός	44154853301	3.219	Κόρδα	44155014801	2.291
Δημοτικός Φωτισμός	44154842201	8.087	Κόρδα	44155006901	523
Κοινοτικός Φωτισμός	44159345501	23.266	Κόρδα	44155006801	6.861

ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΣΤΡΙΤΣΑΣ		19.172	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΒΛΟΧΟΥ		37.156
Κοινοτικός Φωτισμός	44158873001	5.512	Κοινοτικός Φωτισμός	44158802401	1.269
Δημοτικός Φωτισμός	44154168901	2.626	Κοινοτικός Φωτισμός	44154278101	27.418
Κοινοτικός Φωτισμός	44154171101	4.036	Δημοτικός Φωτισμός	44154276101	8.255
Δημοτικός Φωτισμός	44154175901	6.998	Κοινοτικός Φωτισμός	44154302601	214
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΛΥΒΑΚΙΩΝ		59.364	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΤΡΙΝΟΥ		8.401
Κοινοτικός Φωτισμός	44155635001	14.503	Δημοτικός Φωτισμός	44154247501	2.438
Κοινοτικός Φωτισμός	44155635101	24.958	Κοινοτικός Φωτισμός	44154247601	4.540
Δημοτικός Φωτισμός	44154707501	19.903	Κοινοτικός Φωτισμός	44154253701	1.423
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΡΚΟΥ		118.381	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΣΥΚΕΩΝΑ		47.920
Κοινοτικός Φωτισμός	44158802301	1.061	Δημοτικός Φωτισμός	44157067501	4.305
Κοινοτικός Φωτισμός	44159090001	1.999	Κοινοτικός Φωτισμός	44154230401	234
Δημοτικός Φωτισμός	44154720701	4.612	Κοινοτικός Φωτισμός	44154216801	1.258
Δημοτικός Φωτισμός	44154717801	27.486	Κοινοτικός Φωτισμός	44154217701	10.789
Κοινοτικός Φωτισμός	44154737201	12.826	Δημοτικός Φωτισμός	44154220101	5.824
Κοινοτικός Φωτισμός	44154723701	14.979	Κοινοτικός Φωτισμός	44154227701	1.185
Δημοτικός Φωτισμός	44154732201	13.686	Δημοτικός Φωτισμός	44157067701	4.946
Δημοτικός Φωτισμός	44151050401	4.478	Δημοτικός Φωτισμός	44157067801	8.323
Κοινοτικός Φωτισμός	44159803601	32.144	Κοινοτικός Φωτισμός	44157067601	11.056
Κοινοτικός Φωτισμός	44156675501	5.110			
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΛΕΥΚΗΣ		46.115	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΔΙΝΟΥ		77.048
Κοινοτικός Φωτισμός	44154119801	10.427	Δημοτικός Φωτισμός	44158820701	3.594
Κοινοτικός Φωτισμός	44154124901	3.087	Δημοτικός Φωτισμός	44155065501	1.389
Δημοτικός Φωτισμός	44155631701	1.999	Κοινοτικός Φωτισμός	44155066701	15.540
Δημοτικός Φωτισμός	44154119701	5.626	Κοινοτικός Φωτισμός	44155026001	6.680
Δημοτικός Φωτισμός	44154120201	8.061	Κοινοτικός Φωτισμός	44155026601	8.734
Δημοτικός Φωτισμός	44154120301	1.223	Κοινοτικός Φωτισμός	44155036201	10.947
Κοινοτικός Φωτισμός	44154120001	5.701	Δημοτικός Φωτισμός	44155068001	6.014
Κοινοτικός Φωτισμός	44154120101	2.143	Δημοτικός Φωτισμός	44155023801	1.874
Δημοτικός Φωτισμός	44154119901	5.061	Κοινοτικός Φωτισμός	44155067601	15.269
Κοινοτικός Φωτισμός	44156591601	1.037	Δημοτικός Φωτισμός	44155035501	6.995
Κοινοτικός Φωτισμός	44156591701	1.750	Δημοτικός Φωτισμός	44159784101	12
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΙΤΕΑΣ		97.897	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΦΥΛΛΟΥ		35.108
Δημοτικός Φωτισμός	44157441301	5.926	Κοινοτικός Φωτισμός	44154141201	1.151
Κοινοτικός Φωτισμός	44154266701	6.254	Δημοτικός Φωτισμός	44155632101	1.696
Δημοτικός Φωτισμός	44154422301	2.828	Κοινοτικός Φωτισμός	44154155101	490
Δημοτικός Φωτισμός	44154416301	1.037	Κοινοτικός Φωτισμός	44155632201	8.254
Δημοτικός Φωτισμός	44154371101	2.876	Κοινοτικός Φωτισμός	44154141701	1.195
Κοινοτικός Φωτισμός	44154366901	4.789	Δημοτικός Φωτισμός	44154141601	2.148
Κοινοτικός Φωτισμός	44154360401	1.673	Δημοτικός Φωτισμός	44154141501	1.746
Κοινοτικός Φωτισμός	44154375301	7.573	Δημοτικός Φωτισμός	44155632001	1.805
Δημοτικός Φωτισμός	44154358401	6.881	Κοινοτικός Φωτισμός	44154192301	1.930
Δημοτικός Φωτισμός	44157235001	790	Κοινοτικός Φωτισμός	44155631901	1.663
Κοινοτικός Φωτισμός	44159421201	982	Δημοτικός Φωτισμός	44154143801	2.990
Κοινοτικός Φωτισμός	44154358201	2.543	Δημοτικός Φωτισμός	44154141801	1.442
Δημοτικός Φωτισμός	44154358301	2.193	Κοινοτικός Φωτισμός	44155631801	2.084
Δημοτικός Φωτισμός	44154357601	11.688	Κοινοτικός Φωτισμός	44154141401	2.310
Δημοτικός Φωτισμός	44156923901	16.472	Κοινοτικός Φωτισμός	44154162301	4.204
Δημοτικός Φωτισμός	44158992201	23.392			

ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΟΣΚΙΝΑ		235.382	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΛΟΓΡΙΑΝΩΝ		94.005
Δημοτικός Φωτισμός	44158762001	1.909	Κοινοτικός Φωτισμός	44158835801	13.234
Δημοτικός Φωτισμός	44158621901	2.574	Κοινοτικός Φωτισμός	44158803901	73
Κοινοτικός Φωτισμός	44158621801	2.935	Δημοτικός Φωτισμός	44158820601	8.527
Κοινοτικός Φωτισμός	44158754101	20.348	Δημοτικός Φωτισμός	44154958401	6.274
Δημοτικός Φωτισμός	44154078901	33.647	Κοινοτικός Φωτισμός	44158594901	174
Δημοτικός Φωτισμός	44154073901	14.325	Κοινοτικός Φωτισμός	44154965901	9.832
Κοινοτικός Φωτισμός	44154067301	4.739	Δημοτικός Φωτισμός	44154959301	14.537
Κοινοτικός Φωτισμός	44154078801	13.400	Δημοτικός Φωτισμός	44154958101	9.549
Κοινοτικός Φωτισμός	44154098601	36.490	Δημοτικός Φωτισμός	44154955201	7.832
Δημοτικός Φωτισμός	44159828701	1.018	Κοινοτικός Φωτισμός	44154954701	7.405
Ψαθοχώρα	44158836801	12.437	Δημοτικός Φωτισμός	44154966101	14.404
Ψαθοχώρα	44158837301	12.198	Δημοτικός Φωτισμός	44154966101	2.164
Ψαθοχώρα	44154074101	11.479	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΟΡΦΑΝΩΝ		20.313
Ψαθοχώρα	44158837201	8.277	Κοινοτικός Φωτισμός	44154131401	1.394
Ψαθοχώρα	44158837101	13.934	Κοινοτικός Φωτισμός	44156569601	1.844
Ψαθοχώρα	44158836701	17.675	Δημοτικός Φωτισμός	44154131501	4.842
Ψαθοχώρα	44158837001	10.069	Δημοτικός Φωτισμός	44154131601	9.187
Ψαθοχώρα	44158836901	11.030	Κοινοτικός Φωτισμός	44154182601	3.046
Ψαθοχώρα	44154071401	509	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓ.ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ		19.420
Δημοτικός Φωτισμός	44158431701	6.389	Κοινοτικός Φωτισμός	44154298601	19.420
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ		75.890	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΓΟΡΓΟΒΙΤΩΝ		69.208
Δημοτικός Φωτισμός	44159089901	1.285	Δημοτικός Φωτισμός	44158714901	2.290
Δημοτικός Φωτισμός	44151050501	2.935	Κοινοτικός Φωτισμός	44159090101	1.172
Δημοτικός Φωτισμός	44151050401	25.593	Κοινοτικός Φωτισμός	44154687601	3.079
Κοινοτικός Φωτισμός	44151056801	8.295	Δημοτικός Φωτισμός	44154700301	17.783
Κοινοτικός Φωτισμός	44151055601	14.968	Δημοτικός Φωτισμός	44154692001	25.410
Κοινοτικός Φωτισμός	44151062901	15.202	Δημοτικός Φωτισμός	44154695701	18.977
Δημοτικός Φωτισμός	44157872601	5.236	Κοινοτικός Φωτισμός	44158858901	497
Δημοτικός Φωτισμός	44157922901	2.376			
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΑΣΤΙΟΥ		233.033			
Δημοτικός Φωτισμός	44158826601	7.644	Κοινοτικός Φωτισμός	44156935101	5.148
Κοινοτικός Φωτισμός	44158835701	4.903	Δημοτικός Φωτισμός	44154905501	757
Δημοτικός Φωτισμός	44154885001	46.797	Δημοτικός Φωτισμός	44154907201	15.281
Δημοτικός Φωτισμός	44154882501	6.781	Κοινοτικός Φωτισμός	44158797701	35.804
Δημοτικός Φωτισμός	44154899501	4.534	Κοινοτικός Φωτισμός	44159838401	34.899
Κοινοτικός Φωτισμός	44154927701	4.290	Κοινοτικός Φωτισμός	44154927801	2.540
Κοινοτικός Φωτισμός	44154927501	13.267	Δημοτικός Φωτισμός	44154870701	22.331
Κοινοτικός Φωτισμός	44156935701	3.305	Δημοτικός Φωτισμός	44154937702	13.080
Κοινοτικός Φωτισμός	44154879001	7.572	Δημοτικός Φωτισμός	44157819301	4.100
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΑΜΑ		626.483			
Κοινοτικός Φωτισμός	44159604801	11.304	Κοινοτικός Φωτισμός	44151091601	7.358
Δημοτικός Φωτισμός	44158654501	658	Κοινοτικός Φωτισμός	44151042101	22.832
Κοινοτικός Φωτισμός	44158654401	9.035	Κοινοτικός Φωτισμός	44150984901	9.251
Κοινοτικός Φωτισμός	44158654601	1.234	Δημοτικός Φωτισμός	44157376201	3.207
Κοινοτικός Φωτισμός	44150928701	16.742	Δημοτικός Φωτισμός	44150979601	18.579
Δημοτικός Φωτισμός	44150901001	2.485	Δημοτικός Φωτισμός	44151002701	7.074
Δημοτικός Φωτισμός	44151003501	7.495	Κοινοτικός Φωτισμός	44151078201	1.802

