



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 Χαλκιδέων**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ Δ. ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Ιούλιος 2013



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

**Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για
το Δήμο Χαλκιδέων**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ Δ. ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 19^η Ιουλίου 2013

.....
Β. Ασημακόπουλος
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Ι. Ψαρράς
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Δ. Ασκούνης
Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Ιούλιος 2013

.....

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Δ. ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών ΕΜΠ.

Copyright © ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Δ. ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ, 2013

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

Πρόλογος

Η διπλωματική αυτή εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013 υπό την επίβλεψη του κ. Ιωάννη Ψαρρά, καθηγητή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.) της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, στον οποίο και οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά το Βαγγέλη Μαρινάκη, υποψήφιο Διδάκτορα του Ε.Μ.Π., για την άριστη καθοδήγηση και το ενδιαφέρον που έδειξε κατά τη διεξαγωγή αυτής της εργασίας. Επίσης, θερμές ευχαριστίες οφείλω στο Δημήτρη Αγγελόπουλο, υποψήφιο Διδάκτορα του Ε.Μ.Π., για τις πολύτιμες συμβουλές και τη συνεχή υποστήριξη που μου έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της προσπάθειας.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα το Δήμαρχο του Δήμου Χαλκιδέων κ. Ζεμπίλη Α. για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, καθώς και όλους τους υπαλλήλους του Δήμου που ήταν πάντα πρόθυμοι να με εξυπηρετήσουν στο έργο μου. Συγκεκριμένα, ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον κ. Παπαποστόλου Δ., δημοτικό σύμβουλο Δήμου Χαλκιδέων, στην κ. Ζλακώνα Λ., πρόεδρο του Δημοτικού Οργανισμού Άθλησης Πολιτισμού και Περιβάλλοντος Χαλκίδας, τον κ. Λίγκρο Κ., υπάλληλο του Δημοτικού Οργανισμού Παιδείας, Προστασία και Αλληλεγγύης Χαλκίδας, τον κ. Παντρευτάκη Κ., υπάλληλο στη σχολική επιτροπή Α΄/θμιας και Β΄/θμιας εκπαίδευσης, τον κ. Φωτίου Π., τμηματάρχη Ταμειακής Υπηρεσίας Δήμου Χαλκιδέων, την κ. Τσιβίκα Φ., τμηματάρχη Τομέα Προμηθειών Δήμου Χαλκιδέων, τον κ. Κυριάκη Ι., Αρχ. Μηχ/κό ΠΕ.4, Προϊστ/νο Τμ. Προγρ. Ανάπτ. & Οργάνωσης & υπάλληλο του Τμ. Εκτ. Νέων έργων της Δ/σης Τεχν. Υπηρ. Δήμου Χαλκιδέων, καθώς και τον κ. Σμπιλίρη Ν., υπάλληλο της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Χαλκίδας για την άριστη συνεργασία και την πολύτιμη βοήθειά τους. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στην κ. Καζάνη Φρειδερίκη, υπάλληλο του υποκαταστήματος ΔΕΗ Χαλκίδας για την καθοριστική για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας βοήθειά της.

Θα ήθελα ακόμα να ευχαριστήσω τους φίλους και συμφοιτητές μου Γιώργο, Λένια, Στέφανο και Ηλία για τη συνεχή υποστήριξη και την ανιδιοτελή βοήθεια που μου πρόσφεραν καθ' όλη τη διάρκεια της σταδιοδρομίας μας.

Πάνω απ' όλα, έχω την ανάγκη να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και ιδιαίτερα τους γονείς μου, Δημήτρη και Μαρία, χάρη στη συμπαράσταση και υποστήριξη των οποίων κατάφερα να πραγματοποιήσω τους στόχους μου και στους οποίους οφείλω τη μέχρι τώρα πορεία μου.

Αθήνα, Ιούλιος 2013

Αικατερίνη Δ. Παπαποστόλου

Περίληψη

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μία ευρωπαϊκή πρωτοβουλία, στην οποία συμμετέχουν δημοτικές και περιφερειακές τοπικές αρχές. Οι υπογράφοντες δεσμεύονται εθελοντικά να βελτιώσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα και να μειώσουν κατά 20% τουλάχιστον τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εντός των ορίων τους μέχρι το 2020, με την ενσωμάτωση τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕΝ).

Ένα έτος μετά την υπογραφή του Συμφώνου, οι Δήμοι καλούνται να υποβάλουν ένα εγκεκριμένο από το Δημοτικό Συμβούλιο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), το οποίο περιλαμβάνει την απογραφή των εκπομπών του Δήμου, καθώς και τις δράσεις με τις οποίες σκοπεύει να πετύχει τον προηγούμενο στόχο.

Στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων, η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στην Ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων του Νομού Ευβοίας. Καταstrώνεται το ενεργειακό ισοζύγιο της περιοχής, μέσω της συλλογής των απαραίτητων ενεργειακών δεδομένων και της χρήσης προσεγγιστικών μεθόδων, όπου αυτό απαιτείται. Γίνεται η απογραφή των εκπομπών CO₂ και στη συνέχεια μελετώνται και προτείνονται δυνατές δράσεις ΑΠΕ και ΕΞΕΝ για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του Δήμου και την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών.

Λέξεις κλειδιά:

Σύμφωνο των Δημάρχων, Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση, Απογραφή Εκπομπών, Ενεργειακή Αποδοτικότητα, Αειφόρος Ανάπτυξη, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Δήμος Χαλκιδέων.

Abstract

The Covenant of Mayors is an European initiative, involving local and regional authorities. The signatories commit themselves voluntarily to improve the energy efficiency and reduce by at least 20% greenhouse gas emissions within the limits by 2020. This can be achieved by the integration of technologies of renewable energy sources (RES) and energy efficiency.

One year after the signing of the Covenant, the municipalities are called upon to submit a local council approved Sustainable Energy Action Plan (SEAP), which includes the municipality's Baseline Emission Inventory and the actions which it intends to achieve the previous target.

In the frame of the Covenant of Mayors, this thesis aims at the development of a Draft Sustainable Energy Action Plan for the municipality of Chalkis, in Evia, Greece. The energy consumption was estimated by collecting the essential energy data and by applying estimation based on published studies, when necessary. The emission inventory was compiled, and possible RES and RUE actions were suggested, targeting to the improvement of the municipality's energy efficiency and the completion of its CO₂ reduction target.

Key Words:

Covenant of Mayors, Final Energy Consumption, Baseline Emission Inventory, Energy Efficiency, Sustainable Development, Action Plan for Sustainable Energy, Municipality of Chalkis

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	5
Περίληψη.....	7
Abstract	8
Κεφάλαιο 1.....	13
Εισαγωγή	13
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας.....	15
1.2 Στάδια Υλοποίησης.....	16
1.3 Δομή της Εργασίας	17
Κεφάλαιο 2.....	19
Ευφυείς Πόλεις- <i>Smart Cities</i>	19
2.1 Ευφυείς Πόλεις.....	21
2.2 Το μοντέλο της «Ευφυούς Πόλης».....	21
2.2.1 Ορισμός της «Ευφυούς Πόλης».....	21
2.2.2 Ενεργοποίηση μίας «Ευφυούς Πόλης».....	23
2.3 Ευρωπαϊκό Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών.....	26
2.3.1 Ευφυείς Πόλεις και Κοινότητες.....	26
2.3.2 Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για Ευφυείς Πόλεις.....	33
2.3.3 Ενεργειακά Αποδοτικές Γειτονιές	39
2.4 Ψηφιακές Πόλεις (Digital Cities)	41
2.4.1 Τα οφέλη μιας Ψηφιακής Πόλης.....	41
2.4.2 Η μεθοδολογία των Ψηφιακών Πόλεων	43
Κεφάλαιο 3.....	47
Δήμος Χαλκιδέων	47
3.1 Γενικά στοιχεία.....	49
3.1.1 Νομός Εύβοιας	49
3.1.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά του Νομού Ευβοίας.....	49
3.1.1.2 Αναπτυξιακή φυσιογνωμία της Περιφερειακής Ενότητας Ευβοίας	49
3.2 Δήμος Χαλκιδέων	51
3.2.1 Δημοτική Ενότητα Ανθηδώνας.....	53
3.2.2 Δημοτική Ενότητα Αυλίδας	54
3.2.3 Δημοτική Ενότητα Ληλαντίων	55
3.2.4 Δημοτική Ενότητα Νέας Αρτάκης.....	56

3.3	Φυσικοί πόροι	57
3.4	Δημογραφικά δεδομένα	58
3.5	Κοινωνική και Οικονομική διάρθρωση	62
3.5.1	Μορφωτικό Επίπεδο Δήμου Χαλκιδέων	62
3.5.2	Εργασία- Ανεργία στο Δήμο Χαλκιδέων.....	64
3.5.3	Οικονομική διάρθρωση του Δήμου Χαλκιδέων	66
3.5.3.1	Γεωργία- Αλιεία	67
3.5.3.2	Τουρισμός.....	68
3.5.3.3	Αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης της οικονομίας.....	69
3.6	Κλιματικά χαρακτηριστικά	70
3.7	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	74
3.7.1	ΑΠΕ στη Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας.....	74
3.7.2	ΑΠΕ στο Δήμο Χαλκιδέων.....	75
3.7.2.1	Αιολική Ενέργεια	75
3.7.2.2	Φωτοβολταϊκά.....	76
Κεφάλαιο 4	79
<i>Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Χαλκιδέων</i>		79
4.1	Αρχικές Παραδοχές	81
4.1.1	Έτος Αναφοράς.....	81
4.1.2	Συντελεστές Εκπομπών	81
4.2	Γεωργία-Αλιεία.....	82
4.2.1	Γεωργία.....	82
4.2.1.1	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	82
4.2.1.2	Κατανάλωση Καυσίμων.....	82
4.2.2	Αλιεία.....	84
4.3	Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες.....	85
4.3.1	Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	85
4.3.2	Κατοικίες.....	88
4.3.3	Κτίρια, Εγκαταστάσεις/Εξοπλισμός Τριτογενούς Τομέα	99
4.3.4	Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	101
4.4	Μεταφορές.....	102
4.4.1	Δημοτικός Στόλος	103
4.4.2	Δημόσιες Μεταφορές.....	104
4.4.3	Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	107

4.5	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	108
4.6	Υπολογισμός εκπομπών CO ₂	110
4.7	Ανάλυση Αποτελεσμάτων	117
	Κεφάλαιο 5	123
	<i>Προτεινόμενες Δράσεις</i>	123
5.1	Γεωργία- Αλιεία	125
5.1.1	Γεωργία.....	125
5.1.1.1	Εκσυγχρονισμός γεωργικών ελκυστήρων	126
5.1.1.2	Αλλαγή συστημάτων άρδευσης	129
5.1.1.3	Συμβουλευτικό Σύστημα Τηλε-ενημέρωσης αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών	135
5.1.1.4	Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με χρήση κάρτας χρέωσης 136	
5.1.2	Αλιεία.....	138
5.1.2.1	Εκσυγχρονισμός αλιευτικών σκαφών	138
5.2	Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις.....	140
5.2.1	Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις	145
5.2.1.1	Δημοτικά κτίρια	145
5.2.1.2	Δημοτικές Εγκαταστάσεις Ύδρευσης.....	163
5.2.2	Κατοικίες.....	166
5.2.2.1	Εξοικονόμηση κατ' οίκον.....	167
5.2.2.2	Φωτοβολταϊκά στις στέγες.....	171
5.2.2.3	Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών	175
5.2.2.4	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες pellet.....	177
5.2.2.5	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες φυσικού αερίου 179	
5.2.3	Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα.....	182
5.2.3.1	Φωτοβολταϊκά στις στέγες.....	183
5.2.3.2	Εξοικονόμηση ενέργειας σε επιχειρήσεις	185
5.2.3.3	Εξοικονόμηση ενέργειας σε ξενοδοχεία	187
5.2.3.4	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες pellet.....	188
5.2.4	Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	189
5.2.4.1	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων	190
5.2.4.2	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	194
5.3	Μεταφορές.....	196

5.3.1	Δημοτικός Στόλος	196
5.3.1.1	Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με υβριδικά	196
5.3.1.2	Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	198
5.3.1.3	Εκπαίδευση οδηγών του δημοτικού στόλου σχετικά με την εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης (Eco- Driving).....	200
5.3.2	Δημόσιες Μεταφορές.....	202
5.3.2.1	Eco- Driving.....	203
5.3.2.2	Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	203
5.3.3	Ιδιωτικές- Εμπορικές Μεταφορές	204
5.3.3.1	Εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης για ιδιωτικές μεταφορές.....	204
5.3.3.2	Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	205
5.3.3.3	Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υβριδικά- αντικατάσταση παλιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με αποδοτικότερα	206
5.3.3.4	Αύξηση χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών και εναλλακτικών μέσων μεταφοράς.....	207
5.4	Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	208
5.4.1	Φωτοβολταϊκά.....	209
5.4.2	Αιολικά Πάρκα.....	210
5.5	Συνολική απογραφή μειώσεων εκπομπών CO ₂	212
	Κεφάλαιο 6	217
	<i>Συμπεράσματα- Προοπτικές</i>	217
6.1	Συμπεράσματα	219
6.2	Προοπτικές	220
	Βιβλιογραφία.....	221
	Παράρτημα Α.....	227

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Η περιβαλλοντική ρύπανση, η συνεχής εξάντληση των φυσικών πόρων της γης και το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής αποτελούν θέματα υψίστης σημασίας διεθνώς τις τελευταίες δεκαετίες. Η καταναλισκόμενη ενέργεια αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς, καθώς ο σύγχρονος τρόπος ζωής δημιουργεί όλο και περισσότερες ανθρώπινες ανάγκες. Επιπρόσθετα, η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και η επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι φαινόμενα που οφείλονται στην αλόγιστη κατανάλωση ενέργειας και ιδιαίτερα στην καύση ορυκτών καυσίμων που απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα τεράστιες ποσότητες αερίων ρύπων.

Το κυριότερο αέριο που εκλύεται στην ατμόσφαιρα σαν αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας σε διάφορους τομείς είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Συγκεκριμένα, περισσότερο του 1/3 των συνολικών εκπομπών CO₂ στον πλανήτη, από τη καύση ορυκτών καυσίμων, προέρχεται από τη βιομηχανία, το 32% προέρχεται από τις καύσεις στα σπίτια (θέρμανση) και τον εμπορικό τομέα και το 21% από τις μεταφορές.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα ιδρύει το «Διακυβερνητικό Πάνελ για την Κλιματική Αλλαγή» (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) με στόχο την αντιμετώπιση των προαναφερθέντων προβλημάτων. Το 2005 τα κράτη μέλη της διεθνούς κοινότητας συντάσσουν και υπογράφουν το «Πρωτόκολλο του Κιότο» με το οποίο οι αναπτυγμένες χώρες δεσμεύονται για μειώσεις στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Τέσσερα χρόνια μετά, η Ευρωπαϊκή Ένωση με βάση το Πρωτόκολλο θέτει τους δικούς της ενεργειακούς στόχους, οι οποίοι ορίζονται στην Οδηγία 2009/29/ΕΚ και είναι ευρύτερα γνωστοί ως «20-20-20», δηλαδή 20% μείωση των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, 20% ελάχιστη αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και 20% συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) στην ηλεκτροπαραγωγή, έως το 2020.

Με σκοπό την υποστήριξη των τοπικών αρχών για την εφαρμογή πολιτικών σχετικών με τη βιώσιμη ενέργεια δημιουργείται μία Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία γνωστή ως «Σύμφωνο των Δημάρχων». Οι συμμετέχοντες στο Σύμφωνο των Δημάρχων δεσμεύονται να πετύχουν ή ακόμη και να υπερβούν το στόχο που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020. Σε πρώτο στάδιο είναι απαραίτητη μία βασική απογραφή καταναλώσεων ενέργειας και εκπομπών αερίων ρύπων εντός των συνόρων τους. Στη συνέχεια, οφείλουν να υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις ΕΞΕΝ και ΑΠΕ που σχεδιάζουν να αναλάβουν, ώστε να πραγματοποιήσουν τον επιθυμητό στόχο.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι, στα πλαίσια των Οδηγιών του Συμφώνου, η εκτίμηση του ενεργειακού αποτυπώματος και η απογραφή εκπομπών αερίων ρύπων για το Δήμο Χαλκιδέων του Νομού Ευβοίας και στη συνέχεια η ανάπτυξη δράσεων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης.

1.2 Στάδια Υλοποίησης

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε το διάστημα Οκτώβριος 2012- Ιούλιος 2013 και υλοποιήθηκε σε 6 στάδια, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω:

Στάδιο 1^ο- Ανάλυση Διπλωματικής – Μελέτη του Συμφώνου των Δημάρχων

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιήθηκε η μελέτη του Συμφώνου των Δημάρχων, ερευνήθηκαν οι μελλοντικές προθέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αξιολογήθηκαν τα οφέλη που προκύπτουν από την ανάπτυξη ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια στους Δήμους. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στα χρηματοδοτικά μέσα σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο για τη στήριξη δράσεων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης.

Στάδιο 2^ο- Προσέγγιση του Δήμου Χαλκιδέων και συλλογή δεδομένων

Στο δεύτερο στάδιο έγινε συνάντηση με τους προϊσταμένους των αρμόδιων υπηρεσιών του Δήμου Χαλκιδέων (Τεχνική και Οικονομική υπηρεσία) καθώς και με δύο από τους Αντιδημάρχους του Δήμου ώστε να ενημερωθούν για το Σύμφωνο των Δημάρχων, τους στόχους και τα οφέλη που προκύπτουν, αλλά και για το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης, αναλύθηκαν οι προοπτικές συνεργασίας με τις αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες προκειμένου να ληφθούν τα κατάλληλα δεδομένα για την διεξαγωγή της παρούσας διπλωματικής. Όλοι οι υπάλληλοι του Δήμου, καθώς και οι Δημοτικοί Σύμβουλοι ήταν πρόθυμοι καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας.

Στάδιο 3^ο- Αναζήτηση και καταγραφή χαρακτηριστικών Δήμου

Στο στάδιο αυτό έγινε η συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων (γεωγραφικά, κοινωνικοοικονομικά, δημογραφικά, κλιματικά και ενεργειακά) του Δήμου Χαλκιδέων, ώστε να δημιουργηθεί μία σφαιρική εικόνα για τα χαρακτηριστικά του Δήμου. Βασικές πηγές για τη συλλογή των συγκεκριμένων στοιχείων ήταν η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) και το «Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Χαλκιδέων».

Στάδιο 4^ο- Συλλογή και καταγραφή τελικών ενεργειακών καταναλώσεων

Στο τέταρτο και πιο χρονοβόρο στάδιο έγινε η συλλογή των ενεργειακών καταναλώσεων του Δήμου Χαλκιδέων και η αναλυτική καταγραφή τους. Οι φορείς που συνέβαλαν στη λήψη των στοιχείων ήταν: η Οικονομική και η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Χαλκιδέων, ο Τομέας Αθλητισμού, Πολιτισμού και Περιβάλλοντος του Δήμου Χαλκιδέων, οι Σχολικές Επιτροπές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το τοπικό υποκατάστημα της ΔΕΗ, η Διεύθυνση Αλιείας της Περιφερειακής Ενότητας Ευβοίας, η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Ευβοίας, η ΕΛ.ΣΤΑΤ., το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ.), η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ), το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), ο Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινωνικών Εισοχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΟΠΕΚΕΠΕ) και τα ΚΤΕΛ Νομού Ευβοίας. Τη λήψη των στοιχείων ακολούθησε η επεξεργασία τους και η παρουσίαση των τελικών αποτελεσμάτων σε πίνακες και διαγράμματα.

Στάδιο 5^ο- Παρουσίαση κατάλληλων δράσεων ΑΠΕ και ΕΞΕΝ για τη μείωση των εκπομπών CO₂

Στο στάδιο αυτό έγιναν προτάσεις ΕΞΕΝ και ΑΠΕ σε διάφορους τομείς με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και κατά συνέπεια τη μείωση των αέριων εκπομπών CO₂, ώστε να επιτευχθεί ο αρχικός στόχος της δέσμευσης του Συμφώνου των Δημάρχων. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην υπάρχουσα κατάσταση του Δήμου, καθώς και στις δυνατότητες-προοπτικές που διαθέτει για βελτίωση της ενεργειακής διαχείρισης και απόδοσης.

Στάδιο 6^ο- Συμπεράσματα- Προοπτικές

Στο έκτο και τελευταίο στάδιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας γίνεται εκτίμηση των συμπερασμάτων που προκύπτουν από τη μελέτη που έγινε για το Δήμο Χαλκιδέων. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στις προοπτικές που έχει ο Δήμος σχετικά με τη βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη.

1.3 Δομή της Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική αποτελείται από έξι (6) κεφάλαια, καθένα από τα οποία διακρίνεται σε θεματικές ενότητες. Το περιεχόμενο του κάθε κεφαλαίου αναλύεται ακολούθως:

Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή:

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μία σύντομη αναφορά στο αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, γίνεται μία πρώτη γνωριμία με το «Σύμφωνο των Δημάρχων» και αναλύονται τα στάδια υλοποίησης και η δομή της εργασίας.

Κεφάλαιο 2- Smart Cities:

Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται μία παρουσίαση της έννοιας «Ευφυής Πόλη» (Smart City). Αναλύονται τα χαρακτηριστικά που συνιστούν μία «Smart City» και η συνολική στρατηγική μέσα από τις Ευρωπαϊκές Πρωτοβουλίες για την ενθάρρυνση της ευφυούς και αειφόρου ανάπτυξης στην Ευρώπη. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στο Ευρωπαϊκό Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών (SET-Plan), το οποίο υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση για να επιταχυνθεί σε ευρεία κλίμακα η ανάπτυξη τεχνολογιών για χαμηλές εκπομπές CO₂. Τέλος, γίνεται αναφορά στις Ψηφιακές Πόλεις (Digital Cities) καθώς και στη μεθοδολογία τους.

Κεφάλαιο 3- Δήμος Χαλκιδέων:

Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των χαρακτηριστικών του Δήμου Χαλκιδέων. Αναλύονται στοιχεία γεωγραφικά, κοινωνικοοικονομικά, δημογραφικά, κλιματικά και ενεργειακά.

Κεφάλαιο 4- Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Χαλκιδέων:

Στο 4^ο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση της τελικής κατανάλωσης σε κάθε τομέα στο Δήμο Χαλκιδέων (Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις, Κατοικίες, Γεωργία, Αλιεία, Μεταφορές, Τριτογενή Τομέα) και στη συνέχεια υπολογίζονται οι εκπομπές CO₂, αφού πρώτα αναφερθούν οι συντελεστές εκπομπών κάθε καυσίμου.

Κεφάλαιο 5- Προτεινόμενες Δράσεις:

Στο 5^ο κεφάλαιο γίνεται η πρόταση δράσεων τόσο ΕΞΕΝ όσο και ΑΠΕ, στους τομείς των οποίων οι καταναλώσεις υπολογίστηκαν αναλυτικά στο 4^ο κεφάλαιο. Οι δράσεις αυτές είναι ρεαλιστικές και εφαρμόσιμες και στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών CO₂ έως το 2020 τουλάχιστον κατά 20%, όπως προτάζει το Σύμφωνο των Δημάρχων. Να σημειωθεί ότι αρκετές εκ των προτάσεων συνοδεύονται από οικονομικά στοιχεία και πιθανά κόστη.

Κεφάλαιο 6- Συμπεράσματα- Προοπτικές:

Στο 6^ο κεφάλαιο αναλύονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα αποτελέσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επιπλέον, καταγράφονται οι προοπτικές του Δήμου Χαλκιδέων προς την κατεύθυνση της αειφόρου ενέργειας.

Κεφάλαιο 2

Ευφυείς Πόλεις- Smart Cities

2.1 Ευφυείς Πόλεις

Εξαιτίας της συγκέντρωσης του 70% του Ευρωπαϊκού πληθυσμού σε αστικές περιοχές, οι πόλεις καταναλώνουν το 70% της ενέργειας και είναι υπεύθυνες για το 75% των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Το 50% του πληθυσμού της γης ζει σε πόλεις και έτσι το μερίδιο ευθύνης αυξάνεται. Οι πόλεις, συνεπώς, έχουν στα χέρια τους το ουσιαστικό «κλειδί» για τη μείωση των εκπομπών.

Υπάρχει πλέον η ανάγκη της μετατροπής όλων των πόλεων σε «Ευφυείς Πόλεις», δηλαδή πόλεις που μειώνουν το οικολογικό τους αποτύπωμα στο ελάχιστο με την αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων και της ενέργειας, τα οποία είναι τα θεμελιώδη στοιχεία. Η ενέργεια είναι ουσιαστική στις σύγχρονες πόλεις. Υποστηρίζει τις οικονομικές δραστηριότητες, επιτρέπει τις μεταφορές και άλλες λειτουργικές υποδομές και παρέχει θέρμανση, ψύξη και ηλεκτρισμό ώστε να ζουν οι άνθρωποι άνετα. Οι «Ευφυείς Πόλεις» ξεχωρίζουν για τη χρήση καινοτόμων λύσεων για την παροχή ενέργειας πιο αποδοτικά και αποτελεσματικά, όσον αφορά το κόστος, το οικολογικό αποτύπωμα και/ή τον αντίκτυπο στην κοινωνία. Η αλλαγή σε «Ευφυή Πόλη» θα πρέπει, επίσης, να επιφέρει μεγάλα οφέλη στον πληθυσμό, όσον αφορά την ποιότητα ζωής, τις καλύτερες μεταφορές και τη μείωση της ρύπανσης, η οποία σχετίζεται με ασθένειες.

Οι αστικές ενεργειακές λύσεις μπορούν να είναι πρωτοπόρες με διάφορους τρόπους. Οι πόλεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν και να συνδυάσουν (τοπικές) τεχνολογίες για την παραγωγή ενέργειας, ή να αναπτύξουν δίκτυα που τη διανέμουν πιο αποτελεσματικά και διαχειρίζονται καλύτερα την προσφορά και τη ζήτηση (ευφυή δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας- smart electricity grids). Πρωτοποριακές λύσεις υπάρχουν, επίσης, στις διασυνδέσεις παροχής ενέργειας με άλλα αστικά συστήματα, όπως είναι οι μεταφορές, η επεξεργασία λυμάτων και η ύδρευση.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναγνωρίσει τη σημασία των πόλεων και έχει ξεκινήσει, ως μέρος της στρατηγικής της Ένωσης Πρωτοπορίας για Ευφυείς Πόλεις και Κοινότητες (Smart Cities and Communities- SCC) την Ευρωπαϊκή Σύμπραξη Πρωτοπορίας (European Innovation Partnership- EIP). Αυτή η σύμπραξη επικεντρώνεται στην απαραίτητη ενσωμάτωση της ενέργειας, των μεταφορών και πληροφοριών και του τομέα της επικοινωνίας σαν προϋπόθεση για να αναπτυχθεί μία «Ευφυής Πόλη» [1].

2.2 Το μοντέλο της «Ευφυούς Πόλης»

2.2.1 Ορισμός της «Ευφυούς Πόλης»

Ο στόχος αυτής της κατάταξης είναι να συγκρίνει χαρακτηριστικά και να αναγνωρίσει τα δυνατά σημεία και τις αδυναμίες των πόλεων με τρόπο συγκριτικό. Ως εκ τούτου δεν είναι χρήσιμο να επικεντρωθεί αποκλειστικά και μόνο στην απόδοση μιας μόνο πτυχής της

ανάπτυξης της πόλης, αλλά και στη απόδοση ενός ευρέος φάσματος χαρακτηριστικών. Η αξιολόγηση των χαρακτηριστικών αυτών αφορά σε μία σύγχρονη και προοδευτική ανάπτυξη με βάση ένα συνδυασμό από τις τοπικές συνθήκες και τις δραστηριότητες που διεξάγονται από την πολιτική, τις επιχειρήσεις και τους κατοίκους.

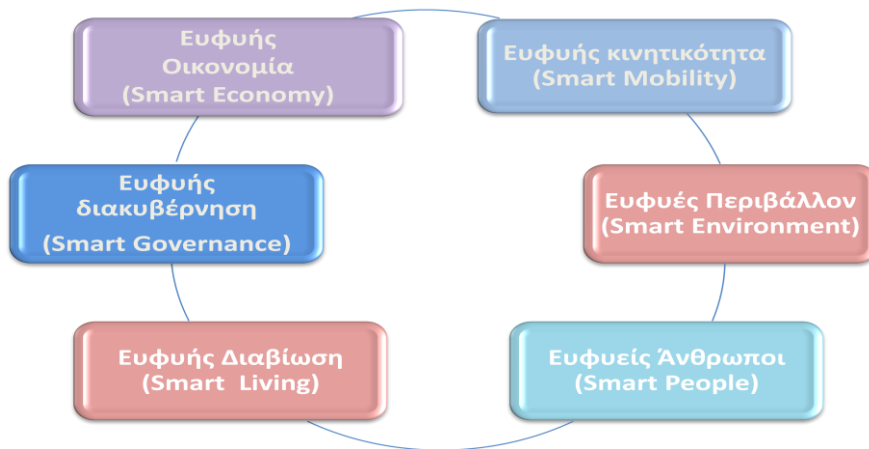
Για να γίνει η προσέγγιση μίας σύγχρονης και προοδευτικής ανάπτυξης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη θέματα όπως η ευαισθητοποίηση, η ευελιξία, η μεταβλητότητα, η συνέργια, η ατομικότητα, η αποφασιστικότητα και η στρατηγική συμπεριφορά. Ειδικά η ευαισθητοποίηση είναι πολύ σημαντική για μία «smart city», εφόσον ορισμένες δυνατότητες μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο εάν οι κάτοικοι, οι εταιρείες ή η διοίκηση έχουν γνώση της θέσης των πόλεων- γνωρίζοντας την πόλη από το εσωτερικό αλλά επίσης και όντες ενημερωμένοι για το περιβάλλον και το σύστημα στο οποίο βρίσκεται η πόλη.

Αν και ο όρος «Ευφυής Πόλη» γίνεται αντιληπτός σαν την ικανότητα μιας πόλης και δεν επικεντρώνεται σε μεμονωμένες πτυχές, ένας περαιτέρω ορισμός απαιτεί τον προσδιορισμό ορισμένων χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση. Παρόλο που ο όρος «Ευφυής Πόλη» δεν χρησιμοποιείται ευρέως ακόμα στη βιβλιογραφία του χωροταξικού σχεδιασμού και στην αστική έρευνα, είναι ακόμη πιθανό να εντοπιστούν διάφορες πτυχές σαν μία βάση για περαιτέρω επεξεργασία. Συμπεραίνοντας από βιβλιογραφική έρευνα ο όρος δε χρησιμοποιείται με έναν ολιστικό τρόπο περιγράφοντας μία πόλη με ορισμένες ιδιότητες, αλλά χρησιμοποιείται για διάφορες πτυχές, από μία «Ευφυή πόλη» ως περιοχή της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας έως μία «Ευφυή Πόλη», η οποία σχετίζεται με την εκπαίδευση των κατοίκων της.

Σε συνεργασία με την οικονομία ή την απασχόληση η «Smart City» χρησιμοποιείται για να περιγράψει μία πόλη με «smart» βιομηχανία. Αυτό συνεπάγεται βιομηχανίες κυρίως στους τομείς των τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ), καθώς και άλλες βιομηχανίες που ακολουθούν ΤΠΕ στην παραγωγική τους διαδικασία. Ο όρος «Ευφυής Πόλη» χρησιμοποιείται επίσης και για την περιγραφή της μόρφωσης των κατοίκων. Επομένως μία «Ευφυής Πόλη» έχει και «Ευφυείς Κατοίκους» όσον αφορά το επίπεδο εκπαίδευσης. Σε άλλη βιβλιογραφία ο όρος «Ευφυής Πόλη» αναφέρεται στη σχέση μεταξύ διοίκησης και πολιτών. Η χρηστή διακυβέρνηση ως πτυχή μιας ευφυούς διοίκησης αναφέρεται συχνά επίσης στη χρήση νέων καναλιών επικοινωνίας για τους πολίτες, π.χ. e-governance, e-democracy. Επιπλέον, μία «Ευφυής Πόλη» χρησιμοποιείται για να διαπραγματευτεί τη χρήση τεχνολογίας στη καθημερινή αστική ζωή. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο ΤΠΕ, αλλά επίσης, και κυρίως, σύγχρονες τεχνολογίες στις μεταφορές (νέα συστήματα μεταφορών ως «Ευφυή Συστήματα», που βελτιώνουν την κυκλοφορία στις πόλεις και την κινητικότητα των κατοίκων. Επιπλέον, διάφορες άλλες πτυχές που αφορούν τη ζωή σε μία πόλη αναφέρονται σε σχέση με τον όρο «Ευφυής Πόλη», όπως ασφάλεια, πράσινο, αποδοτική και αειφόρος ενέργεια, κλπ.

Συνοψίζοντας, υπάρχουν διάφορα πεδία δραστηριότητας που περιγράφονται στη βιβλιογραφία σε σχέση με τον όρο «Ευφυής Πόλη»: βιομηχανία, εκπαίδευση, τεχνική υποδομή, διάφοροι λεγόμενοι «soft» παράγοντες. Τέλος, μπορούμε ορίσουμε 6

χαρακτηριστικά, στα οποία πρέπει να ενσωματωθούν τα συμπεράσματα και τα οποία επίσης επιτρέπουν τη συμπερίληψη επιπρόσθετων παραγόντων.



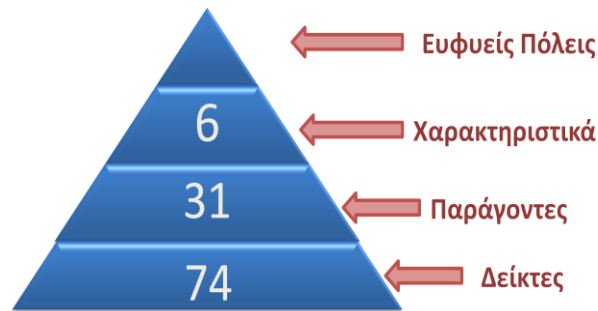
Σχήμα 2.1: Τα 6 χαρακτηριστικά μιας Ευφυούς Πόλης

Το πόρισμα που μπορεί να βγει είναι το εξής: Μία «Ευφυής Πόλη» μπορεί να είναι μία πόλη με καλές επιδόσεις σε αυτά τα έξι χαρακτηριστικά, βασισμένη σε έναν «ευφυή» συνδυασμό δραστηριοτήτων από αποφασιστικούς, ανεξάρτητους και ενημερωμένους πολίτες.

Επιπλέον, πρέπει να δοθεί έμφαση στο γεγονός ότι εμείς προς το παρόν είμαστε ικανοί μόνο να συντάξουμε μία εικόνα για την παρούσα κατάσταση μιας πόλης. Ακόμη, είναι αναγκαία η περαιτέρω έρευνα που βασίζεται σε δεδομένα χρονοσειρών.

2.2.2 Ενεργοποίηση μιας «Ευφυούς Πόλης»

Για να περιγραφεί μία «Ευφυής Πόλη» και τα χαρακτηριστικά της είναι απαραίτητο να οριστεί μία εύκολα ιεραρχημένη δομή, όπου κάθε επίπεδο περιγράφεται από τα αποτελέσματα των χαμηλότερων επιπέδων. Ως εκ τούτου, κάθε χαρακτηριστικό ορίζεται από μια σειρά παραγόντων. Επιπλέον, κάθε παράγοντας περιγράφεται από μία σειρά δεικτών. Οι παράγοντες ορίστηκαν σε διάφορα εργαστήρια έχοντας πάντα σαν συνολικό στόχο την ανάπτυξη της «Ευφυούς Πόλης». Τελικά, επιλέχθηκαν **33 παράγοντες** για να περιγράψουν τα **6 χαρακτηριστικά**. Για να αναλυθεί η απόδοση καθενός παράγοντα επιλέχθηκαν **1-4 δείκτες** και ανατέθηκαν σε κάθε παράγοντα. Για δύο παράγοντες, «*Ικανότητα μετατροπής*» και «*Πολιτικές Στρατηγικές & προοπτικές*» δεν ήταν δυνατό να ληφθούν επαρκή στοιχεία ως αυτή τη στιγμή. Ως εκ τούτου, **31 παράγοντες** τελικά παρέμειναν για την κατάταξη. Ωστόσο, για περεταίρω κατατάξεις συνίσταται να συμπεριληφθούν και να επεξεργαστούν και οι δύο αυτοί παράγοντες, εφόσον φαίνονται σημαντικοί για την ολοκλήρωση του μοντέλου.



Σχήμα 2.2: Χαρακτηριστικά, Παράγοντες και Δείκτες μιας Ευφυούς Πόλης

Οι ακόλουθοι πίνακες απεικονίζουν τα 6 χαρακτηριστικά και τους αποδιδόμενους παράγοντες. Η «Ευφυής Οικονομία» περιλαμβάνει παράγοντες γύρω από την οικονομική ανταγωνιστικότητα, όπως καινοτομία, επιχειρηματικότητα, εμπορικά σήματα, παραγωγικότητα και ευελιξία της αγοράς εργασίας, καθώς επίσης και την ενσωμάτωση στην διεθνή αγορά. Οι «Ευφυείς Άνθρωποι» περιγράφονται όχι μόνο από τα προσόντα ή την εκπαίδευση των πολιτών αλλά και από την ποιότητα των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων όσον αφορά την ενσωμάτωση και τη δημόσια ζωή. Η «Ευφυής Διακυβέρνηση» περιλαμβάνει πτυχές της συμμετοχής στην πολιτική, υπηρεσίες για τους πολίτες, καθώς επίσης και λειτουργικότητα της διοίκησης. Η τοπική και διεθνής προσβασιμότητα είναι σημαντικές πτυχές της «Ευφυούς Κινητικότητας», καθώς και η διαθεσιμότητα τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας και τα μοντέρνα και αειφόρα συστήματα μεταφορών. Το «Ευφυές Περιβάλλον» περιγράφεται από ελκυστικές φυσικές συνθήκες (κλίμα, πράσινο, κλπ.), ρύπανση, διαχείριση πόρων, και από τις προσπάθειες για την προστασία του περιβάλλοντος. Τέλος, η «Ευφυής Διαβίωση» περιλαμβάνει διάφορες πτυχές της δημόσιας ζωής, όπως πολιτισμός, υγεία, ασφάλεια, στέγαση, τουρισμός, κλπ.



Σχήμα 2.3: Τα 6 χαρακτηριστικά και οι παράγοντες μιας Ευφυούς Πόλης

Αυτά τα χαρακτηριστικά και οι παράγοντες διαμορφώνουν το πλαίσιο για τους δείκτες και την επακόλουθη εκτίμηση της απόδοσης μιας πόλης ως «Ευφυής Πόλη» [2].

2.3 Ευρωπαϊκό Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών

Το Ευρωπαϊκό Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών (SET-Plan) [3] υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση για να επιταχυνθεί σε ευρεία κλίμακα η ανάπτυξη τεχνολογιών για χαμηλές εκπομπές CO₂, οι οποίες αξιοποιούν τις τρέχουσες R&D δραστηριότητες και τα επιτεύγματα στην Ευρώπη. Αυτό προτείνει ένα νέο καινοτόμο μοντέλο βασισμένο σε μία συγκεντρωτική προσέγγιση στην έρευνα, την ανάπτυξη και την επίδειξη σχεδιασμού και υλοποίησης με έμφαση σε προγράμματα μεγάλης κλίμακας.

Η εκτέλεση του SET-Plan έχει ήδη ξεκινήσει και αυτή τη στιγμή δουλεύει για την κατάρτιση προγραμμάτων ευρείας κλίμακας, όπως οι Ευρωπαϊκές Βιομηχανικές Πρωτοβουλίες (European Industrial Initiatives- EII), η Ευρωπαϊκή Συμμαχία Ενεργειακής Έρευνας (European Energy Research Alliance-EERA) και η Πρωτοβουλία για Ευφυείς Πόλεις (The Initiative on Smart Cities).

2.3.1 Ευφυείς Πόλεις και Κοινότητες

Με την Ευρώπη του 2020, έχει τεθεί μία συνολική στρατηγική για την ενθάρρυνση ευφυούς και αειφόρου ανάπτυξης στη Ευρώπη, ώστε να γίνει δυνατή η παροχή ενός πλαισίου για την ενδυνάμωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά την τρέχουσα οικονομική κρίση. Η καινοτομία έχει τοποθετηθεί στο επίκεντρο της στρατηγικής του 2020 ως ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης και ικανότητα δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας βασιζόμενων στην προώθηση της καινοτομίας σε προϊόντα και υπηρεσίες. Είναι επίσης το καλύτερο μέσο για την επιτυχή αντιμετώπιση σημαντικών κοινωνικών προκλήσεων, όπως η κλιματική αλλαγή και η ενεργειακή απόδοση.

Η καινοτομία «Ευφυείς Πόλεις και Κοινότητες» (Smart Cities and Communities- SCC) [4] είναι μία συνεργασία στους τομείς της ενέργειας, της μεταφοράς, της ενημέρωσης και της επικοινωνίας με σκοπό την καταλυτική πρόοδο σε τομείς, όπου η παραγωγή, διανομή και χρήση της ενέργειας, η κινητικότητα και οι μεταφορές και οι τεχνολογίες επικοινωνίας και πληροφορίας (ΤΠΕ) είναι αλληλένδετες και προσφέρουν νέες διεπιστημονικές ευκαιρίες για τη βελτίωση των υπηρεσιών, μειώνοντας την ενεργειακή κατανάλωση και τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου καθώς και εκπομπές άλλων ρύπων. Το επόμενο βήμα είναι να πολλαπλασιαστούν με περιεκτικό και ολοκληρωμένο τρόπο οι προσπάθειες που αφορούν τις ενεργειακά αποδοτικές συνιστώσες του Ευρωπαϊκού Στρατηγικού Σχεδίου Ενεργειακών Τεχνολογιών (SET-Plan) το 2013. Οι SCC επικεντρώνονται στην καινοτομία βασισμένη στις βιομηχανίες ως κινητήρια δύναμη για την επίτευξη οικονομικής και κοινωνικής αλλαγής στις αστικές περιοχές και προάγει δράσεις σε όλο τον κύκλο της καινοτομίας καθώς και σε διαφορετικούς τομείς. Έτσι θα υποστηριχθούν υφιστάμενες και μελλοντικές πρωτοβουλίες της ΕΕ για τις αστικές περιοχές στον τομέα του περιβάλλοντος και των κλιματικών πολιτικών.



Σχήμα 2.4: Οι SCC επικεντρώνονται στη «διασταύρωση» μεταξύ ενέργειας, μεταφορών και ΤΠΕ

Η ΕΕ έχει αναπτύξει ένα κοινό ευρωπαϊκό όραμα για αειφόρο αστική και περιφερειακή ανάπτυξη. Οι Ευρωπαϊκές πόλεις πρέπει να είναι μέρη της προηγμένης κοινωνικής προόδου και της αναγέννησης του περιβάλλοντος, καθώς και οι πόλοι έλξης της οικονομικής ανάπτυξης, με βάση μία ολιστική ολοκληρωμένη προσέγγιση όπου θα λαμβάνονται υπόψη όλες οι πτυχές της αειφόρου ανάπτυξης. Οι SCC πρέπει να συμβάλλουν με αποφασιστικό τρόπο στη ευρύτερη ευρωπαϊκή πολιτική ατζέντα.

Εφαρμογή των Ευφυών Πόλεων και Κοινοτήτων

Η πρωτοβουλία αυτή είναι αφιερωμένη στην επίδειξη λύσεων σε εμπορική κλίμακα σε ένα μικρό αριθμό θέσεων, στηρίζοντας, συνεπώς, τις ευρωπαϊκές πόλεις και κοινότητες να εκπληρώσουν τις δεσμεύσεις τους, για παράδειγμα στους τομείς της ενέργειας, των μεταφορών και την άμβλυνση των κλιματικών αλλαγών. Η πρώτη φάση είναι ο προσανατολισμός του Εργασιακού Προγράμματος (Work Programme) του 7^{ου} Προγράμματος Πλαισίου (Framework Programme) ώστε να αντικατοπτριστεί ο ολοκληρωμένος χαρακτήρας της αστικής ενέργειας, των μεταφορών και των θεμάτων της Τεχνολογίας Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Σ' αυτό το Εργασιακό Πρόγραμμα τα θέματα που σχετίζονται με τις Ευφυείς Πόλεις και Κοινότητες (SCC) έχουν ενωθεί σε μία κλίση που μεγιστοποιεί τον αντίκτυπο των έργων στη διεπαφή των τριών τομέων.

Ενώ αυτοί οι τύποι έργων θα αυξήσουν το επίπεδο της φιλοδοξίας και της ολοκλήρωσης, χρειάζεται να συμπληρωθούν με μέτρα από πλευράς ζήτησης, όπως ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών μοντέλων, προώθηση προμηθειών από καινοτόμες λύσεις καθώς και εφαρμογή νέων προτύπων ή βελτίωση των ρυθμιστικών πλαισίων. Διαμέσου των SCC θα

δοθεί στις πόλεις η ευκαιρία να τονίσουν την πιθανή κοινοπραξία των σχεδίων του έργου, των βασικών τομέων ενδιαφέροντος και των μακροπρόθεσμων φιλοδοξιών.

Lighthouse Projects

Τα lighthouse projects θα αντιμετωπίσουν τα θέματα των μεταφορών, της ενέργειας και των τομέων των ΤΠΕ. Τα έργα αυτά θα πρέπει να συνεπάγονται στρατηγικές εταιρικές σχέσεις καινοτομίας με γνώμονα τις επιχειρήσεις από τους τρεις τομείς, οι οποίες θα ενεργούν πέρα από τα γεωγραφικά σύνορα. Είναι αναγκαία η δημιουργία ισχυρών εταιρικών σχέσεων με τους τοπικούς ηγέτες και τις δημοτικές αρχές, ώστε να κερδηθεί η απαραίτητη υποστήριξη που είναι απαραίτητη για την ενίσχυση των πολιτών και των τοπικών φορέων ώστε να επιτευχθεί η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και της ενεργειακής κατανάλωσης και περισσότερο η βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος.

Τα lighthouse projects θα πρέπει να προσφέρουν λύσεις στο ευρύ φάσμα των γεωγραφικών, χωροταξικών και δημογραφικών χαρακτηριστικών των ευρωπαϊκών πόλεων. Θα πρέπει να περιλαμβάνουν μία φάση σχεδιασμού του έργου, όπου θα επιλεχθούν διαφορετικά δομικά στοιχεία: μία φάση που θα είναι σε συνδυασμό και σε πολλές περιπτώσεις ενσωματωμένη σε παλαιού τύπου υποδομές και συστήματα με σκοπό την επίδειξη και επιβεβαίωση, πράγμα το οποίο είναι αρκετό για την πραγματοποίηση συστημικών αλλαγών σε εφαρμογές οι οποίες δεν είναι ακόμη εμπορικές. Αυτό θα πρέπει να ακολουθείται από μια φάση αξιολόγησης της απόδοσης και της δυναμικότητας των μεταφορών. Η βιομηχανία αναμένεται να είναι σταθερά προσηλωμένη στη χρήση ανοιχτών προτύπων για τη διευκόλυνση της λειτουργικότητας στα συστήματα και στο να κάνει όλα τα σχετικά δεδομένα προσιτά και όσο το δυνατόν ευρέως διαθέσιμα.