Δημοτικός Φωτισμός	44151089001	30.475	Κοινοτικός Φωτισμός	44151078101	5.135
Δημοτικός Φωτισμός	44151080701	7.697	Κοινοτικός Φωτισμός	44157031401	8.530
Δημοτικός Φωτισμός	44158122201	1.733	Κοινοτικός Φωτισμός	44151033801	13.265
Δημοτικός Φωτισμός	44158122101	4.108	Δημοτικός Φωτισμός	44151036501	27.174
Δημοτικός Φωτισμός	44150873301	20.605	Κοινοτικός Φωτισμός	44156576701	9.109
Κοινοτικός Φωτισμός	44150887801	5.879	Κοινοτικός Φωτισμός	44151106301	20.968
Κοινοτικός Φωτισμός	44150890601	8.578	Κοινοτικός Φωτισμός	44151108201	1.338
Κοινοτικός Φωτισμός	44151081101	7.032	Δημοτικός Φωτισμός	44151003401	163
Δημοτικός Φωτισμός	44150885001	17.335	Δημοτικός Φωτισμός	44150984201	4.384
Δημοτικός Φωτισμός	44150905801	9.307	Δημοτικός Φωτισμός	44150980401	3.335
Δημοτικός Φωτισμός	44150878701	6.181	Δημοτικός Φωτισμός	44150881401	5.418
Κοινοτικός Φωτισμός	44158320101	1.410	Κοινοτικός Φωτισμός	44156577001	3.229
Κοινοτικός Φωτισμός	44150919501	11.051	Κοινοτικός Φωτισμός	44150977501	9.107
Κοινοτικός Φωτισμός	44156729301	603	Κοινοτικός Φωτισμός	44157634501	19.350
Κοινοτικός Φωτισμός	44157671801	181	Δημοτικός Φωτισμός	44150943001	15.508
Δημοτικός Φωτισμός	44156576901	3.411	Δημοτικός Φωτισμός	44150952701	31.781
Κοινοτικός Φωτισμός	44156576801	4.749	Δημοτικός Φωτισμός	44150921601	9.303
Κοινοτικός Φωτισμός	44158313101	9.677	Κοινοτικός Φωτισμός	44150886701	35.353
Κοινοτικός Φωτισμός	44157932501	1.635	Κοινοτικός Φωτισμός	44150983601	4.627
Δημοτικός Φωτισμός	44157759901	14.864	Κοινοτικός Φωτισμός	44150882601	7.863
Δημοτικός Φωτισμός	44151016501	7.927	Κοινοτικός Φωτισμός	44150923101	13.854
Δημοτικός Φωτισμός	44158431601	2.117	Δημοτικός Φωτισμός	44150954101	6.000
Δημοτικός Φωτισμός	44158948601	22.221	Κοινοτικός Φωτισμός	44150960101	16.041
Κοινοτικός Φωτισμός	44150918902	1.607	Κοινοτικός Φωτισμός	44150961901	3.928
Κοινοτικός Φωτισμός	44157256801	13.869	Κοινοτικός Φωτισμός	44151012101	4.325
Κοινοτικός Φωτισμός	44157434301	1.020	Δημοτικός Φωτισμός	44151015001	13.067