Τα lighthouse projects θα μπορούσαν να χρηματοδοτηθούν από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων και των χρηματοδοτήσεων από την ΕΕ, της εθνικής και περιφερειακής χρηματοδότησης και των ιδιωτικών επενδύσεων. Οι προτάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το «Ορίζοντας 2020» (Horizon 2020) περιλαμβάνουν το φάσμα των χρηματοδοτικών μέσων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και τα οποία περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, επιχορηγήσεις για δράσεις έρευνας και καινοτομίας, τεχνική υποστήριξη (π.χ. σύμφωνα με το μοντέλο του ELENA), καινοτόμα χρηματοδοτικά μέσα, όπως η χρηματοδοτική διευκόλυνση καταμερισμού του κινδύνου (Risk-Sharing Financial Facility), το Ταμείο Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Απόδοσης (European Energy Efficiency Fund), καθώς και το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (European Regional Development Fund) και το Ταμείο Συνοχής και άλλα ταμεία της ΕΕ, ανάλογα την περίπτωση.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναμένει ότι οι κοινοπραξίες που συμμετέχουν στις SCC θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

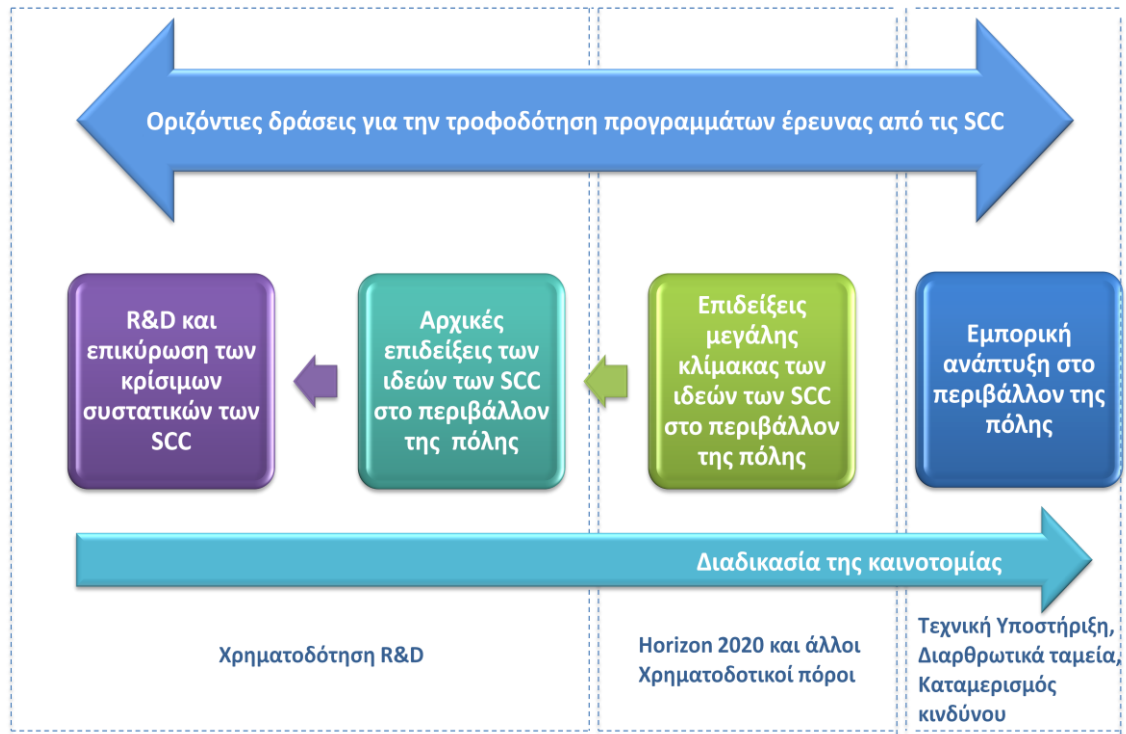
- Μία συμπαγής, προσανατολισμένη-στη-διανομή κοινοπραξία με τη συμμετοχή εταιρειών που θα έχουν ως γνώμονα την καινοτόμα βιομηχανική τεχνολογία, και

βασικούς παρόχους υπηρεσιών από τον τομέα της ενέργειας, των μεταφορών και των ΤΠΕ

- Ενεργό συμμετοχή στην κοινοπραξία των πόλεων και των κοινοτήτων από τουλάχιστον δύο κράτη μέλη, ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι λύσεις είναι μεταβιβάσιμες και παραδίδουν στην ΕΕ προστιθέμενη αξία.
- Ισχυρή δέσμευση των μελών της κοινοπραξίας, ώστε να ανοιχτούν πρότυπα που θα διευκολύνουν τη λειτουργικότητα στα συστήματα και θα προωθούν τον ανταγωνισμό.
- Δέσμευση για τη μέτρηση, συλλογή και παρουσίαση των στοιχείων, τα οποία είναι απαραίτητα για περεταίρω αναπαραγωγή και ανάπτυξη εφαρμογών ιδίως πληροφορίες σχετικά με το κόστος και τις επιπτώσεις (εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση των εκπομπών CO₂, δημιουργία θέσεων εργασίας, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, κλπ.)
- Ικανότητα συμμετοχής των πολιτών και των τελικών χρηστών σε μία επαρκή κλίμακα για την ενεργοποίηση της συστημικής αλλαγής (π.χ. μία περιοχή μιας πόλης ή ένας διάδρομος), παρέχοντας τις καλύτερες πληροφορίες και διευκόλυνση της προσαρμογής διπλής κατεύθυνσης στις εισροές που έχουν ληφθεί.

Οριζόντιες δράσεις για συνεργασία σε βασικές προκλήσεις-δοκιμασίες

Η Επιτροπή θα υποστηρίξει τις επιλεγμένες οριζόντιες δράσεις για την αντιμετώπιση των ειδικών προκλήσεων, θα ενισχύσει τη συνεργασία ανάμεσα στα έργα και θα προωθήσει τις κοινές προσεγγίσεις. Αυτό θα περιλαμβάνει ομάδες εργασίας εντός της Stakeholder – Πλατφόρμας, καθώς επίσης και συγκεκριμένες δράσεις για τη διάδοση των αποτελεσμάτων στους διάφορους φορείς. Επιπλέον θα πρέπει να συλλεχτούν διάφορες εναλλακτικές πρωτοβουλίες, καθώς και μελλοντικοί κανονισμοί και τυποποιήσεις με σκοπό την εμπορική ανάπτυξη. Αυτό απαιτεί τη χρήση δεδομένων και πληροφοριών από τα lighthouse projects συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης κοινών προτύπων για τη μέτρηση περιβαλλοντικών και άλλων σχετικών επιπτώσεων, κοινών πρακτικών και συλλογής δεδομένων, χρηματοδότησης και συμμετοχής των πολιτών.



Σχήμα 2.5: Στάδια στη διαδικασία καινοτομίας στις Ευφυείς Πόλεις και Κοινότητες-SCC

Ένας σημαντικός στόχος των SCC είναι να προσδιορίσει τα επιτυχή επιχειρηματικά μοντέλα, τα οποία μπορούν να προσαρμοστούν στις τοπικές συνθήκες μπορούν να τονώσουν την καινοτομία, να δημιουργήσουν θέσεις απασχόλησης σε τοπικό επίπεδο και να κινητοποιήσουν την επιχειρηματικότητα. Με υψηλή και πιθανώς περεταίρω αύξηση των τιμών της ενέργειας και άλλων πόρων, η μείωση της κατανάλωσης μπορεί να παρέχει σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Ωστόσο προς το παρόν υπάρχει μία σειρά αδυναμιών στην αγορά, οι οποίες περιορίζουν την έκταση που αυτά τα οφέλη μπορούν να υλοποιηθούν. Μεταξύ των άλλων, νέα επιχειρηματικά μοντέλα θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν πολλαπλές χρήσεις για την υπάρχουσα υποδομή, εταιρείες προσανατολισμένες στην εξυπηρέτηση και καλύτερη και τυποποιημένη διαθεσιμότητα και διαχείριση των δεδομένων, ιδίως από δημόσιες αρχές. Η ανάγκη για την πρόβλεψη της μεταβαλλόμενης φύσης της υποδομής ως διαχείριση των πληροφοριών γίνεται εξίσου σημαντική με την κυριότητα των φυσικών περιουσιακών στοιχείων και του φυσικού μονοπωλίου. Ενδεχομένως, οι πόλεις να μπορούν να ενσωματώσουν αυτές τις εμπειρίες στις στρατηγικές αειφόρου αστικής ανάπτυξης, με την υποστήριξη του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης.

Δείκτες και αξιολόγηση των επιπτώσεων

Οι δείκτες των Ευφυών Πόλεων και Κοινοτήτων (SCC) θα παρέχουν κατανόηση της συμβολής των επιμέρους δραστηριοτήτων για την επίτευξη των ευρύτερων στόχων. Θα

βοηθήσουν του βιομηχανικούς εταίρους παρέχοντας σαφήνεια των αναμενόμενων επιδόσεων των τεχνολογιών και άλλων καινοτόμων λύσεων βάσει των οποίων αυτοί θα επικυρώνονται. Ένας περιορισμένος αριθμός δεικτών θα συσχετιστεί με τις δραστηριότητες σε κάθε έργο και αυτές θα αντιστοιχούν στις προτεραιότητες του επιπέδου της ΕΕ και στις βασικές προκλήσεις για ενέργεια, μεταφορές και τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ), όπως: επιδόσεις στο περιβάλλον, ενεργειακές επιδόσεις σε περιοχές και πόλεις, μερίδιο των ΑΠΕ στη χρήση ενέργειας, από κοινού χρήση υποδομών, διαθεσιμότητα των δεδομένων σε κοινές φόρμες, αποδοχή των προτεινόμενων λύσεων στην αγορά. Η παρακολούθηση των παρεμβάσεων με τη χρήση δεικτών θα συνεπάγεται επίσης την αξιολόγηση της οικονομικής αποδοτικότητας των καταγεγραμμένων ή υποθετικών βελτιώσεων, λαμβάνοντας υπόψη τις μεθοδολογίες της κοστολόγησης του κύκλου ζωής, όποτε είναι δυνατό, καθώς επίσης και τις επιπτώσεις των δράσεων στην απασχόληση. Το Ευρωπαϊκό Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών (SET-Plan) είναι ικανό να αναλάβει αυτή την παρακολούθηση σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Το σύστημα παρακολούθησης θα πρέπει να προωθήσει τη χρήση κοινών μεθοδολογιών και τρόπων μέτρησης για τον καθορισμό του σημείου εκκίνησης και της βελτίωσης της επίδοσης με την αξιοποίηση των ήδη υφιστάμενων μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται στο Σύμφωνο των Δημάρχων, του Πράσινου Ψηφιακού Καταστατικού (Green Digital Charter), και του CIVITAS Forum.

Το ακριβές επίπεδο φιλοδοξίας των δεικτών θα καθοριστεί από τις πόλεις σε συνεργασία με τις βιομηχανικές κοινοπραξίες, διευκολύνοντας έτσι τη δέσμευση όχι μόνο των πόλεων που έχουν λάβει πολλά μέτρα σχετικά με την πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη αλλά και των πόλεων που έχουν ως κίνητρο την προώθηση και την αύξηση των μακροπρόθεσμων φιλοδοξιών τους. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σκοπεύει, ως εκ τούτου, στη ενθάρρυνση βελτιώσεων σε όλους τους τύπους των πόλεων ανεξάρτητα από το αρχικό τους σημείο εκκίνησης.

Διεθνής συνεργασία

Η Επιτροπή ενθαρρύνει την ανταλλαγή εμπειριών και λύσεων σε παγκόσμιο επίπεδο, ιδιαίτερα σε χώρες που έχουν καινοτόμες, οικονομικά και κοινωνικά αποδοτικές λύσεις για την ενίσχυση της ποιότητας ζωής στις πόλεις μειώνοντας τις εκπομπές άνθρακα. Με το σημερινό ρυθμό ανάπτυξης ο αστικός πληθυσμός στον κόσμο θα διπλασιάζεται κάθε 40 χρόνια. Ενώ η αστικοποίηση επιβραδύνεται σε πολλές περιοχές, συμπεριλαμβανομένης της Ευρώπης, η κλίμακα της παγκόσμιας πρόκλησης έχει φτάσει σε ένα άνευ προηγουμένου επίπεδο. Σε πολλές ανερχόμενες οικονομίες οι πόλεις έχουν εγκαθιδρυθεί ή ξαναχτιστεί από την αρχή. Μέχρι το 2030 ο πληθυσμός των πόλεων του κόσμου θα αυξηθεί από 3,3 δισεκατομμύρια σε περίπου 5 δισεκατομμύρια. Ο ρυθμός αυτών των εξελίξεων και ο αντίκτυπος, αντίστοιχα, στην οικονομία δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη γνώση και ανταλλαγή καλύτερων πρακτικών στις πόλεις με αναπτυσσόμενη οικονομία. Η αδελφοποίηση των προσπαθειών της ΕΕ με αυτές των τριτοκοσμικών χωρών θα ενισχύσει μία πιο βιώσιμη

πορεία καθώς και την καθιέρωση σημαντικών παγκόσμιων αγορών για την Ευρωπαϊκή βιομηχανία.

Συνολική στήριξη της ΕΕ προς την αστική ανάπτυξη και την ενεργειακή απόδοση

Η πολιτική της συνοχής υποστηρίζει ολοκληρωμένη αειφόρο αστική ανάπτυξη σε ολόκληρη την ΕΕ μέσω επενδύσεων από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και το Ταμείο Συνοχής. Η περιφερειακή πολιτική παρέχει ένα ευρύτερο πλαίσιο για αειφόρο αστική ανάπτυξη, στην οποία οι SCC, εστιάζοντας σε βιομηχανικές αστικές αειφόρες εφαρμογές στον τομέα της ενέργειας, των μεταφορών και των ΤΠΕ, μπορούν να συμβάλλουν σε σημαντικό βαθμό. Τα έργα που αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις της καινοτομίας και της τεχνολογίας στα πλαίσια της παρούσας πρωτοβουλίας θα συγχρηματοδοτηθούν, σε ευρωπαϊκό κυρίως επίπεδο, μέσω του 7^{ου} Framework Programme και αργότερα μέσω του Horizon 2020, αλλά μπορούν επίσης να γίνουν και πηγή έμπνευσης και να προσαρμοστούν έτσι ώστε να ανταποκριθούν στις ανάγκες των άλλων πόλεων και κοινοτήτων που υποβάλλουν αίτηση για χρηματοδότηση από την περιφερειακή πολιτική. Η περιφερειακή πολιτική μπορεί να υποστηρίξει και να λανσάρει, έτσι, επιτυχή έργα από τις SCC σε ένα μεγαλύτερο αριθμό αστικών περιοχών στο πλαίσιο των ολοκληρωμένων στρατηγικών για την αειφόρο αστική ανάπτυξη.

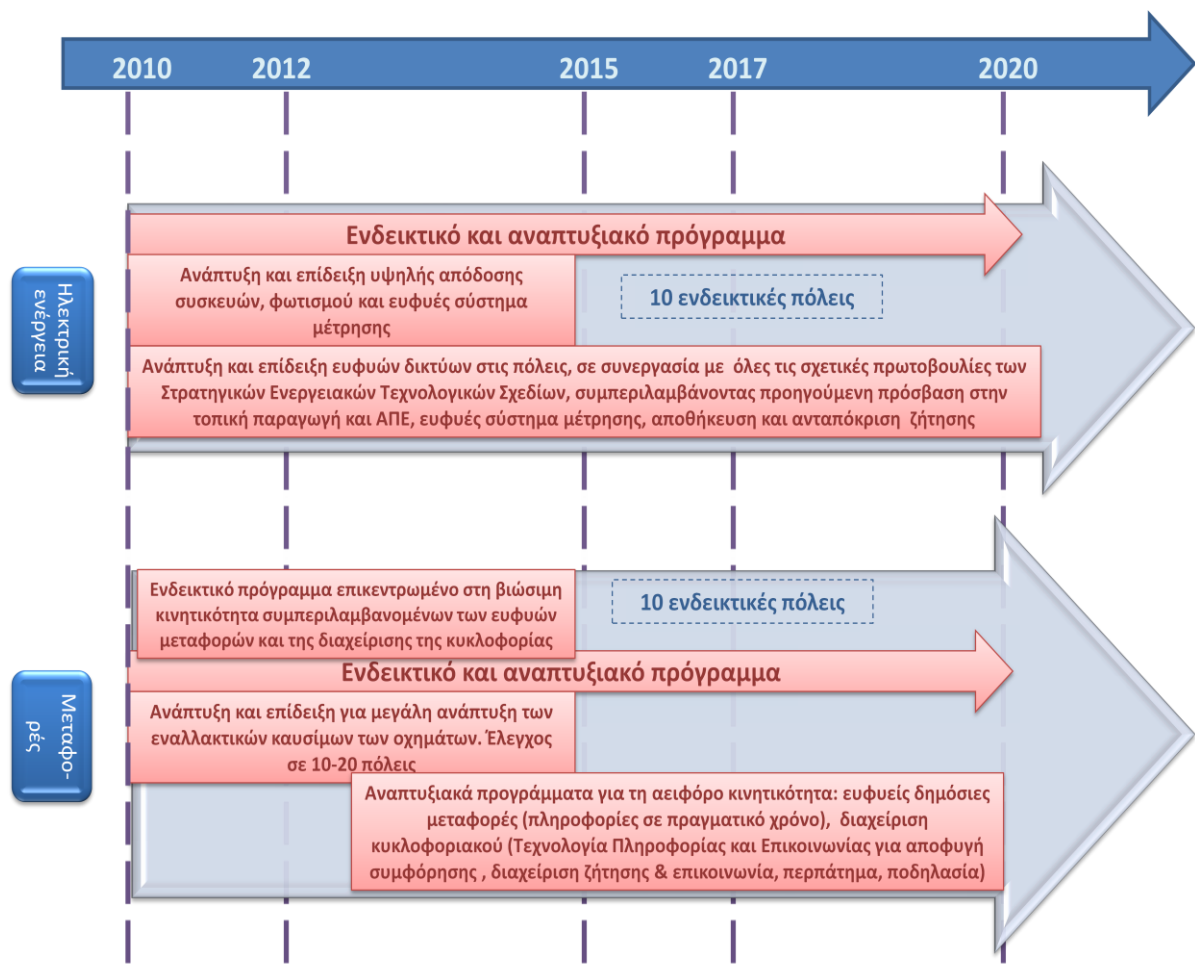
Υπάρχει, επίσης, και μία σειρά από πιο επικεντρωμένες πρωτοβουλίες που συμπληρώνουν την ευρύτερη προσέγγιση σε μία αστική ανάπτυξη που υποστηρίζεται από την περιφερειακή πολιτική της ΕΕ. Αυτές περιλαμβάνουν: το Σύμφωνο των Δημάρχων, το Concerto, το CIVITAS, το Πράσινο Ψηφιακό Καταστατικό (Green Digital Charter), την Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για Πράσινα Αυτοκίνητα (European Green Cars Initiative), την δημοσιο-ιδιωτική συνεργασία για ενεργειακά αποδοτικά κτίρια (Energy Efficient Buildings Public Private Partnership), τον Ευρωπαϊκό Συνασπισμό Ενεργειακής Έρευνας (European Energy Research Alliance), την Ευρωπαϊκή Συνεργασία Καινοτομίας (EIP) και άλλες πρωτοβουλίες της ΕΕ για την αειφόρο ανάπτυξη. Τα επενδυτικά αυτά προγράμματα της ΕΕ έχουν επενδύσει στην έρευνα και την καινοτομία στις ευρωπαϊκές μεταφορές, τις ΤΠΕ και την ενέργεια από το 1980. Πρόσφατα η Ευρωπαϊκή Συνεργασία Καινοτομίας (EIP) προσπάθησε να βελτιστοποιήσει περαιτέρω τη διάσταση σε αστικό επίπεδο των υπηρεσιών ύδατος στην Ευρώπη και να προσφέρει ευκαιρίες για μελλοντική συνεργασία με τις SCC. Επιπλέον, υπάρχουν πολυάριθμες σχετικές πρωτοβουλίες για ευφυείς πόλεις σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

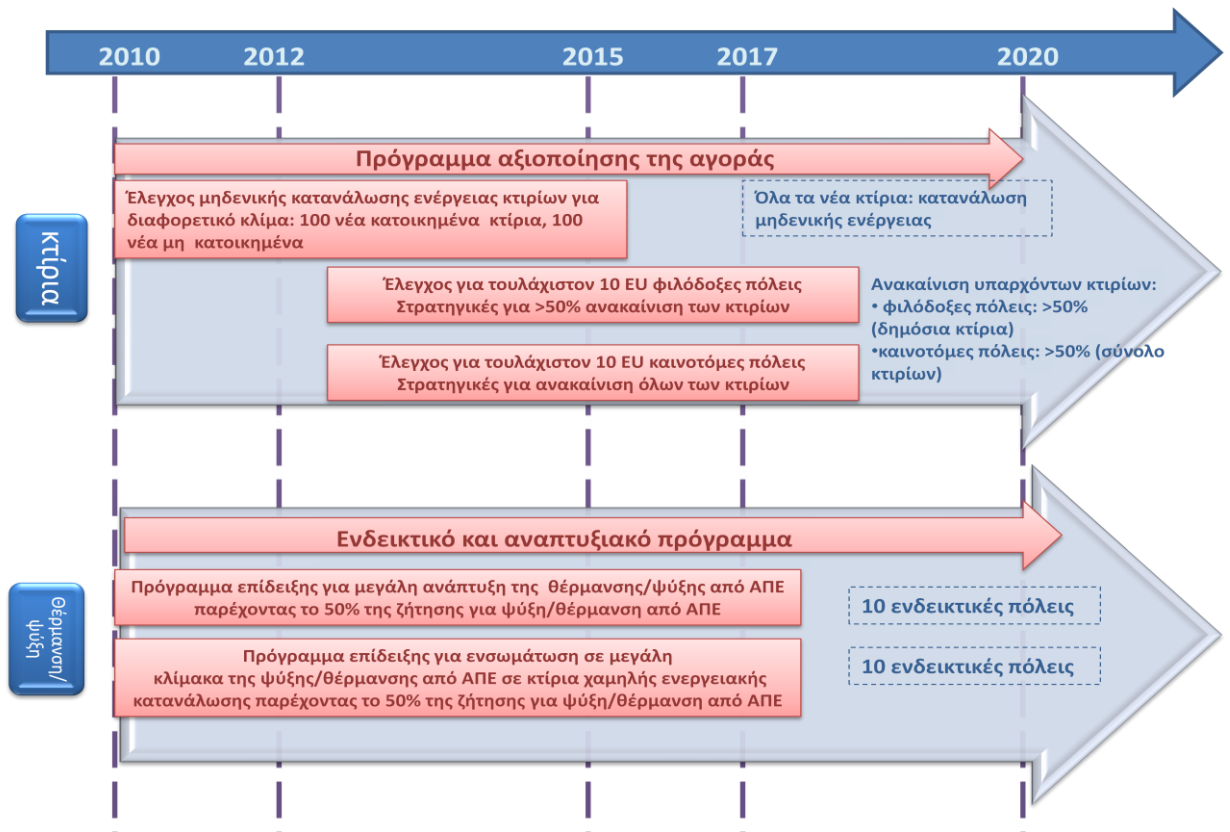
Οι SCC θα αξιοποιήσουν αυτές τις πρωτοβουλίες με τη θέσπιση ενός συνεκτικού πλαισίου που θα αιτιολογήσει και θα παγιώσει τις προσπάθειες μιας σημαντικής δυνατότητας για καινοτομία.

Ικανοποιητική επιτυχία

Το 2014 και κάθε 2 χρόνια θα ξεκινήσει να χορηγείται ένα βραβείο, από τους Επιτρόπους για την ενέργεια τις Μεταφορές και την Ψηφιακή Ατζέντα, με σκοπό να διαφημίσει την καλή πρακτική και να τονώσει τις πόλεις να προωθήσουν τις επιτυχίες τους. Το βραβείο θα ανταμείβει ένα σχέδιο σύμπραξης Ευφυών Πόλεων και Κοινοτήτων, το οποίο θα έχει επιτύχει σημαντικά αποτελέσματα (π.χ. λύσεις στην αγορά). Μία ανεξάρτητη επιτροπή εμπειρογνομόνων θα αξιοποιήσει τις προτάσεις με βάση τα αναληφθέντα προγράμματα και τη δυνατότητα έμπνευσης μίας ευφυούς και αποδοτικής μετάβασης σε μεγαλύτερη βιωσιμότητα.

2.3.2 Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για Ευφυείς Πόλεις





Σχήμα 2.6: Σχέδιο δράσης για την υλοποίηση μιας «Ευφυούς Πόλης»

Στρατηγικός στόχος

Ο Στρατηγικός στόχος είναι η επίδειξη της δυνατότητας επίτευξης της **ραγδαίας προόδου προς την κατεύθυνση των ενεργειακών και κλιματικών στόχων μας** σε τοπικό επίπεδο αποδεικνύοντας στους πολίτες ότι η **ποιότητα ζωής** τους και η τοπική οικονομία μπορούν να βελτιωθούν μέσω επενδύσεων σε ενεργειακή αποδοτικότητα και μείωση των εκπομπών CO₂. Αυτή η Πρωτοβουλία θα καλλιεργήσει τη διάδοση σε ολόκληρη την Ευρώπη των πιο αποδοτικών μοντέλων και στρατηγικών για πρόοδο προς ένα μέλλον με χαμηλές εκπομπές CO₂.

Η Πρωτοβουλία θα υποστηρίξει πόλεις και περιοχές στη λήψη φιλόδοξων και πρωτοποριακών μέτρων για πρόοδο έως το 2020 προς μία μείωση 40% των εκπομπών των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου μέσω αειφόρου χρήσης και παραγωγής ενέργειας. Αυτό θα απαιτήσει συστηματικές προσεγγίσεις και οργανωτική καινοτομία, περιλαμβάνοντας ενεργειακή αποδοτικότητα, τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών CO₂ και έξυπνη διαχείριση της προσφοράς και της ζήτησης. Συγκεκριμένα, μέτρα σε κτίρια, τοπικά δίκτυα ενέργειας και σε μεταφορές θα είναι να τα κύρια στοιχεία της Πρωτοβουλίας.

Η Πρωτοβουλία στηρίζεται σε υφιστάμενα ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα και πολιτικές, όπως τα CIVITAS, CONCERTO και Intelligent Energy Europe. Αυτό θα αξιοποιήσει τις άλλες Βιομηχανικές Πρωτοβουλίες του SET-Plan, ιδίως το Ηλιακό και Ηλεκτρικό Δίκτυο,

καθώς και τη δημόσια-ιδιωτική εταιρική σχέση της ΕΕ για τα Κτίρια και Πράσινα Αυτοκίνητα που ορίζει το Ευρωπαϊκό Οικονομικό Σχέδιο για Ανάκαμψη. Οι εμπλεκόμενες με το Σύμφωνο των Δημάρχων τοπικές αρχές (πάνω από 500 πόλεις) θα κινητοποιηθούν γύρω από την πρωτοβουλία αυτή για να πολλαπλασιαστούν τα αποτελέσματα [5].

Ειδικοί στόχοι

- Να προκληθεί μία επαρκής απορρόφηση (φτάνοντας το 5% της μόλυνσης στην ΕΕ) τεχνολογιών, οι οποίες είναι ενεργειακά αποδοτικές και με χαμηλές εκπομπές CO₂ ώστε να <<ξεκλειδωθεί >> η αγορά.
- Να μειωθούν στο 40% οι εκπομπές των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου (έτος αναφοράς 1990) έως το 2020, πράγμα το οποίο θα επιδείξει όχι μόνο οφέλη όσον αφορά την περιβαλλοντική και ενεργειακή ασφάλεια αλλά και θα παρέχει κοινωνικοοικονομικά πλεονεκτήματα όσον αφορά την ποιότητα ζωής, την τοπική απασχόληση και τις επιχειρήσεις καθώς και την ενδυνάμωση των πολιτών.
- Να εξαπλωθούν αποτελεσματικά σε όλη την Ευρώπη οι βέλτιστες πρακτικές των ιδεών για αειφόρο ενέργεια σε τοπικό επίπεδο, για παράδειγμα μέσω του Συμφώνου των Δημάρχων.

Στην πορεία για την επίτευξη αυτών των στόχων, οι τοπικές αρχές θα προτείνουν και θα εφαρμόσουν ολιστικές προσεγγίσεις επίλυσης προβλημάτων, ενσωματώνοντας τις καταλληλότερες τεχνολογίες καθώς και μέτρα πολιτικής. Αυτό θα συμπεριλαμβάνει φιλόδοξα και καινοτόμα μέτρα στα κτίρια, τα δίκτυα ενέργειας και τις μεταφορές.

1. Κτίρια

- Νέα κτίρια με καθαρές ενεργειακές απαιτήσεις ή μηδενικές εκπομπές CO₂, υπολογιζόμενα κατά μέσο όρο το χρόνο μέχρι το έτος 2015, συνεπώς προβλέποντας τις απαιτήσεις της αναδιατύπωσης της Οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (EPBD). Αυτή η απαίτηση θα μπορούσε να αναμένεται (π.χ. 2012) από όλα τα κτίρια της τοπικής δημόσιας αρχής (πόλη).
- Ανακαίνιση των υφιστάμενων κτιρίων ώστε αυτά να οδηγηθούν σε επίπεδα όσο το δυνατόν χαμηλότερης ενεργειακής κατανάλωσης (π.χ. επίπεδα παθητικών κατοικιών ή επίπεδα αποδοτικότητας, τα οποία δικαιολογούνται από την ηλικία, την τεχνολογία, τους αρχιτεκτονικούς περιορισμούς) διατηρώντας ή αυξάνοντας άνεση και επιδόσεις. Αυτό συμπεριλαμβάνει καινοτόμα θερμομονωτικά υλικά (στερεή μόνωση, αεροστεγής μόνωση, αεροστεγή παράθυρα, cool roofs, κλπ.)

2. Ενεργειακά δίκτυα

Θέρμανση και ψύξη

- Πρωτοποριακές και οικονομικά αποδοτικές εφαρμογές σε βιομάζα καθώς και ηλιοθερμικές και γεωθερμικές εφαρμογές
- Πρωτοποριακά υβριδικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης με χρήση βιομάζας, ηλιακής και γεωθερμικής ενέργειας καθώς και τεχνολογίες κατανεμημένης αποθήκευσης θερμότητας.
- Συμπαραγωγή και τριπαραγωγή υψηλής απόδοσης καθώς και συστήματα τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης.

Ηλεκτρισμός

- Ευφυή δίκτυα, επιτρεπτή ανανεώσιμη παραγωγή, ηλεκτρικά οχήματα, αποθήκευση, απόκριση ζήτησης και ευστάθεια δικτύου.
- Ευφυές σύστημα μέτρησης και συστήματα διαχείρισης ενέργειας.
- Ευφυείς συσκευές (ΤΠΕ, οικιακές συσκευές), φωτισμός (συγκεκριμένα στερεάς κατάστασης φωτισμός για δρόμους και εσωτερικούς χώρους), εξοπλισμός (π.χ. σύστημα ύδρευσης, σύστημα κίνησης)
- Προώθηση τοπικής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ (ειδικά από φωτοβολταϊκά και χρήση αιολικής ενέργειας σε εφαρμογές).

3. Μεταφορές

- **10-20 προγράμματα ελέγχου και ανάπτυξης** για δημόσιες μεταφορές χαμηλών εκπομπών CO₂ και μεμονωμένα συστήματα μεταφοράς, συμπεριλαμβανομένων ευφυών εφαρμογών για την έκδοση εισιτηρίων, ευφυής διαχείριση κυκλοφορίας και αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης, ταξιδιωτικές πληροφορίες και επικοινωνία, διανομή εμπορευμάτων, περπάτημα, ποδηλασία.
- Αειφόρος ανάπτυξη στον τομέα των μεταφορών: προηγμένες ευφυείς δημόσιες μεταφορές, ευφυής διαχείριση κυκλοφορίας και αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης, ταξιδιωτικές πληροφορίες και επικοινωνία, διανομή εμπορευμάτων, περπάτημα, ποδηλασία.

Δράσεις

Η Πρωτοβουλία θα διαφοροποιηθεί ανάλογα τις φιλοδοξίες και το ρίσκο των πόλεων που συμμετέχουν. Οι **φιλόδοξες πόλεις** έχουν τη δυνατότητα λήψης χρηματοδότησης για τεχνική υποστήριξη για να διευκολυνθεί η πρόσβαση σε δάνεια και δάνεια υψηλού κινδύνου. Οι **πρωτοπόρες πόλεις** έχουν τη δυνατότητα λήψης χρηματοδότησης με μορφή επιδόματος για υποστήριξη της εφαρμογής της προτεινόμενης δέσμης τεχνολογιών και μέτρων.

Η πρωτοβουλία των Smart Cities θα οδηγήσει στις ακόλουθες δράσεις, οι οποίες είναι διαδεδομένες σε όλη την Ευρώπη αλλά στενά αλληλένδετες μέσω του Συμφώνου των Δημάρχων.

1. Κτίρια

- Δοκιμή 100 νέων κατοικημένων και 100 νέων μη κατοικημένων κτιρίων για διαφορετικές επιλογές σχεδίασης για κτίρια μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας σε διαφορετικές κλιματικές ζώνες. Συγκεκριμένα το σημείο εστίασης θα πρέπει να είναι ο σχεδιασμός της ενσωμάτωσης των διαφορετικών τεχνολογιών, ώστε να αποδειχθεί η οικονομικά αποδοτική λύση (όχι περισσότερο από το 5% του παραδοσιακού κόστους κατασκευής), και η παρακολούθηση της απόδοσης στην πραγματική χρήση (η παρακολούθηση είναι μέρος του R&D)
- Δοκιμή και αξιολόγηση μέσω **5-10 προγραμμάτων, στρατηγικών για την ανακαίνιση τουλάχιστον του 50% των υφιστάμενων δημόσιων κτιρίων** (συμπεριλαμβανομένης της κοινωνικής στέγασης, των μη κατοικημένων κτιρίων, κλπ). Εκτός από τεχνολογίες, θα πρέπει αναπτυχθούν και θα δοκιμαστούν πρωτοποριακά συστήματα χρηματοδότησης, και τεχνικές ανακαίνισης.
- Δοκιμή και αξιολόγηση μέσω **5-10 προγραμμάτων, στρατηγικών για την ολική ανακαίνιση του 50% όλων των υφιστάμενων κτιρίων** (π.χ. κατοικημένα κτίρια, δημόσια κτίρια, μη κατοικημένα κτίρια, κλπ). Εκτός από τεχνολογίες, θα πρέπει αναπτυχθούν και θα δοκιμαστούν πρωτοποριακά συστήματα χρηματοδότησης, και τεχνικές ανακαίνισης. Ένα πολύ υψηλότερο ποσό χρηματοδότησης θα διατεθεί για αυτή τη δράση.

2. Ενεργειακά δίκτυα

Θέρμανση και ψύξη

- 5-10 ενδεικτικά προγράμματα για μεγάλη ανάπτυξη της θέρμανσης και ψύξης από ΑΠΕ σε πόλεις παρέχοντας το 50% της ζήτησης για ψύξη και θέρμανση από ΑΠΕ.
- 5-10 ενδεικτικά προγράμματα για μεγάλης κλίμακας ενσωμάτωση θέρμανσης και ψύξης από ΑΠΕ σε ενεργειακά αποδοτικά κτίρια σε *πρωτοποριακές πόλεις* παρέχοντας το 50% της ζήτησης για ψύξη και θέρμανση από ΑΠΕ.

Ηλεκτρισμός

- **Αναπτυξιακά προγράμματα** που εστιάζουν σε υψηλής απόδοσης εφαρμογές φωτισμού και ευφυής μέτρησης.
- **5-10 αναπτυξιακά προγράμματα** για ευφυή δίκτυα σε πόλεις, σε συνεργασία με όλες τις σχετικές Πρωτοβουλίες του **Στρατηγικού Σχεδίου Ενεργειακών Τεχνολογιών**, συμπεριλαμβανομένης της προτεραιότητας πρόσβασης για τοπική παραγωγή και ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια,

ευφυής μέτρηση, αποθήκευση, και απόκριση ζήτησης. Προτεραιότητα θα δοθεί στις ευρωπαϊκές πόλεις που θα δοκιμάσουν την ιδέα του ευφυούς δικτύου σε συνεργασία με τοπικές εταιρείες.

3. Μεταφορές

- **10-20 δοκιμαστικά προγράμματα** για μεγάλη ανάπτυξη οχημάτων εναλλακτικών καυσίμων, από τις οδικές μεταφορές δημοσίων και δημοτικών στόλων μέχρι επιβατικά οχήματα (ηλεκτρικά οχήματα, οχήματα χαμηλής κατανάλωσης, κυψέλες καυσίμου και υδρογόνου, βιοκαύσιμα, οχήματα φυσικού αερίου, κλπ) , συμπεριλαμβανομένων των υποδομών που εφοδιάζονται με καύσιμα/ενέργεια.
- **Αναπτυξιακά και δοκιμαστικά προγράμματα** που εστιάζουν σε αειφόρο κινητικότητα συμπεριλαμβανομένων των προηγμένων ευφυών δημόσιων μεταφορών, της έξυπνης διαχείρισης της κυκλοφορίας και της αποφυγής της κυκλοφοριακής συμφόρησης, της διαχείρισης της ζήτησης, της πληροφορίας και επικοινωνίας, της διανομής εμπορευμάτων, της πεζοπορίας και ποδηλασίας.

Ενδεικτικό κόστος (2010-2020)

Ο πίνακας αυτός αντικατοπτρίζει το συνολικό άθροισμα των απαιτούμενων δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων.

Πίνακας 2.1: Ενδεικτικά κόστη δράσεων

Δράσεις	Σύνολο (Μ€)
1. Νέα κτίρια και ανακαίνιση των υφιστάμενων κτιρίων (για 20 εκατομμύρια κατοίκους)	10.000-20.000
2. Ενεργειακά δίκτυα (Ψύξη και Θέρμανση και Ηλεκτρισμός)	
3. Μεταφορές	

Ενδεικτικοί βασικοί δείκτες επίδοσης-Indicative Key Performance Indicators (KPIs)

Συνολικός βασικός δείκτης απόδοσης (Overall Key Performance Indicator): συμμετοχή 25 από τις μεγαλύτερες πόλεις (>500.000 κάτοικοι) και 5 πολύ μεγάλες πόλεις (>1.000.000) οι οποίες δεσμεύονται να εφαρμόσουν την προτεινόμενη επίδειξη, τα αναπτυξιακά προγράμματα σε 3 τομείς- κτίρια, ενεργειακά δίκτυα και μεταφορές καθώς επίσης και να φτάσει τους κλιματικούς και ενεργειακούς στόχους του 2020.

Πίνακας 2.2: Ενδεικτικοί βασικοί δείκτες επίδοσης

Δράσεις	KPI
Ενεργειακά δίκτυα	Μέσο κόστος θέρμανσης από ΑΠΕ στα 15€/GJ έως το 2020
	50% της θέρμανσης και ψύξης από ΑΠΕ ΓΙΑ 10-20 προγράμματα
	Εγκαθίδρυση ευφυών δικτύων σε συνδυασμό με ευφυή κτίρια και εξοπλισμό, ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ και ευφυείς μετρήσεις. Τουλάχιστον δοκιμαστικές δράσεις έως το
Μεταφορές	Σε συμμετέχουσες πρωτοπόρες πόλεις (20 πόλεις) 100% κίνηση με εναλλακτικά/καθαρά καύσιμα
	Σε συμμετέχουσες πρωτοπόρες πόλεις να εφαρμοστούν μελέτες για μεταφορές με χαμηλές εκπομπές CO ₂ έως το 2015

2.3.3 Ενεργειακά Αποδοτικές Γειτονιές

Η διαβούλευση σε μορφή σεμιναρίου για Ενεργειακά Αποδοτικές Γειτονιές έχει αναληφθεί σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε σχέση με την ενδεχόμενη σύσταση της Ευρωπαϊκής Σύμπραξης Καινοτομίας (European Innovation Partnership) που επικεντρώθηκε στις «Ευφυείς Πόλεις» και την αντιμετώπιση των ενεργών και κλιματικών στόχων, οι οποίοι είναι: 20% αύξηση της χρήσεις των ΑΠΕ, 20% περικοπή της ενεργειακής κατανάλωσης, 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, όλα αυτά μέχρι το 2020.

Μία τέτοια πρωτοβουλία θα αναφέρεται μεταξύ άλλων και στο θέμα των ΤΠΕ και το ρόλο του στην προσπάθεια για την επίτευξη βιώσιμων πόλεων. Συγκεκριμένα το θέμα ενδιαφέροντος των ΤΠΕ είναι μία υποδομή ΤΠΕ για ενεργειακά αποδοτικά κτίρια και γειτονιές για πόλεις με μειωμένες εκπομπές άνθρακα.

Ενεργειακά αποδοτικές γειτονιές-η ιδέα

Το σεμινάριο, το οποίο έγινε το 2010 στις Βρυξέλλες, επικεντρώθηκε στις διαφορετικές πτυχές των υποδομών των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας για την υλοποίηση της ιδέας για Ενεργειακά Αποδοτικές Γειτονιές [6]. Η ιδέα αυτή μερικές φορές αναφέρεται και ως Ενεργειακά Θετικές Γειτονιές. Καταρχήν η ιδέα αυτή θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε μεμονωμένα κτίρια, αλλά το επίκεντρο του σεμιναρίου είναι οι γειτονιές.

Μία Ενεργειακά Θετική Γειτονιά είναι μία ιδέα στην οποία η γειτονιά παράγει περισσότερη ενέργεια απ' όση καταναλώνει, έχοντας πλεόνασμα ενέργειας που αποθηκεύεται τοπικά ή εξάγεται. Ο ορισμός αυτός είναι ουδέτερος όσον αφορά τις συγκεκριμένες λεπτομέρειες σχετικά με την ενέργεια που παράγεται και χρησιμοποιείται, γεγονός που καθιστά την ιδέα

ολιστική, καθώς περιλαμβάνει όλη την εφικτή ενεργειακή παραγωγή και χρήση εντός των γειτονιών, καθώς και τη μεταφορά της εντός των γειτονιών, ανταποκρινόμενη στις μεταβαλλόμενες ανάγκες. Αυτή η ολιστική πτυχή είναι ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της ιδέας, καθώς επιτρέπει σ' εκείνους που κατοικούν και σε εκείνους που χρησιμοποιούν τη γειτονία να διαχειρίζονται και να περιορίζουν τη συνολική τους ενεργειακή χρήση. Η ιδέα είναι επίσης προσαρμόσιμη στις συγκεκριμένες συνθήκες και προτεραιότητες που επικρατούν στις γειτονιές.

Παρόλο που ο ορισμός διατυπώνεται σε σχέση με τη χρήση ενέργειας, σαφώς συνδέεται και με άλλους στρατηγικούς στόχους, εφόσον για να επιτευχθεί μια «Ενεργειακά Θετική» συνθήκη απαιτείται μία μείωση στην ενεργειακή κατανάλωση μέσα από τις γειτονιές. Μία από τις συνέπειες αυτού είναι ότι οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από την κατανάλωση ενέργειας θα πρέπει να μειωθούν επίσης. Αυτή η μείωση μπορεί να ενισχυθεί περαιτέρω με τη χρήση μικρο- παραγωγής (π.χ. συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας) μέσα στις γειτονιές, για παράδειγμα χρησιμοποιώντας διάφορες μικρής κλίμακας δυνατότητες παραγωγής και χρήσης της ροής αποβλήτων (και της ανακύκλωσης θερμικών αποβλήτων) για παραγωγή ενέργειας.

Η προτεινόμενη ιδέα συγκεντρώνει, επίσης, πολλές τεχνολογίες και τεχνικές για να παραδώσει μία «Ενεργειακά Θετική» συνθήκη. Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας είναι, συνεπώς, μόνο μία διάσταση της ιδέας, αλλά οι ΤΠΕ έχουν, επίσης, ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό μιας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν, τόσο για την παροχή εργαλείων σχεδιασμού με σκοπό το λειτουργικό έλεγχο, καθώς και την παροχή συγκεκριμένων λύσεων.

Η Στρατηγική

Για λόγους ταχύτητας και αποδοτικής χρήσης των πόρων η Πρωτοβουλία θα βασιστεί σε ό,τι έχει ήδη πραγματοποιηθεί στο επίπεδο της πόλης. Αυτό σημαίνει δουλειά πάνω σε πόλεις που έχουν ήδη ξεκινήσει σχετικά έργα και έχουν κάνει επενδύσεις σε τεχνολογικές υποδομές. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η περαιτέρω εξέταση της ευρύτερης αφομοίωσης και γ' αυτό πολλές άλλες πόλεις πρέπει να συμμετέχουν ως παρατηρητές. Αυτό θα βοηθήσει να δημιουργηθεί μία συνθήκη κατά την οποία διάφορες άλλες πόλεις θα είναι σε θέση να αναπαράγουν ή να προσαρμόσουν λύσεις στα δικά τους πλαίσια. Αυτό είναι, επίσης, σημαντικό για την εξασφάλιση ευρύτερης εφαρμογής πέρα από τις κυβερνούσες πόλεις (Pilot Cities).

Και πάλι για λόγους ταχύτητας πρέπει να δοθεί έμφαση στην προσαρμογή της τεχνολογίας, μιας και η προώθηση μιας προσέγγισης οδηγούμενης από Έρευνα και Ανάπτυξη θέλει πολύ χρόνο. Η έμφαση πρέπει, επίσης να δοθεί στη επίτευξη του σωστού διαχωρισμού του έργου μεταξύ του ευρωπαϊκού επιπέδου και του επιπέδου της πόλης.