Παράρτημα Β

Αναλυτικά δεδομένα για καταναλώσεις οχημάτων

Πίνακας Β1: Κατανάλωση καυσίμων δημοτικού στόλου

Δημοτικό διαμέρισμα	Είδος και χρήση οχήματος	Αριθμός κυκλοφορίας	Είδος καυσίμου	Εργοστάσιο κατασκευής	Συνολική κατανάλωση (lt)
Παλαμάς	Επιβατικό	KHI-2275	Βενζίνη	AUDI A4	998
	Λεωφορείο	KHY-1882	Πετρέλαιο	-	1.380
	Φορτηγό - απορριμματοφόρο	KHI-2254	Πετρέλαιο	FIAT-IVECO	5.150
	Φορτηγό - απορριμματοφόρο	KHI-4119	Πετρέλαιο	MAN	7.448
	Φορτηγό – απορριμματοφόρο	KHY-1862	Πετρέλαιο	MERCEDES	10.220
	Φορτηγό – υδροφόρο	KAH-8795	Πετρέλαιο	MERCEDES	1.480
	Φορτηγό – υδροφόρο	IT-1014	Πετρέλαιο	MERCEDES	621
	Φορτηγό	KHY-1887	Πετρέλαιο	IVECO	4.128
	Φορτηγό	KHY-1822	Πετρέλαιο	STEYR	1.625
	Ασθενοφόρο	KH0-3233	Βενζίνη	FORD TRANSIT	2.100
	Γεωργικός ελκυστήρας	AM-61843	Πετρέλαιο	JHON DEERE	1.860
	Ισοπεδωτής γαιών	ME-101821	Πετρέλαιο	SANNY	3.256
	Καλαθοφόρο	ME-115828	Πετρέλαιο	DAIMLER BENZ	1.939
	Καλαθοφόρο	ME-48984	Πετρέλαιο	FIAT-IVECO	2.596
	Πλυντήριο κάδων	ME-118480	Πετρέλαιο	DAF	1.145
	Φορτωτής	ME-108146	Πετρέλαιο	CATERPILLAR	3.150
	Φορτωτής – εκσκαφέας	ME-48920	Πετρέλαιο	-	3.747
	Εκσκαφέας	ME-108145	Πετρέλαιο	LIBHERR	2.005
	Τσάπα	ME-39082	Πετρέλαιο	-	1.250
	Πυροσβεστικό υδροφόρο	ΠΣ-3225	Πετρέλαιο	SCANIA	3.286
	Πυροσβεστικό υδροφόρο	ΠΣ-1328	Πετρέλαιο	UNIMOG	1.778
	Πυροσβεστικό υδροφόρο	ΠΣ-1076	Πετρέλαιο	MERCEDES	1.105
	Πυροσβεστικό υδροφόρο	ΠΣ-2076	Βενζίνη	DAKOTA	2.962
	Πυροσβεστικό επιβατικό	ΠΣ-3491	Βενζίνη	JEEP COMPASS	142
Σέλλανα	Επιβατηγό	KHY-1896	Βενζίνη	JEEP SUZUKI-VITARA	236
	Φ.Ι.Χ (απορριμματοφόρο)	KHI-1852	Πετρέλαιο	MERCEDES	7.464
	Φ.Ι.Χ (βυτιοφόρο-υδροφόρο)	IT-4671	Πετρέλαιο	MERCEDES	555
	Φορτηγό – ανατρεπόμενο	KHI-2204	Πετρέλαιο	IVECO	3.587
	Γεωργικός ελκυστήρας	AM-60988	Πετρέλαιο	JHON DEERE	2.269
	Φορτωτής – εκσκαφέας	ME-48874	Πετρέλαιο	FAI-KOMATSU	2.902
	Ισοπεδωτής-Γκρέιντερ	ME-101844	Πετρέλαιο	HUZHOU	3.623
Φύλλο	Λεωφορείο	KHI-2226	Πετρέλαιο	FIAT-IVECO	2.955
	Φορτηγό – απορριμματοφόρο	KHI-4127	Πετρέλαιο	MAN	10.158
	Φορτηγό	KHI-2284	Πετρέλαιο	ISUZU	1.063
	Φορτηγό	KHI-2209	Πετρέλαιο	MAZDA	1.270
	Φορτωτής – εκσκαφέας	ME-48914	Πετρέλαιο	KOMATSU	2.604
	Γεωργικός ελκυστήρας	AM-50380	Πετρέλαιο	-	1.429