Η συμβουλευτική ομάδα της πρωτοβουλίας αυτής προτείνει ότι προκειμένου να αντιμετωπιστεί η πολυπλοκότητα που προκύπτει από τις «Ενεργειακά Αποδοτικές Γειτονιές» είναι αναγκαίο να καθοριστούν κάποια σύνορα. Αν και τα σύνορα για την

προτεινόμενη πρωτοβουλία είναι η πόλη, αρχικά αυτά είναι πολύ μεγάλα από την οπτική γωνία των «Ενεργειακά Αποδοτικών Γειτονιών», λόγω της πιθανής πολυπλοκότητας. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα της πολυπλοκότητας πρέπει να γίνει εστίαση σε ξεχωριστές γειτονίες μέσα στα όρια της πόλης, και τα σύνορα των γειτονιών αυτών είναι βασισμένα σε διάφορες πτυχές, όπως ηλεκτρική κάλυψη από υποσταθμό, λειτουργικές πτυχές της γειτονιάς, κ.ά. Η πρόκληση θα είναι να εντοπιστούν τα καταλληλότερα σύνορα. Αργότερα τα σύνορα αυτά μπορεί να επεκταθούν και να αυξηθεί το μέγεθος και η πολυπλοκότητα της γειτονιάς.

Επίσης, πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στα ήδη υπάρχοντα κτίρια, εφόσον αυτά αποτελούν την πιο απαιτητική περιοχή και έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα μεγαλύτερο αντίκτυπο και να παρέχουν μία ευκαιρία για αγορά με περισσότερες δυνατότητες επέκτασης για τους εμπορικούς φορείς. Επιπλέον είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθεί η πρωτοβουλία για την αξιολόγηση των οφελών σε μεγάλη κλίμακα, κάτι που δεν έχει επιχειρηθεί μέχρι σήμερα.

Συνίσταται επίσης μία σταδιακή προσέγγιση με προπαρασκευαστική εργασία, η οποία έχει αναληφθεί κατά την περίοδο 2011-2013, ακολουθούμενη ίσως από μερικά έργα μικρότερης κλίμακας (όπως επιμορφωτικές ασκήσεις), ακολουθούμενες στη συνέχεια από τις κύριες και μεγαλύτερης κλίμακας εκδηλώσεις. Σε αυτές τις φάσεις είναι απαραίτητη και η δέσμευση των χρηστών, μιας και η πρωτοβουλία θα πρέπει να χρησιμοποιείται σα μηχανισμός για την ανάπτυξη του ενδιαφέροντος στους πολίτες για την ενεργειακή αποδοτικότητα και να προκαλέσει την αφοσίωσή τους στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ για κλιματική αλλαγή.

2.4 Ψηφιακές Πόλεις (Digital Cities)

Η Ψηφιακή Πόλη αποτελεί μια δυναμική έννοια, ο ορισμός της οποίας εξακολουθεί να εξελίσσεται. Συγκεκριμένα, μία Ψηφιακή Πόλη μπορεί να γίνει κατανοητή ως: Ένα ανοιχτό και σύνθετο σύστημα εφαρμογών που βασίζεται στην τεχνολογία του διαδικτύου και στην πηγή πληροφοριών σχετικών με τις πόλεις. Η Ψηφιακή Πόλη πρέπει να υιοθετήσει μοντέρνες τεχνολογίες πληροφοριών κι επικοινωνιών. Ο στόχος της είναι να προωθήσει την αειφόρο ανάπτυξη σε τομείς όπως περιβάλλον, τουρισμός, υγεία, τεχνολογία, αθλητισμός κλπ.

2.4.1 Τα οφέλη μιας Ψηφιακής Πόλης

Η ανάλυση της βιβλιογραφίας καθώς και συγκεκριμένων περιπτώσεων Ψηφιακών Πόλεων αποκαλύπτει ότι η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στη δομή της πόλης μπορεί να αποφέρει οφέλη σε τέσσερις διαστάσεις του λειτουργικού πυρήνα της πόλης.

- 1. Λειτουργική αποδοτικότητα της πόλης:** Σε μία Ψηφιακή Πόλη οι εργαζόμενοι είναι σε θέση να παράγουν περισσότερα επειδή έχουν γρήγορης ταχύτητας πρόσβαση σε πληροφορίες και βάσεις δεδομένων, να χρησιμοποιούν υπολογιστές μεγέθους tablet για τις διάφορες λειτουργίες στον τομέα τους, να στέλνουν άμεσα λεπτομερείς αναφορές πίσω στη βάση δεδομένων, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να κάνουν καλύτερες και περισσότερες επιθεωρήσεις, επισκευές και επισκέψεις τη μέρα, παρέχοντας στους συναδέλφους πρόσφατα ενημερωμένες πληροφορίες. Το προσωπικό και οι υπάλληλοι είναι πιο αποτελεσματικοί και οι υπηρεσίες τους παρέχουν αξία στους πολίτες που πληρώνουν γι' αυτές.
- 2. Ικανοποίηση του πολίτη:** Οι πολίτες είναι σε θέση να πληρώνουν λογαριασμούς, να αποκτούν άδειες διοίκησης και πρόσβασης σε πληροφορίες σχετικά με τα τοπικά κυκλοφοριακά προβλήματα, τις εκδηλώσεις και τις δραστηριότητες αναψυχής. Τα σχολεία, τα νοσοκομεία, τα γραφεία, οι βιβλιοθήκες, οι οποίες αποτελούν σωστά διαμορφωμένες υποδομές, όπως ορίζει μία Ψηφιακή Πόλη, δίνουν τη δυνατότητα στους πολίτες να συμβάλουν στις κοινωνίες που αυτοί ανήκουν και να επικοινωνούν με τις τοπικές αρχές. Οι πολίτες θα είναι σε θέση να μοιραστούν το δίκτυο ερχόμενοι για πρώτη φορά σε επαφή με την «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση», ένα στοιχείο που μπορεί να ενισχύσει το επιχειρησιακό πρόγραμμα μέσω περαιτέρω εξοικονόμησης κόστους στις επιχειρήσεις μιας πόλης.
- 3. Οικονομική Ανάπτυξη:** Οι πόλεις μπορούν να γίνουν πιο ελκυστικές στις επιχειρήσεις και στους ενδεχόμενους πολίτες μέσω προηγμένων δικτύων επικοινωνίας και υπηρεσιών. Επιπλέον, μπορούν να προσελκύσουν τους αναπτυσσόμενους τομείς των υπηρεσιών αυξάνοντας έτσι το βιοτικό επίπεδο. Επιπρόσθετα, ενισχύεται και ο τουρισμός, καθώς οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα της απευθείας διαδικτυακής σύνδεσης με τον προορισμό τους. Ενώ ο αντίκτυπος των δικτύων ευρείας ζώνης στην οικονομική ανάπτυξη μπορεί να απαιτεί μακροχρόνια μέτρα, η ανάγκη μια υψηλής ταχύτητας σύνδεσης στο διαδίκτυο μπορεί να παρουσιαστεί σε μια νύχτα. Το επιχειρησιακό πλάνο θα περιλαμβάνει μία σειρά από προβλέψεις για τη διατήρηση και δημιουργία θέσεων εργασίας, την έλξη νέων επιχειρήσεων και την αύξηση της φορολογικής βάσης. Η έρευνα των τοπικών επιχειρήσεων για τις υποδομές ευρείας ζώνης χρειάζεται και προωθεί το δίκτυο για να προσελκύσει τους εργοδότες του τομέα των υπηρεσιών και των τεχνολογιών πληροφορίας.
- 4. Γεφύρωση του ψηφιακού χάσματος:** Η Ψηφιακή Πόλη φέρνει την παγκόσμια κοινότητα κοντά στους πολίτες της μέσω διαδικτυακής επικοινωνίας και εκπαίδευσης. Η αυξημένη διαθεσιμότητα των πληροφοριών και των υπηρεσιών για σταθερούς και φορητούς υπολογιστές. Η τοπική οικονομία επωφελείται καθώς περισσότερα νοικοκυριά επενδύουν σε έναν υπολογιστή και στην πρόσβαση στο διαδίκτυο. Αυτό όχι μόνο αυξάνει την ικανοποίηση του πολίτη αλλά δημιουργεί νέες ευκαιρίες απασχόλησης με το να αυξάνει τις δεξιότητες του εργατικού δυναμικού ώστε να καταφέρουν να επιτύχουν στην παγκόσμια οικονομία της γνώσης. Η τοπική αυτοδιοίκηση και οι διάφοροι φορείς είναι έτοιμοι να αποκτήσουν νέα μοντέλα που μπορούν επίσης να καθιστούν τη συνδεσιμότητα υψηλής ταχύτητας ως νέο βασικό αγαθό του 21^{ου} αιώνα.

2.4.2 Η μεθοδολογία των Ψηφιακών Πόλεων

Η μεθοδολογία λήψης ολοκληρωμένων αποφάσεων για την ανάπτυξη των ψηφιακών πόλεων απευθύνεται σε τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες θέλουν να εισάγουν ή να ενισχύσουν τις ΤΠΕ σε πυρηνική δομή. Ο κύριος στόχος της είναι να τις υποστηρίξει έτσι ώστε να επιλεγθούν οι πιο κατάλληλες ΤΠΕ παρεμβάσεις και οι καλύτερες πρακτικές, να προσαρμοστούν στις στρατηγικές προσεγγίσης και να εφαρμοστούν με ταχύ και βιώσιμο τρόπο. Αυτό αναμένεται να αναπτύξει την υιοθέτηση ΤΠΕ σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο. Η Μεθοδολογία των Ψηφιακών Πόλεων [7] αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της συγχρηματοδότησης από την ΕΕ και από το πρόγραμμα INTERREG IVC Programme Digital Cities project: «Ένα δίκτυο για ταχεία και βιώσιμη περιφερειακή υιοθέτηση ΤΠΕ» από το εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου σε συνεργασία με τους άλλους εταίρους της κοινοπραξίας. Τα κύρια στάδια για την ανάπτυξη και την εφαρμογή της μεθοδολογίας ήταν:

Στάδιο 1: Ανάπτυξη του ολιστικού πλαισίου για Ψηφιακές Πόλεις (DC Holistic Framework)

Η σημερινή ΤΠΕ πολιτική χαρακτηρίζεται από μοντέλα ανάλυσης, τα οποία είναι όχι μόνο αποδοτικά αλλά και απλά στην εφαρμογή, ειδικά όταν πρόκειται για πρωτοβουλίες σε τοπικό επίπεδο. Εκμεταλλευόμενη την κοινοπραξία του έργου και αντλώντας την παγκόσμια γνώση και πρακτική καθώς και τις σχετικές έρευνες ανάλυσης, το έργο των ψηφιακών πόλεων επιδίωξε να καλύψει αυτό το κενό σχεδιάζοντας το μοντέλο των ψηφιακών πόλεων και παρέχοντας μία αναλυτική προσέγγιση για την κατανόηση των δυνατών ΤΠΕ σε τοπικό επίπεδο ή στο επίπεδο της πόλης. Ένα ολιστικό πλαίσιο ψηφιακών πόλεων έχει αναπτυχθεί για να χρησιμοποιηθεί ως εγχειρίδιο αναφοράς για την καθοδήγηση των πόλεων για τη μετατροπή τους σε DC. Αυτό το συμβουλευτικό πλαίσιο βοηθάει τους υπεύθυνους της πολιτικής ΤΠΕ και τα άλλα ενδιαφερόμενα μέλη στη διαδικασία της ανάπτυξης των ψηφιακών πόλεων, οι οποίες τηρούν τις κοινωνικοοικονομικές ανάγκες των τοπικών κοινωνιών μέσα από μία αποδοτική χρήση και υιοθέτηση των ΤΠΕ. Επισημαίνονται επίσης τα καίρια πολιτικά ζητήματα και οι επιπτώσεις που προκύπτουν από την εφαρμογή του παρόντος πλαισίου στις τοπικές κοινωνίες.

Με σκοπό τη δημιουργία ενός συνόλου από μοντέλα DC και την αύξηση της ευαισθητοποίησης σχετικά με τις διεθνείς τάσεις και πρωτοπορίες στις ΤΠΕ ορίστηκαν στρατηγικές παρεμβάσεις, βέλτιστες πρακτικές, πρωτοβουλίες, μεθοδολογίες, επιχειρηματικά μοντέλα, πολιτικές και κατευθυντήριες γραμμές και εργαλεία για την ταχεία υιοθέτηση των ΤΠΕ. Για αυτά τα μοντέλα των ψηφιακών πόλεων σχεδιάστηκαν συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές για τη μεταφορά. Ερευνήθηκαν, επίσης και οι τάσεις στην υιοθέτηση των ΤΠΕ οι σχετικές δημόσιες ηλεκτρονικές υπηρεσίες στην Ευρώπη. Κατά συνέπεια, οι ανάγκες που πρέπει να αντιμετωπιστούν προσδιορίστηκαν με ποσοτικό τρόπο. Εκδόθηκε, επίσης η έκθεση του πλαισίου των υπηρεσιών, προσδιορίζοντας τα προβλήματα και τα εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν και ερευνώντας λύσεις που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί σε διάφορες περιοχές. Στην έκθεση υπογραμμίζονται, επίσης, οι

στρατηγικές άμβλυνσης για να αντιμετωπιστούν τυχόν προβλήματα. Όλα τα παραπάνω οδήγησαν σε ένα σύνολο στρατηγικών παρεμβάσεων που μπορεί να ληφθούν υπόψη από την πολιτική και τη λήψη αποφάσεων μέσω της διαδικασίας δημιουργίας μιας ψηφιακής πόλης. Αυτές οι στρατηγικές παρεμβάσεις έχουν κατηγοριοποιηθεί σε 6 κύριες διαστάσεις:

- a. Υποδομές
- b. Ηλεκτρική Διακυβέρνηση
- c. Ηλεκτρονική Επιχείρηση
- d. Ηλεκτρονική Υγεία
- e. Ηλεκτρονική Εκπαίδευση
- f. Προηγμένη κοινωνική ένταξη

Στάδιο 2: Ανάπτυξη της Μεθοδολογίας των Ψηφιακών Πόλεων

Η Μεθοδολογία αυτή σκοπεύει στην υποστήριξη των τοπικών αρχών στη διαδικασία διαμόρφωσης μιας στρατηγικής για την υιοθέτηση, την προσαρμογή και την εφαρμογή των μοντέλων των Ψηφιακών Πόλεων. Αυτό επιτυγχάνεται με τα ακόλουθα βασικά βήματα:

- a. Η μοντελοποίηση των στρατηγικών παρεμβάσεων με τη χρήση κατάλληλων δεικτών.
- b. Η εκτίμηση της αναγκαιότητας κάθε στρατηγικής παρέμβασης και ο ορισμός των προσαρμοσμένων σεναρίων για την εφαρμογή μέσω της εμπειρίας των δεικτών και των ιστορικών εξελίξεων.
- c. Η προτεραιότητα των απαραίτητων στρατηγικών παρεμβάσεων που χρησιμοποιούν προσεγγίσεις πολυκριτηριακών συστημάτων αποφάσεων.
- d. Η ανάπτυξη εργαλείων για την εφαρμογή των Ψηφιακών Πόλεων

Πρώτη Ενότητα- Εκτίμηση της αναγκαιότητας της κάθε παρέμβασης

Η πρώτη ενότητα αποσκοπεί στο να στηρίξει την εκτίμηση της αναγκαιότητας κάθε παρέμβασης. Η βασική φιλοσοφία είναι ότι, μέσα από μια διαδικασία διαλόγου με το χρήστη, συλλέγονται βασικά στοιχεία, και μετά από σύγκριση με προκαθορισμένα όρια, παρέχεται ως έξοδος η αξιολόγηση για την αναγκαιότητα της κάθε παρέμβασης. Τα δομικά στοιχεία αυτής της ενότητας είναι:

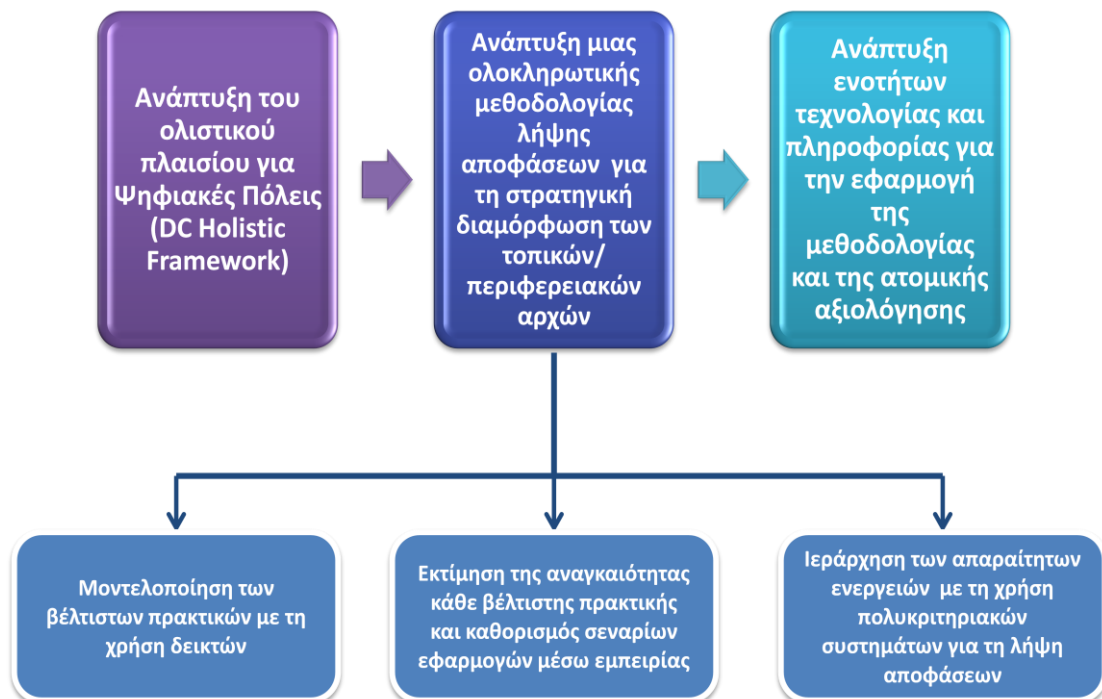
- Βάση δεδομένων
- Βάση γνώσεων
- Διασύνδεση με χρήστη
- Διαδικασία προσομοίωσης

Δεύτερη Ενότητα-Αξιολόγηση και ιεράρχηση των σεναρίων

Η δεύτερη ενότητα αξιολογεί και δίνει προτεραιότητα στις τελικά επιλεγμένες από την πρώτη ενότητα παρεμβάσεις βασισμένη σε προκαθορισμένα κριτήρια και κατώτατα όρια. Η

ενότητα αυτή αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας προσεγγίσεις μέσω πολυκριτηριακών συστημάτων αποφάσεων (ELECTRE III). Λόγω του μεγάλου αριθμού των απαιτούμενων υπολογισμών για την εφαρμογή των μαθηματικών τύπων του ELECTRE III και ειδικά για την παραγωγή των πινάκων δυαδικών συγκρίσεων, είναι προφανές ότι δεν μπορεί να ολοκληρωθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα χωρίς λάθη, αν δε χρησιμοποιείται κατάλληλο λογισμικό. Για το λόγο αυτό αναπτύχθηκε η δεύτερη ενότητα, η οποία έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Λειτουργεί ως αυτόνομη εφαρμογή που παρέχει τη δυνατότητα της δυναμικής αλλαγής διαφορετικών παραμέτρων. Έτσι, ο χρήστης μπορεί εύκολα να συμπεριλάβει πιθανές νέες εναλλακτικές λύσεις και κριτήρια.
- Παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη, για τις υπάρχουσες εναλλακτικές λύσεις, να καθορίσει τις προτιμήσεις του, όπως εκφράζονται από τη βαρύτητα του κάθε κριτηρίου, τα κατώτατα όρια, κλπ.
- Οι δυναμικές δυνατότητες της δεύτερης ενότητας διευκολύνουν τη διασύνδεσή της με την πρώτη ενότητα, ώστε να λαμβάνουν τα κύρια αποτελέσματα ως είσοδο.



Σχήμα 2.7: Τα κύρια στάδια για την ανάπτυξη και την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας

Κεφάλαιο 3

Δήμος Χαλκιδέων

3.1 Γενικά στοιχεία

3.1.1 Νομός Εύβοιας

3.1.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά του Νομού Ευβοίας

Ο Νομός Ευβοίας είναι ένας από τους 51 νομούς της Ελλάδας και ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας. Έχει έκταση 4.167 τ.χλμ και πληθυσμό 210.815 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έχει πυκνότητα πληθυσμού 50,59 κατοίκους ανά τ.χλμ. έναντι 81,96 κατοίκους ανά τ.χλμ. του συνόλου της χώρας. Ο νομός περιλαμβάνει τα νησιά Εύβοια και Σκύρο.

Η Εύβοια είναι το δεύτερο μεγαλύτερο νησί της Ελλάδας και το έκτο μεγαλύτερο της Μεσογείου. Η έκταση του νησιού είναι 3.654 τ.χλμ. και εκτείνεται κατά μήκος της βορειοανατολικής ηπειρωτικής Στερεάς Ελλάδας, από το Μαλιακό κόλπο μέχρι απέναντι από την ακτή της Ραφήνας, χωριζόμενη από αυτήν από την Ευβοϊκή θάλασσα.

Γενικά το σχήμα της είναι στενόμακρο με πεπλατυσμένες τις δύο άκρες της και περί το μέσον αυτής. Εκτείνεται με κατεύθυνση από βορειοδυτικά προς νοτιοανατολικά, έχοντας συνολικό μήκος 180 χλμ. και κυμαινόμενο πλάτος από 8 μέχρι 50 χλμ. Στα ΒΔ. χωρίζεται από τη Φθιώτιδα και Μαγνησία δια του διαύλου Ωρεού, ενώ νότια δια του Ευβοϊκού Κ. χωρίζεται από τη Βοιωτία και την Αττική. Δια του πορθμού του Καφηρέα χωρίζεται νοτιοανατολικά από την Άνδρο. Τα βόρεια και βορειοανατολικά παράλια της βρέχονται από το Αιγαίο Πέλαγος.

Στο κοντινότερο σημείο με τη Στερεά Ελλάδα είναι κτισμένη η πρωτεύουσα και μεγαλύτερη πόλη του νησιού η Χαλκίδα, όπου υπάρχει η μία εκ των δύο ζεύξεων του νησιού με την ηπειρωτική Ελλάδα, η παλαιά γέφυρα της Χαλκίδας. Προσφάτως χτίστηκε και η υψηλή γέφυρα της Χαλκίδας, από τις μεγαλύτερες κρεμαστές γέφυρες της Ευρώπης [8].

3.1.1.2 Αναπτυξιακή φυσιογνωμία της Περιφερειακής Ενότητας Ευβοίας

Με βάση τα στοιχεία του Επιχειρησιακού Πρόγραμμα του Δήμου Χαλκιδέων [9] παρουσιάζεται η αναπτυξιακή φυσιογνωμία της Περιφερειακής Ενότητας Ευβοίας όσον αφορά τα οικονομικά στοιχεία και τις υποδομές της. Τα στοιχεία παρατίθενται στους πίνακες 3.1 και 3.2.

Πίνακας 3.1: Οικονομικά στοιχεία της Περιφερειακής Ενότητας Ευβοίας

Οικονομικοί Παράγοντες	Τιμές
ΑΕΠ κατά κεφαλήν σε €	15.900
ΑΕΠ (%) του μέσου όρου της χώρας	1,50%
Οικονομική Δραστηριότητα	
ΑΕΠ (%) Πρωτογενής Τομέας	6,90 %
ΑΕΠ (%) Δευτερογενής Τομέας	34,90 %

ΑΕΠ (%) Τριτογενής Τομέας	58,70 %
Επενδυτικά Κίνητρα	
Επιχορήγηση επενδυτικών σχεδίων για μεγάλες επιχειρήσεις	15 %
Επιχορήγηση επενδυτικών σχεδίων για μεσαίες επιχειρήσεις	25 %
Επιχορήγηση επενδυτικών σχεδίων για μικρές επιχειρήσεις	35 %

Πίνακας 3.2: Οι υποδομές της Περιφερειακής Ενότητας Ευβοίας

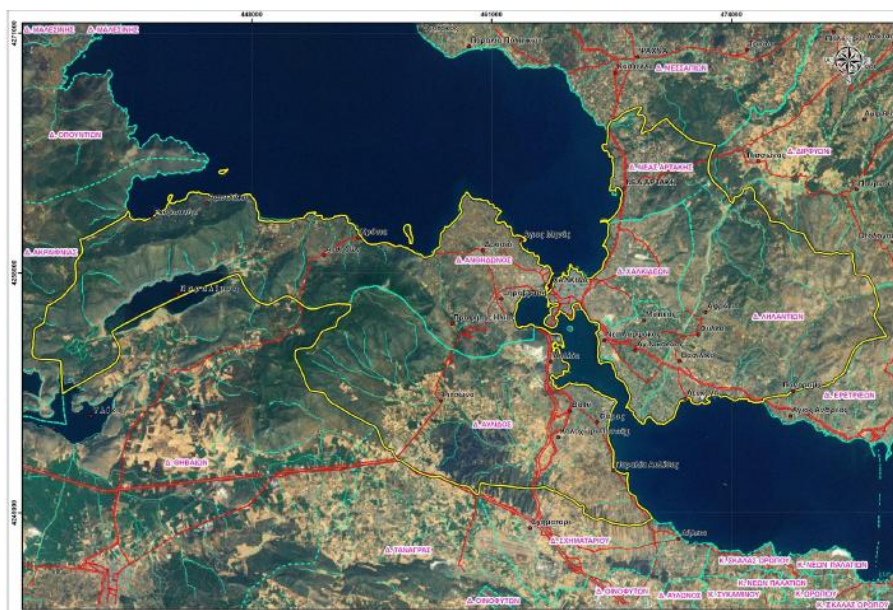
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ												
Αεροδρόμια												
Αερολιμένας Σκύρου												
Λιμάνια												
<table> <tr> <td>1. Χαλκίδα</td> <td>7. Κύμης</td> </tr> <tr> <td>2. Αγιοκάμπος</td> <td>8. Καρύστου</td> </tr> <tr> <td>3. Άγιος Γεώργιος</td> <td>9. Πευκίου</td> </tr> <tr> <td>4. Αιδηψός</td> <td>10. Σκύρου</td> </tr> <tr> <td>5. Μαρμάρι</td> <td>11. Ωρεών</td> </tr> <tr> <td>6. Νέα Στύρα</td> <td>12. Ερέτρειας</td> </tr> </table>	1. Χαλκίδα	7. Κύμης	2. Αγιοκάμπος	8. Καρύστου	3. Άγιος Γεώργιος	9. Πευκίου	4. Αιδηψός	10. Σκύρου	5. Μαρμάρι	11. Ωρεών	6. Νέα Στύρα	12. Ερέτρειας
1. Χαλκίδα	7. Κύμης											
2. Αγιοκάμπος	8. Καρύστου											
3. Άγιος Γεώργιος	9. Πευκίου											
4. Αιδηψός	10. Σκύρου											
5. Μαρμάρι	11. Ωρεών											
6. Νέα Στύρα	12. Ερέτρειας											
Οδικοί Άξονες												
<ul style="list-style-type: none"> • Σχηματαρίου- Χαλκίδας- Λιμένας Κύμης • Χαλκίδας- Νέας Αρτάκης- Ψαχνά- Ιστιαίας- Αιδηψού • Χαλκίδας- Αλιβερίου- Καρύστου 												
Σιδηροδρομικοί Άξονες												
Αθήνα- Οινόη- Χαλκίδα												
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ												
Στη θέση Σκληρό της περιοχής Ψαχνών Ευβοίας βρίσκεται στεγασμένο το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα της Χαλκίδας, το μοναδικό Ίδρυμα Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης στην ευρύτερη περιοχή. Το Τ.Ε.Ι. Χαλκίδας λειτουργεί στην σημερινή του θέση από το 1986. Σε αυτό το διάστημα το Ίδρυμα αναπτύχθηκε και σήμερα αριθμεί επτά τμήματα μεγάλης δυναμικότητας, ένα εκ των οποίων είναι και το μοναδικό στην Ελλάδα (Τμήμα Τεχνολογίας Αεροσκαφών). Το Τ.Ε.Ι. αριθμεί περισσότερους από δέκα χιλιάδες ενεργούς σπουδαστές.												
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ- ΠΑΡΚΑ												
Βιοτεχνικό Πάρκο Χαλκίδας (Υπό κατασκευή)												
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ												
<ol style="list-style-type: none"> 1. Γενικό Νοσοκομείο Χαλκίδας 2. Γενικό Νοσοκομείο Καρύστου 3. Γενικό Νοσοκομείο Κύμης 4. Θεραπευτήριο Χρόνιων Παθήσεων Εύβοιας (Βαθύ Αυλίδας) 5. Κέντρο Εκπαίδευσης Κοινωνικής Υποστήριξης και Κατάρτισης Ατόμων με Αναπηρίες - ΚΕΚΥΚΑΜΕΑ (Ν. Αρτάκη) 												
ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ												
Κλίνες σε Ξενοδοχεία/ Καταλύματα (16.958 κλίνες)												

3.2 Δήμος Χαλκιδέων

Ο Δήμος Χαλκιδέων είναι Δήμος της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων Δήμων Αθηδώνας, Ληλαντίων, Αυλίδας, Νέας Αρτάκης και Δήμου Χαλκιδέων. Η έκταση του Δήμου είναι 412,38 km² και ο πληθυσμός του 102.203 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του Δήμου είναι η Χαλκίδα.



Εικόνα 3.1: Δήμος Χαλκιδέων



Εικόνα 3.2: Γεωγραφικός χάρτης Δήμου Χαλκιδέων

Η Χαλκίδα είναι η πρωτεύουσα και ο κύριος λιμένας του νομού Ευβοίας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας.

Είναι κτισμένη στις δύο πλευρές του πορθμού του Ευρίπου με το ένα κομμάτι της να βρίσκεται στην νήσο Εύβοια και το άλλο της στην Στερεά Ελλάδα. Στην ηπειρωτική πλευρά της στον λόφο της Κανήθου δεσπόζει το ενετικό κάστρο του Καράμπαμπα που μαζί με την γέφυρα του Ευρίπου και το μοναδικό φαινόμενο αλλαγής της κατεύθυνσης των υδάτων ανά έξι ώρες και ενδιάμεσα μίας ώρας στασιμότητας αποτελούν τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της.

Η Χαλκίδα με τα δύο λιμάνια στον Εύριπο, υπήρξε μία από τις πιο δραστήριες πόλεις της αρχαίας Ελλάδας. Δημιούργησε αποικίες από τη Θράκη ως την Ιταλία και Σικελία. Η επίκαιρη γεωγραφική και στρατηγική της θέση συχνά την ανάγκασε να υπαχθεί στις κατακτητικές βλέψεις διαφόρων δυνάμεων κατά την ιστορική της διαδρομή, αλλά και να αποτελέσει αναπόσπαστο τμήμα των αυτοκρατοριών τόσο της αρχαιότητας, όσο και του Μεσαίωνα [8].

Το κάστρο της Χαλκίδας

Το κάστρο Καράμπαμπα βρίσκεται σε λόφο της βοιωτικής ακτής, που ονομάζεται Φούρκα, στη συνοικία της πόλης Κάνηθος. Η θέση του είναι στρατηγική, καθώς ελέγχει τα στενά του Ευρίπου και την πόλη της Χαλκίδας. Η θέση του Κάστρου ταυτίζεται από μερικούς μελετητές με την αρχαία πόλη Κάνηθο, καθώς σώζονται σποραδικά ίχνη κτισμάτων και τάφων στην επιφάνεια του εδάφους. Ο λόφος πιθανότατα οχυρώθηκε για πρώτη φορά κατά τη Ρωμαϊκή περίοδο, αλλά είναι βέβαιο ότι δεν είχε οχύρωση στους Βυζαντινούς χρόνους και κατά τη διάρκεια της Βενετοκρατίας και τους πρώτους αιώνες της Τουρκοκρατίας.



Εικόνα 3.3: Το κάστρο της Χαλκίδας

Το φρούριο που σώζεται σήμερα οικοδομήθηκε από τους Τούρκους το 1684, με σκοπό την προστασία της Χαλκίδας από τους Βενετούς. Σχεδιάστηκε από τον Βενετό Gerolimo Galoro και η αρχιτεκτονική του είναι περισσότερο Ευρωπαϊκή και λιγότερο Τουρκική, με στενόμακρο περίβολο, προσανατολισμένο Α-Δ, με προτείχισμα στη βόρεια πλευρά, τρεις

προμαχώνες και έναν μεγάλο πύργο. Το νότιο τμήμα του τοίχου διατηρείται σε κακή κατάσταση. Αρχαία αρχιτεκτονικά μέλη έχουν εντοιχισθεί σε αρκετά σημεία του περιβόλου. Ο πιο σύνθετος, εξαγωνικός προμαχώνας βρίσκεται στην ανατολική πλευρά, προς τη Χαλκίδα. Στις επάλξεις διατηρούνται δύο ρωσικά κανόνια του 19ου αιώνα. Η μοναδική πύλη του φρουρίου βρίσκεται στη ΝΑ πλευρά του τείχους, ενώ γύρω της έχουν οικοδομηθεί κτίρια στρατιωτικού χαρακτήρα. Στον ανατολικό τοίχο του περιβόλου, μεταξύ της πύλης και του ανατολικού πύργου, βρίσκεται κωδωνοστάσιο, κτισμένο στη θέση όπου βρισκόταν η καμπάνα του συναγερμού του φρουρίου. Το μόνο καλά σωζόμενο κτίσμα μέσα στον περίβολο είναι ναός αφιερωμένος στον Προφήτη Ηλία, που χρονολογείται το 1895. Το δυτικό άκρο του τείχους καταλαμβάνει επτάπλευρος πύργος, η μεγαλοπρεπέστερη αμυντική κατασκευή του φρουρίου. Η είσοδος στον πύργο γίνεται από στενό καμαροσκεπή διάδρομο, που θυμίζει λαβύρινθο.

Το φρούριο πολιορκήθηκε ανεπιτυχώς από τον Μοροζίνι το 1688 και οι Τούρκοι κατόρθωσαν να διατηρήσουν την κυριότητά του έως την απελευθέρωση της Ελλάδας, οπότε και το παρέδωσαν στο Ελληνικό κράτος.

Στο κάστρο του Καράμπαμπα βρίσκεται και ο τάφος του συγγραφέα Γιάννη Σκαρίμπα, ο οποίος έζησε και εργάστηκε στην πόλη της Χαλκίδας [8].

3.2.1 Δημοτική Ενότητα Ανθηδώνας

Η Δημοτική Ενότητα Ανθηδώνας ήταν διοικητική οντότητα που είχε συσταθεί το 1997 με το σχέδιο Καποδίστριας και καταργήθηκε το 2011 με το σχέδιο Καλλικράτης, συγχωνευόμενος στο νέο Δήμο Χαλκιδέων. Νομαρχιακά ανήκει στο Νομό Ευβοίας, αλλά γεωγραφικά βρίσκεται στη βοιωτική ακτή απέναντι από τον πορθμό του Ευρίπου στη Χαλκίδα. Αποτελείται από το Δημοτικό Διαμέρισμα Δροσιάς, στο οποίο βρισκόταν και η πρωτεύουσα του Δήμου, Δροσιά και το Δημοτικό Διαμέρισμα των Λουκισίων. Η Δημοτική Ενότητα Ανθηδώνας συνορεύει στα νοτιοανατολικά με τον Δημοτική Ενότητα Αυλίδας, η οποίος ανήκει κι αυτή στο Νομό Ευβοίας, στα νότια με τον Δήμο Θηβαίων και στα δυτικά με τον Δήμο Ακραιφνίας. Οι δύο τελευταίοι Δήμοι ανήκουν στη νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Βοιωτίας.

Σημαντικές λίμνες υπάρχουν στα όρια της Δημοτικής Ενότητας Ανθηδώνας, η Παραλίμνη και η Υλίκη, οι οποίες μαζί με τον Μόρνο, τον Εύηνο και την τεχνητή λίμνη του Μαραθώνα, αποτελούν το υδροδοτικό σύστημα του λεκανοπεδίου της Αττικής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια να έχουν μειωθεί σημαντικά τα υδάτινα αποθέματα στις ανωτέρω λίμνες της Βοιωτίας και να υπάρχει ορατός κίνδυνος οικολογικής καταστροφής, για την ευρύτερη περιοχή.

Ο πληθυσμός της Δημοτικής Ενότητας Ανθηδώνας σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ήταν 7.309 κάτοικοι κι έκταση 137.266 στρέμματα. Εκτός από τα δημοτικά διαμερίσματα της Δροσιάς και των Λουκισίων, περιλαμβάνει και τους οικισμούς των Σκροπονερίων, της Υλίκης, της Ξηρόβρυσης, του Ονταθίου που βρίσκεται στις στροφές της Ριτσώνας και τον οικισμό με την ονομασία Κρόνια. Αυτή η ονομασία αποτελεί παραφθορά του αρβανίτικου τοπωνυμίου Κρόνιεζα, που σημαίνει το μέρος με τις βρύσες. Πράγματι σε αυτή την περιοχή υπάρχουν πηγές με πολλά νερά. Σύμφωνα με μια γλωσσολογική άποψη, η ονομασία Κρόνιεζα, είναι παραφθορά του αρχαιοελληνικού Κρήνη (βρύση). Σημαντικά αρχαιολογικά

μνημεία αποτελούν το βενετικό κάστρο Κανήθου ή αλλιώς Καράμπαμπας, στη βοιωτική ακτή της Χαλκίδας, η αρχαία πόλη της Ανθηδώνας, η οποία χρονολογείται από τους Ομηρικούς χρόνους και ο τύμβος του Σαλγανέα [8].



Εικόνα 3.4: Δημοτική Ενότητα Ανθηδώνας

3.2.2 Δημοτική Ενότητα Αυλίδας

Η Δημοτική Ενότητα Αυλίδας ήταν ένας από τους δύο Δήμους του νομού Ευβοίας που βρίσκονται στην βοιωτική πλευρά (ο άλλος ήταν ο Δήμος Ανθηδώνας). Καταργήθηκε το 2011 με το σχέδιο Καλλικράτης, συγχωνευόμενος στο νέο Δήμο Χαλκιδέων. Η Δημοτική Ενότητα αποτελείται από 4 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 122,2 τ.χλμ και είχε συνολικό πληθυσμό 9.306 κατοίκους. Έδρα του ήταν το Βαθύ.

Η Δημοτική Ενότητα αποτελείται από τα παρακάτω δημοτικά διαμερίσματα:

- Δ.δ. Βαθέος
- Δ.δ. Καλοχωρίου-Παντειχίου
- Δ.δ. Παραλίας Αυλίδος
- Δ.δ. Φάρου

Η Αυλίδα ήταν αρχαία Βοιωτική πόλη γνωστή από τον Τρωικό πόλεμο ως το λιμάνι από το οποίο αναχώρησε ο στόλος των Αχαιών. Σύμφωνα με τον μύθο κατά την παραμονή των Αχαιών στην Αυλίδα, ο Αγαμέμνονας έλαβε χρησμό πως έπρεπε να θυσιάσει την κόρη του Ιφιγένεια στον ναό της Αυλίδιας Άρτεμης για να φυσήξει ευνοϊκός άνεμος και να μπορέσει να αναχωρήσει ο στόλος. Από τις αρχαίες περιγραφές φαίνεται πως η πόλη βρισκόταν κοντά στις ακτές του Ευβοϊκού κόλπου ανάμεσα στους όρμους μεγάλο και μικρό Βαθύ, πολύ κοντά στην Χαλκίδα. Ήταν χτισμένη σε βραχώδη λόφο, κάτι που φαίνεται και

από τον χαρακτηρισμό της από τον Όμηρο ως Πετρόεσσας αλλά και από τον Στράβωνα ως «πετρῶδες χωρίον». Η πόλη τα επόμενα χρόνια αποτελούσε επίνειο της Τανάγρας. Το όνομά της σύμφωνα με την μυθολογία οφειλόταν στην Αυλίδα, κόρη του μυθικού βασιλιά της Θήβας Ωγύγου [8].



Εικόνα 3.5: Δημοτική Ενότητα Αυλίδας

3.2.3 Δημοτική Ενότητα Ληλαντίων

Η Δημοτική Ενότητα Ληλαντίων ήταν Δήμος του νομού Ευβοίας που υπήρχε μέχρι το 2010. Το 2011 συγχωνεύτηκε στο πλαίσιο του σχεδίου Καλλικράτης στο νέο Δήμο Χαλκιδέων. Βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα του νησιού, ανάμεσα στις δύο ιστορικές πόλεις της Εύβοιας, τη Χαλκίδα και την Ερέτρια, καταλαμβάνοντας την περιοχή του Ληλάντιου πεδίου. Η Δημοτική Ενότητα αποτελείται από 6 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 58,6 τ.χλμ. και έχει συνολικό πληθυσμό 16.994 κατοίκους. Έδρα του είναι το Βασιλικό [8].

Η Δημοτική Ενότητα αποτελείται από τα παρακάτω δημοτικά διαμερίσματα:

- Δ.δ. Βασιλικού
- Δ.δ. Αγίου Νικολάου
- Δ.δ. Αφρατίου
- Δ.δ. Μύτικα
- Δ.δ. Νέας Λαμψάκου
- Δ.δ. Φύλλων

Ληλάντιος Πόλεμος

Ο Ληλάντιος πόλεμος ήταν πόλεμος που διεξήχθη στα τέλη του 8ου αιώνα π.Χ. μεταξύ των δύο ισχυρών αρχαίων κρατών της Εύβοιας, της Χαλκίδας και της Ερέτριας, που την περίοδο εκείνη βρίσκονταν στο απόγειο της ακμής τους. Ο πόλεμος ήταν προϊόν του μακροχρόνιου ανταγωνισμού των δύο κρατών, που κατά την διάρκεια του 8ου αιώνα π.Χ. είχαν εξελιχθεί σε μεγάλες εμπορικές δυνάμεις του αρχαίου κόσμου. Αφορμή για το ξέσπασμα του πολέμου, στάθηκε η διεκδίκηση του Ληλάντιου πεδίου, της μεγαλύτερης πεδιάδας του νησιού που βρισκόταν ανάμεσα στις δύο πόλεις.



Εικόνα 3.6: Δημοτική Ενότητα Ληλαντίων

3.2.4 Δημοτική Ενότητα Νέας Αρτάκης

Η Νέα Αρτάκη είναι η δεύτερη μεγαλύτερη σε πληθυσμό πόλη της Εύβοιας, και ανήκει διοικητικά στον Δήμο Χαλκιδέων. Βρίσκεται 10km βόρεια της Χαλκίδας. Τα τελευταία χρόνια η επέκταση και των δύο πόλεων έχει συνδέσει την Νέα Αρτάκη με το πολεοδομικό συγκρότημα της Χαλκίδας, δίνοντας της την εικόνα προαστίου της Χαλκίδας. Η Νέα Αρτάκη ήταν έδρα του Δήμου Νέας Αρτάκης μέχρι την κατάργησή του σύμφωνα με το προγράμματος Καλλικράτης το 2010. Ο οικισμός πήρε το σημερινό του όνομα, όταν εγκαταστάθηκαν σε αυτόν πρόσφυγες από την Αρτάκη της Κυζίκου της Μικράς Ασίας. Μέχρι τότε λεγόταν Βατώντα. Η ονομασία άλλαξε επίσημα το 1933.

Η περιοχή όπου βρίσκεται σήμερα η Νέα Αρτάκη, πριν την άφιξη το 1922 των προσφύγων, ήταν μια ελώδης περιοχή με πολύ υγρό κλίμα η οποία ανήκε σε γαιοκτήμονες της οικογένειας Βουδούρη. Το 1922 οι πρόσφυγες από την Αρτάκη της Κυζίκου εγκαταστάθηκαν οι περισσότεροι στην ελώδη αυτή περιοχή, ενώ μικρά ποσοστά τους

εγκαταστάθηκαν σε περιοχές της Θεσσαλονίκης, στην Μαγνησία αλλά και στη **Χαλκιδική**. Όπως είναι σύνηθες με τις ονομασίες πόλεων που ονομάζονται από αντίστοιχες πόλεις που εγκαταλείφθηκαν στην Μικρά Ασία, πριν από το όνομα της πόλης μπήκε το επίθετο *Νέα*.

Ο οικισμός λίγο μετά την ίδρυσή του εντάχθηκε στην νεοσύστατη κοινότητα Βατώντα. Η κοινότητα μετονομάστηκε σε κοινότητα Αρτάκης το 1933 και αναγνωρίστηκε σε δήμο το 1989. Ο Δήμος Αρτάκης διατηρήθηκε αμετάβλητος μέχρι το 2010 οπότε καταργήθηκε με την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης και η Νέα Αρτάκη εντάχθηκε με τον Δήμο Χαλκίδας στον νέο διευρυμένο δήμο Χαλκιδέων. Η Δημοτική Ενότητα Νέας Αρτάκης, σύμφωνα με την απογραφή του 2011, έχει πληθυσμό 9.489 κατοίκους [8].



Εικόνα 3.7: Δημοτική Ενότητα Νέας Αρτάκης

3.3 Φυσικοί πόροι

Οι φυσικοί πόροι στο Δήμο Χαλκιδέων έχουν μεγάλη ποικιλία παρότι ο Δήμος είναι αστικός. Παρατηρούνται τόσο Λίμνες (η Υλίκη και η Παραλίμνη), οι οποίες είναι τεχνητές, όσο και το ποτάμι του Λήλα. Όσον αφορά τα δάση, οι μεγαλύτερες εκτάσεις δασών βρίσκονται στη Δημοτική Ενότητα Ανθηδώνας (71.600 στρ), ενώ πεδιάδα υπάρχει μόνο μία, η πεδιάδα του ποταμού Λήλαντα. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι φυσικοί πόροι του Δήμου Χαλκιδέων σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Χαλκιδέων [9].

Πίνακας 3.3: Φυσικοί πόροι στο Δήμο Χαλκιδέων

Φυσικοί Πόροι	Μονάδες μέτρησης	
	Όνομασία	Έκταση (στρ)
Δάση	Δ.Ε. Χαλκιδέων	7.200
	Δ.Ε. Ληλαντίων	66.200
	Δ.Ε. Ανθηδώνας	71.600
	Δ.Ε. Ν. Αρτάκης	8.600
	Δ.Ε. Αυλίδας	53.600
Βιότοποι	Δέλτα του ποταμού Ληλαντα-υγροβιότοπος	
	Υγροβιότοπος Κολοβρέχτη	800
Πεδιάδες	Πεδιάδα του Λήλαντα	
Λίμνες	Παραλίμνη	15.000
	Υλίκη	19.100
Βοσκότοποι	Δ.Ε. Ληλαντίων	900
	Δ.Ε. Ανθηδώνας	12.000
	Δ.Ε. Αυλίδας	9.400
	Όνομασία	Πλήθος
Ακατοίκητα νησιά	Κρυπτονήσι ή Εγγλεζονήσι	1
	Γάτζα ή Γλαρονήσι	1
	Όνομασία	
Ορεινοί όγκοι	Όρος Κτυπός	
	Όρος Πτών	
	Όνομασία	Χλμ
Ακτές	Ακτές Νοτίου Ευβοϊκού- Στερεά	23,9
	Ακτές Βορείου Ευβοϊκού- Στερεά	36,7
	Ακτές Νοτίου Ευβοϊκού- Εύβοια	24,9
	Ακτές Βορείου Ευβοϊκού- Εύβοια	16,617
Ποτάμια	Λήλας	
	Όνομασία	Έκταση (στρ)
Περιοχές Natura	Λίμνες Υλίκη και Παραλίμνη (Σύστημα Βιωτικού Κηφισού)	116.065

3.4 Δημογραφικά δεδομένα

Ο Δήμος Χαλκιδέων, όπως έχει ήδη αναφερθεί, έχει 102.223 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 της Εθνικής Στατιστικής Αρχής [10]. Είναι ο μεγαλύτερος Δήμος της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας και αποτελεί το 18,67% του συνολικού πληθυσμού της, το 48,48% του Νομού Ευβοίας και το 0,95% του συνολικού πληθυσμού της χώρας, ποσοστό που τον καθιστά τον 14^ο μεγαλύτερο Δήμο της χώρας. Η πυκνότητα του πληθυσμού στο Δήμο Χαλκιδέων είναι 240,66 κάτοικοι ανά τ.χλμ έναντι 81,96 του συνόλου της χώρας, γεγονός που υποδεικνύει ότι ο Δήμος είναι αρκετά πυκνοκατοικημένος και αυτό οφείλεται κυρίως στην έδρα του Δήμου, τη Χαλκίδα, η οποία είναι μία από τις μεγαλύτερες πόλεις της χώρας.

Πίνακας 3.4: Διάρθρωση μόνιμου πληθυσμού και πυκνότητας πληθυσμού ανά γεωγραφική περιοχή

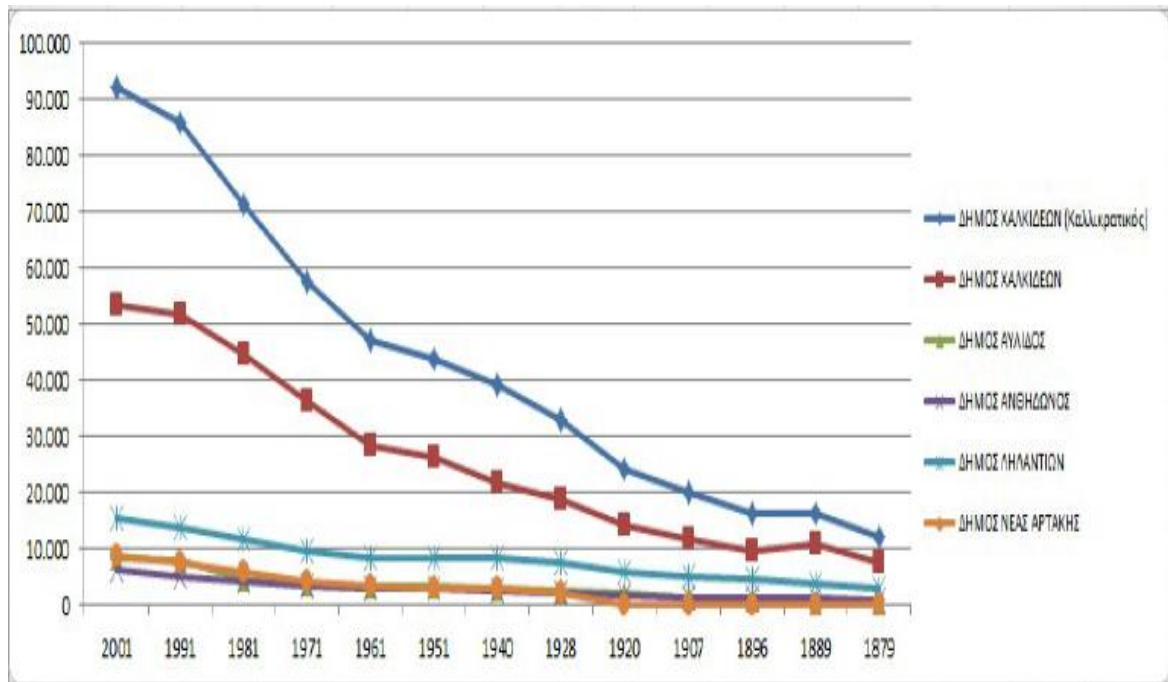
Γεωγραφική Περιοχή	Μόνιμος Πληθυσμός 2011	Πυκνότητα Πληθυσμού (ανά τ.χλμ.)	Ποσοστό Δήμου ως προς γεωγραφική περιοχή
Σύνολο χώρας	10.815.197	81,96	0,95%
Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας	547.390	35,20	18,67%
Νομός Εύβοιας	210.815	50,59	48,48%
Δήμος Χαλκιδέων	102.223	240,66	100%

Από το 1991 έως το 2011 συνολικά ο Δήμος Χαλκιδέων έχει σημειώσει πληθυσμιακή αύξηση 16,29% γεγονός που δε συμβαδίζει με τη γενικότερη τάση για μείωση του πληθυσμού που επικρατεί στο σύνολο της χώρας. Ειδικά οι Δ.Ε. Ανθηδώνας και Αυλίδας παρουσιάζουν σημαντική αύξηση , 37,16% και 26,06% αντίστοιχα. Μία αιτία της αύξησης αυτής είναι ίσως το γεγονός ότι πολλές εξοχικές κατοικίες στις παραθαλάσσιες αυτές περιοχές έγιναν μόνιμες εφόσον η απόσταση από την πρωτεύουσα της Ελλάδας, την Αθήνα, είναι μόλις 78 χλμ.

Πίνακας 3.5: Διάρθρωση μόνιμου πληθυσμού ανά Δημοτική Ενότητα Δήμου Χαλκιδέων για τα έτη 1991, 2001 και 2011

Δημοτικές Ενότητες	Μόνιμος Πληθυσμός 1991	Μόνιμος Πληθυσμός 2001	Μόνιμος Πληθυσμός 2011	Μεταβολή Πληθυσμού
Δ.Ε. ΑΝΘΗΔΩΝΑΣ	4.593	5.871	7.309	+37,16%
Δ.Ε. ΑΥΛΙΔΑΣ	6.881	7.714	9.306	+26,06%
Δ.Ε. ΛΗΛΑΝΤΙΩΝ	13.839	15.389	16.994	+18,57%
Δ.Ε. Ν. ΑΡΤΑΚΗΣ	7.364	8.571	9.489	+22,39%
Δ.Ε. ΧΑΛΚΙΔΑΣ	52.896	55.264	59.125	+10,54%
Σύνολο Δήμου	85.573	92.809	102.223	+16,29%

Το σύνολο των Δημοτικών Ενοτήτων του Δήμου Χαλκιδέων εμφανίζουν πληθυσμιακή αύξηση μέχρι και το 2001. Οι πληθυσμιακές πυκνότητες είναι ποικίλες και η διαφορά του εύρους των τιμών τους σημαντική, κατά περίπτωση. Όλες οι Δημοτικές Ενότητες ανανεώνουν σημαντικά τον πληθυσμό τους ηλικιακά , εμφανίζοντας δείκτες γήρανσης μικρότερους της μονάδος και αντικατάστασης μεγαλύτερους της μονάδας, με εξαίρεση τη Δημοτική Ενότητα Αυλίδος.



Σχήμα 3.1: Σύγκριση πληθυσμών Δημοτικών Ενοτήτων του Δήμου Χαλκιδέων από το 1879 έως το 2001

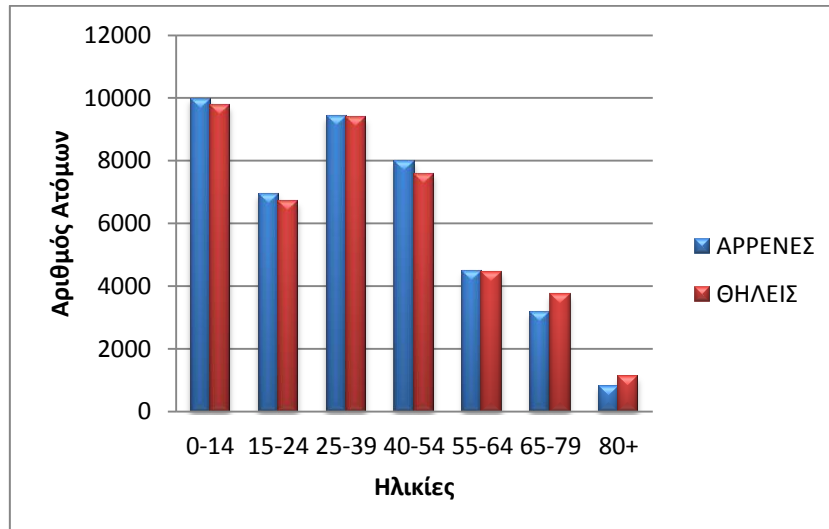
Ο Πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τη σύνθεση του πληθυσμού του Δήμου Χαλκιδέων κατά φύλλο και ομάδες ηλικιών. Τα στοιχεία έχουν αντληθεί από την Ελληνική Στατιστική Αρχή και αφορούν τα έτη 1991 και 2001.

Πίνακας 3.6: Σύσταση του πληθυσμού στο Δήμο Χαλκιδέων τα για τα έτη 1991 και 2001

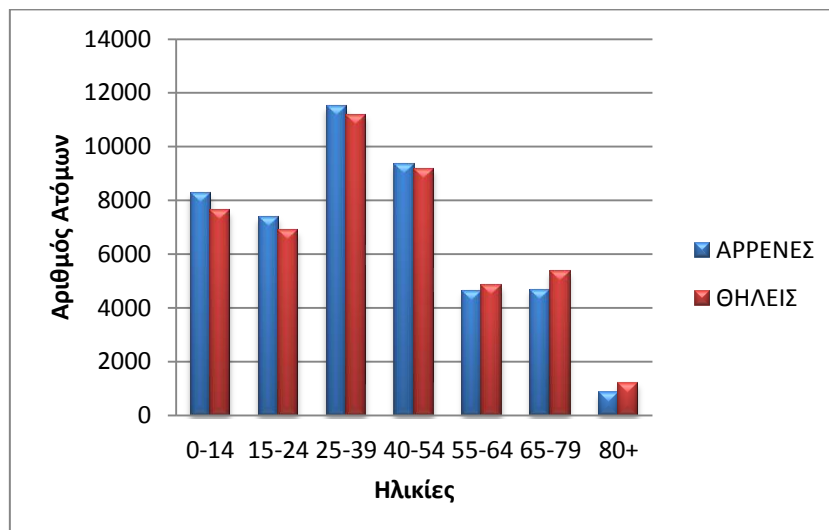
	0-14		15-24		25-39		40-54		55-64		65-79		80+		ΣΥΝΟΛΟ	
ΦΥΛΛΟ	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
ΑΡΡΕΝΕΣ	9977	8256	6944	7369	9410	11474	7989	9329	4488	4646	3171	4679	824	856	42803	46609
ΘΗΛΕΙΣ	9776	7618	6712	6864	9389	11183	7585	9179	4452	4829	3737	5329	1119	1198	42770	46200

Παρατηρούμε ότι το 1991 η σύσταση του πληθυσμού ήταν 50,02% άρρενες και 49,98% θήλειες και το 2001 50,22% και 49,72% αντίστοιχα. Τα ποσοστά αυτά υποδεικνύουν την απόλυτη ισορροπία μεταξύ των δύο φύλλων.

Τα παρακάτω σχήματα απεικονίζουν με μορφή γραφημάτων τη διάρθρωση του πληθυσμού του Δήμου και καθιστούν ευκολότερη τη διεξαγωγή συμπερασμάτων.



Σχήμα 3.2: Σύσταση πληθυσμού στο Δήμο Χαλκιδέων το 1991



Σχήμα 3.3: Σύσταση πληθυσμού στο Δήμο Χαλκιδέων το 2001

Από τα παραπάνω γραφήματα παρατηρούμε ότι από το 1991 έως το 2001 έχει σημειωθεί μείωση του πληθυσμού των ηλικιακών ομάδων 0-14 ετών και 15-24 ετών και αύξηση των ομάδων 25-39 ετών και 40-54 ετών. Ελάχιστη αύξηση παρατηρείται και στην ηλικιακή ομάδα 65-79 ετών.

Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός (ηλικίες 15-64 ετών) αμφοτέρων των φύλων, αποτελούσε το 66,57% του συνολικού πληθυσμού του Δήμου, ενώ το 2001 το 69,90%, γεγονός ιδιαίτερα ελπιδοφόρο για την οικονομική δραστηριότητα του Δήμου. Συνεπώς, το ποσοστό του μη παραγωγικού πληθυσμού (ηλικίες 0-14 ετών και 65-80+ ετών) ανέρχεται σε 33,43% το 1991 και 30,10 το 2001. Ο παιδικός (ηλικίες 0-14 ετών) και ο γηρασμένος (ηλικίες 65-80+ ετών) πληθυσμός αποτελούν το 23,08% και 10,34% αντίστοιχα,

σύμφωνα με την απογραφή του 1991 και το 17,10% και 13,00% αντίστοιχα, σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Παρατηρούμε ότι από το 1991 έως το 2001 έχουμε μείωση του ποσοστού των παιδικών ηλικιών και αύξηση των γηρασμένων.

Για την καλύτερη ανάλυση των δημογραφικών δεδομένων του Δήμου Χαλκιδέων είναι χρήσιμος ο υπολογισμός κάποιων βασικών δεικτών, όπως ο δείκτης γήρανσης, ο δείκτης κοινωνικής επιβάρυνσης ή εξάρτησης και ο δείκτης αντικατάστασης παραγωγικού πληθυσμού.

- **Δείκτης γήρανσης:** είναι η εκατοστιαία αναλογία του πληθυσμού με ηλικία άνω των 65 προς αυτόν με ηλικία κάτω των 14 ετών.
- **Δείκτης κοινωνικής επιβάρυνσης:** είναι η εκατοστιαία αναλογία του μη παραγωγικού πληθυσμού προς τον παραγωγικό.
- **Δείκτης αντικατάστασης παραγωγικού πληθυσμού:** είναι ο λόγος του πληθυσμού των ηλικιών 15-24 προς τον πληθυσμό των ηλικιών 55-64 και εκφράζει το πόσα άτομα θα εισέλθουν στην παραγωγική διαδικασία για κάθε 100 άτομα που θα αποχωρήσουν από αυτή, δηλαδή θα συνταξιοδοτηθούν.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των παραπάνω δεικτών για το Δήμο της Χαλκίδας

Πίνακας 3.7: Ανάλυση δημογραφικών δεδομένων του Δήμου Χαλκιδέων με χρήση δεικτών

Είδος δείκτη	Τιμή δείκτη
Δείκτης γήρανσης	76%
Δείκτης κοινωνικής επιβάρυνσης	43%
Δείκτης αντικατάστασης παραγωγικού πληθυσμού	1,5

3.5 Κοινωνική και Οικονομική διάρθρωση

3.5.1 Μορφωτικό Επίπεδο Δήμου Χαλκιδέων

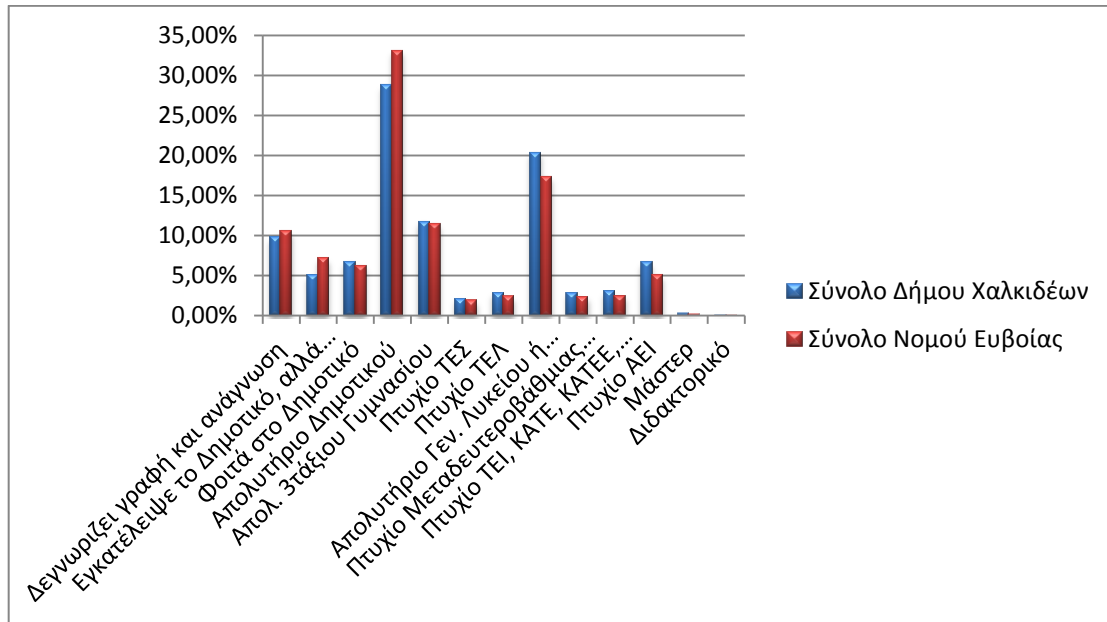
Με βάση τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή [10] για το έτος 2001, του οποίου τα στοιχεία ήταν τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα, παρατηρούμε ότι το μορφωτικό επίπεδο της πλειοψηφίας του Δήμου Χαλκιδέων, καθώς και του Νομού Ευβοίας περιορίζεται στο απολυτήριο δημοτικού και λυκείου. Μόλις το 6,6% έχει πτυχίο ΑΕΙ σε επίπεδο Δήμου, ενώ σε επίπεδο Νομού το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 5%. Ένα σημαντικό ποσοστό των κατοίκων του Δήμου Χαλκιδέων της τάξης του 9,7% δε γνωρίζει ανάγνωση η γραφή, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για ολόκληρο το Νομό Ευβοίας ισούται με 10,5%. Παρόλα αυτά είναι αναμενόμενο σήμερα τα ποσοστά αυτά να είναι διαφορετικά, εφόσον από το 2001 έχουν συμβεί αρκετές αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας και σε πανελλαδικό επίπεδο

έχουν αυξηθεί οι εισακτέοι και οι απόφοιτοι Τεχνολογικών, Ανώτερων και Ανώτατων Ιδρυμάτων.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η διάρθρωση του μορφωτικού επιπέδου στο Δήμο Χαλκιδέων καθώς και αυτή του Νομού Ευβοίας ανάλογα το φύλλο. Στο γράφημα, επιπλέον απεικονίζεται η διάρθρωση αυτή σε ποσοστά.

Πίνακας 3.8: Μορφωτικό επίπεδο στο Δήμο Χαλκιδέων και στο Νομό Ευβοίας

Μορφωτικό Επίπεδο	Άρρενες	Θήλεις	Σύνολο Δήμου	Σύνολο Νομού
Δε γνωρίζει γραφή και ανάγνωση	4.113	4.912	9.025	21.709
Εγκατέλειψε το Δημοτικό, αλλά γνωρίζει γραφή και ανάγνωση	1.719	2.925	4.644	14.739
Φοιτά στο Δημοτικό	3.253	2.938	6.191	12.877
Απολυτήριο Δημοτικού	12.747	13.933	26.680	68.528
Απολ. 3τάξιου Γυμνασίου	5.816	5.060	10.876	23.812
Πτυχίο ΤΕΣ	1.774	201	1.975	3.869
Πτυχίο ΤΕΛ	1.806	831	2.637	4.959
Απολυτήριο Γεν. Λυκείου ή 6τάξιου Γυμνασίου ή ΕΠΛ	8.876	9.973	18.849	35.884
Πτυχίο Μεταδευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΙΕΚ, Κολέγια κλπ)	1.273	1.369	2.642	4.900
Πτυχίο ΤΕΙ, ΚΑΤΕ, ΚΑΤΕΕ, Ανώτερης Σχολής και Εκκλησιαστικής εκπ/σης	1.673	1.149	2.822	5.067
Πτυχίο ΑΕΙ	3.344	2.806	6.150	10.453
Μάστερ	156	76	232	367
Διδακτορικό	59	27	86	141



Σχήμα 3.4: Μορφωτικό επίπεδο κατοίκων του Δήμου Χαλκιδέων ανάλογα με του Νομού Ευβοίας

3.5.2 Εργασία- Ανεργία στο Δήμο Χαλκιδέων

Σύμφωνα με τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή [10], που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα για τη διάρθρωση της απασχόλησης στις 5 ενότητες του Δήμου Χαλκιδέων, παρατηρείται ότι και στις 5 δημοτικές ενότητες το μεγαλύτερο ποσοστό είναι οι εργαζόμενοι (περίπου 38%), ενώ σημαντικό είναι το ποσοστό των γυναικών που ασχολούνται με τα οικιακά (περίπου 16%). Όσον αφορά το συνολικό ποσοστό του Δήμου αυτών που αναζητούν εργασία προς το συνολικών πληθυσμό εργαζομένων και αναζητούντων εργασία, ανέρχεται στο **10,13%**. Το ποσοστό αυτό οφείλεται τόσο στη συμμετοχή των μεταναστών όσο και την ολόενα και αυξανόμενη συμμετοχή των γυναικών στην παραγωγική διαδικασία.

Πίνακας 3.9: Η διάρθρωση της απασχόλησης ανά Δημοτική Ενότητα Δήμου Χαλκιδέων

Δημοτικές Ενότητες	Άτομα κάτω των 10 ετών	Εργαζόμενοι	Ζητούσε εργασία	Ζητούσε εργασία για πρώτη φορά	Μαθητές - Σπουδαστές	Συνταξιούχοι	Εισοδηματίες	Οικιακά	Άλλη περίπτωση
Χαλκίδας	11,00%	37,67%	1,86%	2,40%	14,58%	14,19%	0,18%	15,96%	2,15%
Ανθηδώνας	9,57%	36,62%	2,28%	1,96%	13,78%	17,32%	0,15%	15,47%	2,84%
Αυλίδας	9,10%	37,66%	1,27%	1,78%	10,90%	18,05%	0,18%	17,85%	3,21%
Ληλαντίων	12,03%	37,34%	1,70%	2,96%	12,89%	15,86%	0,14%	15,39%	1,70%
Ν. Αρτάκης	11,12%	37,70%	1,79%	3,44%	14,15%	13,87%	0,30%	16,21%	1,42%

Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Χαλκιδέων για το 2011 [9] προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 3.10: Διάρθρωση απασχόλησης ανά οικονομικό τομέα στο Δήμο Χαλκιδέων

Οικονομικώς ενεργοί								Οικονομικώς μη ενεργοί
Σύνολο	Απασχολούμενοι					Άνεργοι		
	Σύνολο	Πρωτογενής τομέας NACE A-B	Δευτερογενής τομέας NACE C-F	Τριτογενής τομέας NACE G-Q	Δε δήλωσαν κλάδο οικονομικής δραστηριότητας	Σύνολο	Από αυτούς νέοι άνεργοι	
38.857	34.851	2.741	11.093	18.791	2.226	3.979	2.308	43.087

Παρατηρούμε ότι το ποσοστό των ανέργων είναι 10% ενώ των απασχολούμενων 90%. Στο σύνολο της Ελλάδας σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής για το 2011 η ανεργία ανέρχεται περίπου στο 17,7%. Αυτό υποδηλώνει ότι στο Δήμο Χαλκιδέων το επίπεδο απασχόλησης είναι σχετικά καλύτερο απ' ό,τι στο σύνολο της χώρας. Ο δευτερογενής και κυρίως ο τριτογενής τομέας απασχολούν το μεγαλύτερο μέρος των οικονομικά ενεργών πολιτών του Δήμου, παρότι τον τελευταίο καιρό πολλές από τις επιχειρήσεις έχουν «βάλει λουκέτο» λόγω της οικονομικής κρίσης που μαστίζει τη χώρα και το σημερινό ποσοστό αναμένεται αυξημένο.



Σχήμα 3.5: Απασχολούμενοι- άνεργοι στο Δήμο Χαλκιδέων

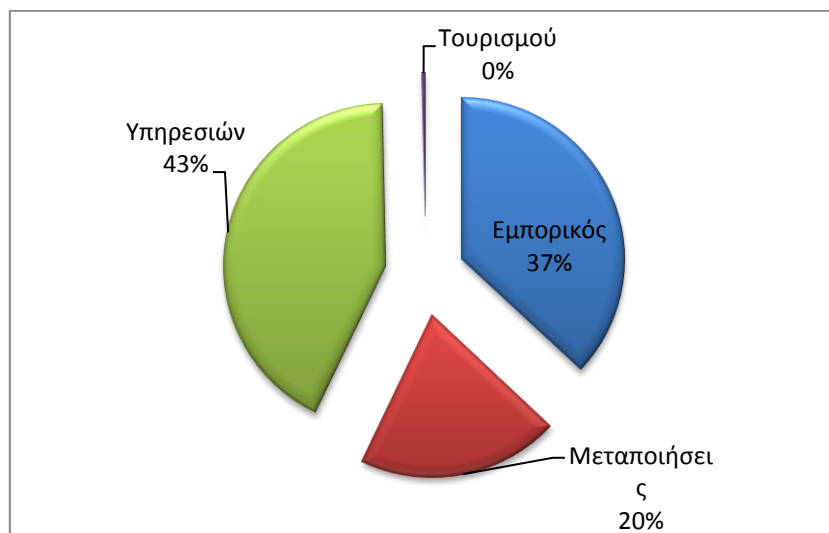
3.5.3 Οικονομική διάρθρωση του Δήμου Χαλκιδέων

Το Επιμελητήριο Ευβοίας [11] κατέχει όλο το πλήθος των επιχειρήσεων που έχουν δηλωθεί και ανήκουν στο Δήμο Χαλκιδέων. Τα στοιχεία που αντλήθηκαν από το Επιμελητήριο έχουν κατηγοριοποιημένες τις επιχειρήσεις στους εξής τομείς:

- **Εμπορικός** (Επιχειρήσεις που ασχολούνται με το εμπόριο αγαθών).
- **Μεταποιήσεις** (Επιχειρήσεις Δευτερογενούς τομέα, που ασχολούνται με τη μεταποίηση αγαθών).
- **Υπηρεσίες** (Επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών).
- **Τομέας Τουρισμού** (Επιχειρήσεις που ασχολούνται με παροχή υπηρεσιών στο κομμάτι του τουρισμού, π.χ. Πρακτορεία ταξιδίων).

Πίνακας 3.11: Πλήθος επιχειρήσεων Δήμου Χαλκιδέων ανά τομέα

Τομέας	Πλήθος επιχειρήσεων
Εμπορικός	2.348
Μεταποιήσεις	1.281
Υπηρεσιών	2.701
Τουρισμού	21



Σχήμα 3.6: Οικονομική διάρθρωση Δήμου Χαλκιδέων

Επιπλέον, σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής [10] από τα μητρώα επιχειρήσεων για το έτος 2005 παρατηρείται ότι:

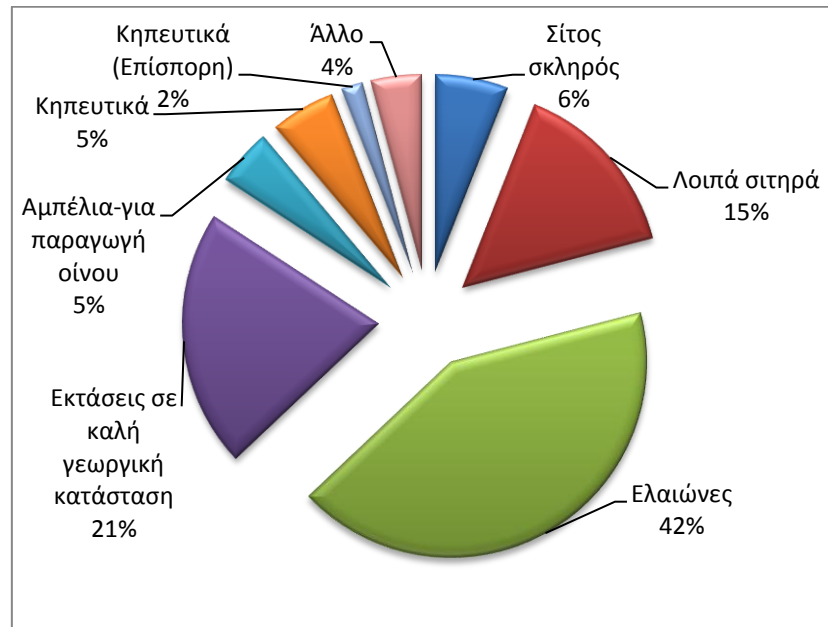
- Στη **Δημοτική Ενότητα Χαλκιδέων** ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των επιχειρήσεων κατέχουν αυτές που ασχολούνται με το **λιανικό εμπόριο** (25%). Με χαμηλότερα αλλά σημαντικά ποσοστά έπονται το **χονδρικό εμπόριο** (9%), οι επιχειρήσεις με **εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες** (8%), οι **επιχειρήσεις εστίασης** (7%), οι **επιχειρήσεις αρχιτεκτονικών δραστηριοτήτων και δραστηριοτήτων μηχανικών** (τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις) (7%) και οι **επιχειρήσεις κατασκευών κτιρίων** (5%).
- Στη **Δ.Ε. Ανθηδώνας** το μεγαλύτερο ποσοστό των επιχειρήσεων κατέχουν οι επιχειρήσεις **λιανικού εμπορίου** (23%), ενώ μεγάλο είναι και το ποσοστό των επιχειρήσεων **εξειδικευμένων κατασκευαστικών δραστηριοτήτων** (18%). Οι **επιχειρήσεις εστίασης** κατέχουν το 12% των επιχειρήσεων της Δ.Ε. Ανθηδώνας και το 6% ανήκει στο **χονδρικό εμπόριο**. Όλες οι υπόλοιπες επιχειρήσεις κατέχουν ποσοστό μικρότερο του 4%.
- Στη **Δ.Ε. Αυλίδας** το 19% του συνόλου των επιχειρήσεων κατέχει το λιανικό εμπόριο και έπονται οι επιχειρήσεις με **εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες** και οι **επιχειρήσεις εστίασης** με ποσοστά 14% και 13% αντίστοιχα. Οι **κατασκευές κτιρίων** κατέχουν το 5%, ενώ όλες οι υπόλοιπες κατέχουν ποσοστό κάτω του 3% του συνόλου των επιχειρήσεων της ενότητας.
- Στη **Δ.Ε. Νέας Αρτάκης** περισσότερες είναι οι επιχειρήσεις **λιανικού και χονδρικού εμπορίου** με ποσοστά 19% και 15% αντίστοιχα. Οι **επιχειρήσεις εστίασης** κατέχουν το 9% του συνόλου των επιχειρήσεων όπως και **οι επιχειρήσεις με εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες**. Οι **χερσαίες μεταφορές και μεταφορές μέσω αγωγών** το 8%, ενώ όλες οι υπόλοιπες κατέχουν ποσοστό κάτω του 4%.
- Στη **Δ.Ε. Ληλαντίων** ποσοστό 19% επί του συνόλου κατέχουν τόσο οι επιχειρήσεις με **εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες** όσο και **το λιανικό εμπόριο**. Το **χονδρικό εμπόριο** στην Δημοτική Ενότητα Ληλαντίων κατέχει ποσοστό ίσο με το 10%, ενώ οι **χερσαίες μεταφορές και μεταφορές μέσω αγωγών** το 7%. Όλες οι υπόλοιπες επιχειρήσεις έχουν ποσοστό μικρότερο του 3%.

Είναι, συνεπώς, φανερό ότι το λιανικό εμπόριο σε όλες τις ενότητες κατέχει την πλειοψηφία των επιχειρήσεων. Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί ότι όλες οι ενότητες του Δήμου προσανατολίζονται στις ίδιες δραστηριότητες.

3.5.3.1 Γεωργία-Αλιεία

Ο Δήμος Χαλκιδέων έχει έκταση 412,38 τ.χλμ. Από αυτά μόλις τα 59,93 τ.χλμ. (14,53%) είναι καλλιεργήσιμη έκταση, με βάση τα στοιχεία του «Αγροτικού Συνεταιρισμού Ευβοίας» [12]. Η **γεωργία**, συνεπώς, δεν αποτελεί μεγάλο κομμάτι της απασχόλησης των κατοίκων του Δήμου, πράγμα που είναι αναμενόμενο, εφόσον η πρωτεύουσα του Δήμου είναι ένα από τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας. Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις ανήκουν κυρίως στις άλλες Δημοτικές Ενότητες, εκτός της Χαλκίδας και αποτελούνται κυρίως από ελαιώνες,

εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση και λοιπά σιτηρά. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη διάρθρωση των γεωργικών καλλιεργειών στο Δήμο Χαλκιδέων.



Σχήμα 3.7: Διάρθρωση γεωργικών καλλιεργειών στο Δήμο Χαλκιδέων

Όσον αφορά τον τομέα της **αλιείας**, αρκετοί είναι οι δημότες που ασχολούνται με την αλιεία, γεγονός που αποδεικνύει ο αριθμός των σκαφών παράκτιας αλιείας, ίσος με 155 και ο αριθμός σκαφών μέσης αλιείας (γρι- γρι και μηχανότρατες), ίσος με 45, σύμφωνα με τα στοιχεία από τη Διεύθυνση Αλιείας της Περιφερειακής Ενότητας Ευβοίας [13]. Όλες οι Δημοτικές Ενότητες του Δήμου είναι παραθαλάσσιες και το επάγγελμα του αλιέα προέρχεται από πολλά χρόνια πριν και συνήθως περνάει από τη μία γενιά στην επόμενη. Ο ευβοϊκός κόλπος, εξάλλου, είναι γνωστός για την αλιευτική του δραστηριότητα.

3.5.3.2 Τουρισμός

Η τουριστική ανάπτυξη του Δήμου Χαλκιδέων συναρτάται άμεσα και κύρια στην αξιοποίηση των ακτών και στην ανάδειξη φυσικών και πολιτιστικών πόρων. Τουριστικές υποδομές στην περιοχή καταγράφονται σε όλες τις Δημοτικές Ενότητες μιας και είναι και οι 5 παραλιακές. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ο αριθμός των κλινών σε κάθε ενότητα [9].

Πίνακας 3.12: Ξενοδοχεία/ Καταλύματα ανά Δημοτική Ενότητα Δήμου Χαλκιδέων

Ξενοδοχεία/ Καταλύματα	Δ.Ε. Χαλκίδας	Δ.Ε. Ληλαντίων	Δ.Ε. Ανθηδώνας	Δ.Ε. Αυλίδας	Δ.Ε. Νέας Αρτάκης	Σύνολο
5 αστέρων	0	0	0	0	0	
4 αστέρων	1 (156 κλίνες)	0	2 (375 κλίνες)	0	0	3 (531 κλίνες)
3 αστέρων	2 (288 κλίνες)	2 (149 κλίνες)	1 (61 κλίνες)	0	1 (112 κλίνες)	6 (610 κλίνες)
2 αστέρων	2 (109 κλίνες)	3 (258 κλίνες)	0	1 (26 κλίνες)	1 (82 κλίνες)	7 (475 κλίνες)
1 αστέρων	1 (46 κλίνες)	1 (70 κλίνες)	0	0	0	2 (166 κλίνες)

Εκτός από τα ξενοδοχεία/ καταλύματα, στο Δήμο Χαλκιδέων και συγκεκριμένα στη Δ.Ε. Ανθηδώνας υπάρχουν **2 τουριστικά κάμπινγκ** με σύνολο 400 θέσεις.

3.5.3.3 Αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης της οικονομίας

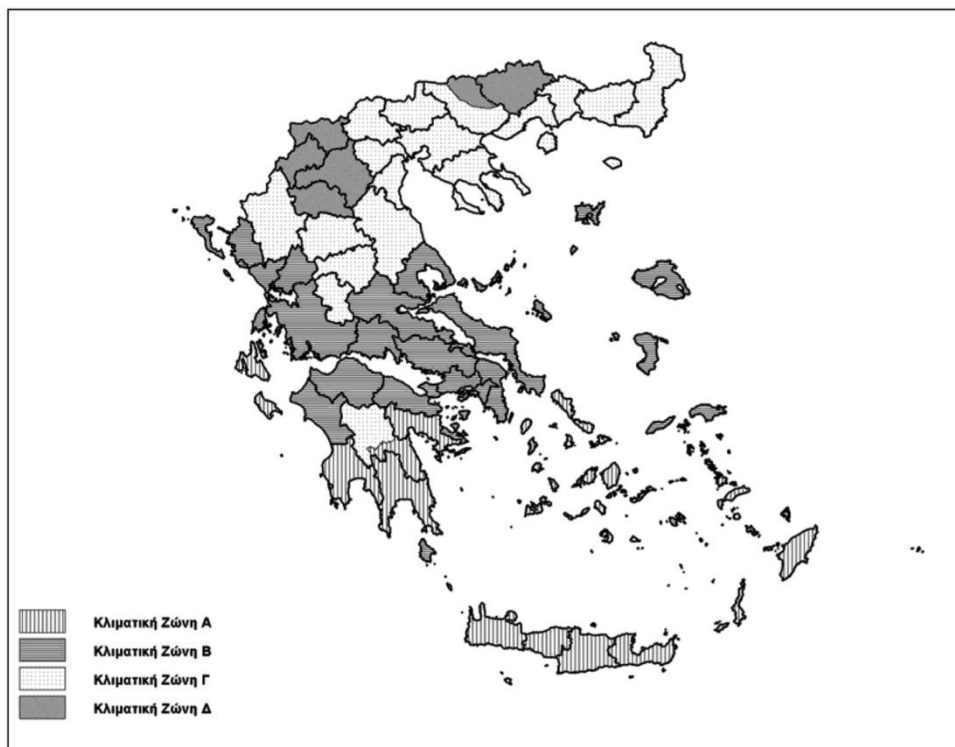
Σύμφωνα με το «Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Χαλκιδέων» [9] ο νέος Δήμος παρουσιάζει εξαιρετικές δυνατότητες ανάπτυξης και στους τρεις τομείς της οικονομίας, γεγονός που επιτρέπει τη συμπληρωματικότητα παραγωγικών δραστηριοτήτων και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, διαμορφώνοντας ένα ολοκληρωμένο αστικό- παραγωγικό κέντρο εθνικής σημασίας. Ο Δήμος Χαλκιδέων μπορεί υποστηρικτικά να ενισχύσει την τοπική επιχειρηματικότητα και την τοπική αγορά εργασίας, καθώς οι βασικές αρμοδιότητες στον τομέα αυτό αφορούν την κεντρική διοίκηση και συντονίζονται από αυτήν. Εντούτοις, τις βάσεις για την οικοδόμηση ενός σταθερού και μόνιμου διαύλου επικοινωνίας αλλά και συνεργασίας με τον επιχειρηματικό και εμπορικό κόσμο της περιοχής μπορεί να ενισχύσει ο Δήμος με τις πρωτοβουλίες για την ενίσχυση της τοπικής αγοράς καθώς στην περιοχή παρατηρείται διαχρονικά:

- Συρρίκνωση και διαφοροποίηση του δευτερογενή τομέα και κυρίως της μεταποίησης λόγω ανυπαρξίας χρήσεων γης και κατασκευής υποδομών στήριξης επιχειρηματικότητας όπως το ΒΙΟΠΑ, ΒΙΠΕ Ριτσώνας.
- Υψηλό επίπεδο ανεργίας: μεγάλος αριθμός μακροχρόνιων ανέργων, νέων ανέργων, γυναικών, εξειδικευμένου προσωπικού
- Ανυπαρξία δομών υποστήριξης Τοπικών Πρωτοβουλιών Απασχόλησης Δήμος Χαλκιδέων.
- Έλλειψη υποδομών στήριξης της μεταποίησης: απουσία βιομηχανικών υποδομών (χρόνια καθυστέρηση ολοκλήρωσης ΒΙΟΠΑ), ανεπαρκές οδικό δίκτυο, έλλειψη καθορισμού χρήσεων γης
- Διαχρονικά υποβαθμισμένη συμμετοχή δημοσίων επενδύσεων στην περιοχή
- Μη επαρκής ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων του ΤΕΙ Χαλκίδας στον κοινωνικό ιστό της περιοχής και της ενεργού διεκδίκησης της ανάπτυξης του, με μεταφορά π.χ. τμημάτων των αντιστοίχων Ιδρυμάτων Αθήνας και Πειραιά.

Παράλληλα, ο Δήμος θα πρέπει να υποστηρίξει την οριοθέτηση των δραστηριοτήτων Μεταποίησης κατά προτεραιότητα στις ζώνες ΒΙΟΠΑ Χαλκίδας, ΖΟΕ Ληλαντίων και ΒΙΠΕ Ριτσώνας και να αξιοποιήσει την οδική παράκαμψη Χαλκίδας, Ν. Αρτάκης, Ληλαντίων, όπως και τη λειτουργία του Προαστιακού Σιδηροδρόμου. Παράλληλα, θα πρέπει να υπάρξει θεσμική κατοχύρωση και διαφάνεια των δυνατοτήτων επιχειρηματικής δραστηριότητας, κατοικίας και αστικού – αγροτικού περιβάλλοντος, στο οποίο περιλαμβάνονται όλες οι δράσεις που αίρουν ανταγωνισμούς στην ανάπτυξη των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Τέλος, θα πρέπει να προσδιοριστεί σε νέα βάση δημιουργικής ενσωμάτωσης η λειτουργία – συνεργασία με το ΤΕΙ, με στόχο την ενίσχυση της τοπικής οικονομίας, την ενίσχυση της δια βίου μάθησης και μόρφωσης και της επιχειρηματικότητας.

3.6 Κλιματικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες (Εικόνα 3.8). Από την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. για τα κλιματικά δεδομένα των ελληνικών περιοχών [14], προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας που προσδιορίζει τη ζώνη στην οποία υπάγεται κάθε Νομός της Ελλάδας. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω. Για την ζώνη Δ όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στη ζώνη Δ. Παρατηρείται ότι ο Νομός της Εύβοιας, άρα και ο Δήμος της Χαλκίδας, ανήκει στην κλιματική ζώνη Β.



Εικόνα 3.8: Κλιματικές ζώνες στην ελληνική επικράτεια

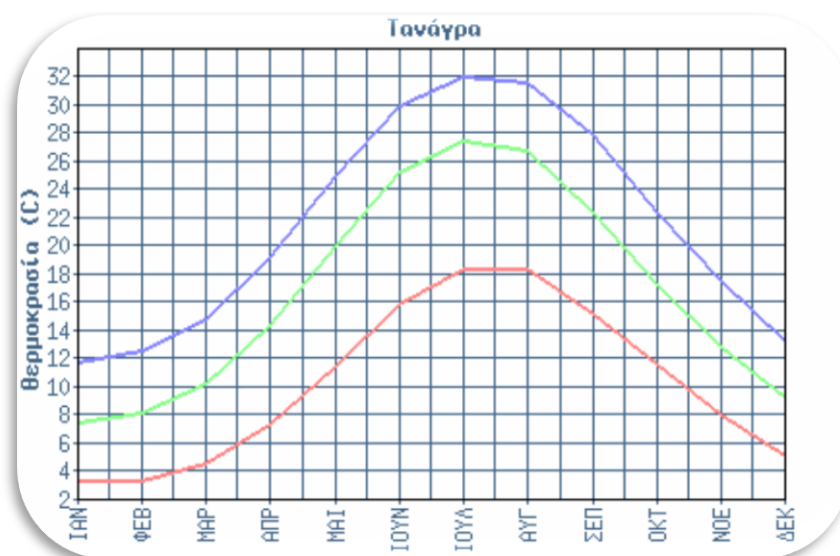
Πίνακας 3.13: Νομοί ανά κλιματική ζώνη

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

Η Χαλκίδα έχει σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. γεωγραφικό μήκος **23° 36'**, γεωγραφικό πλάτος **38° 28'** και υψόμετρο **5m**. Όσον αφορά το κλίμα της Χαλκίδας αντλήθηκαν στοιχεία από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία [15] για την πόλη της Τανάγρας Βοιωτίας, καθώς δεν υπάρχουν συγκεκριμένα στοιχεία για την πόλη της Χαλκίδας.

Με βάση την Ε.Μ.Υ. το έτος χωρίζεται σε δύο εποχές: Την ψυχρή χειμερινή περίοδο (Οκτώβριος- Μάρτιος) και τη θερμή και άνομβρη εποχή (Απρίλιος- Σεπτέμβριος).

Στη συνέχεια παρατίθενται οι πίνακες που παρουσιάζουν τα κλιματικά χαρακτηριστικά της πόλης της Τανάγρας (τα κοντινότερα στη Χαλκίδα κλιματικά διαθέσιμα στοιχεία).



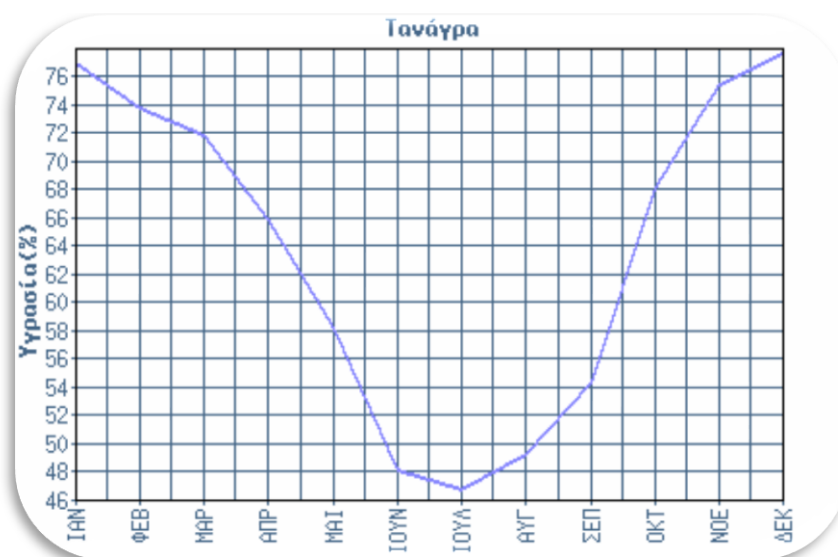
Εικόνα 3.9: Διάγραμμα μέγιστης-ελάχιστης-μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας

Πίνακας 3.14: Μέγιστη-ελάχιστη-μέση μηνιαία θερμοκρασία

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

Παρατηρούμε ότι ο θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος με μέγιστη θερμοκρασία 32°C, ενώ ο ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος με ελάχιστη θερμοκρασία 3,3°C.

Όσον αφορά την υγρασία παρατηρούμε στον παρακάτω πίνακα ότι είναι σταθερά πάνω από 50% καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Υγρότεροι μήνες είναι ο Νοέμβριος και ο Δεκέμβριος με υγρασία 77,5 και 77,6 αντίστοιχα.

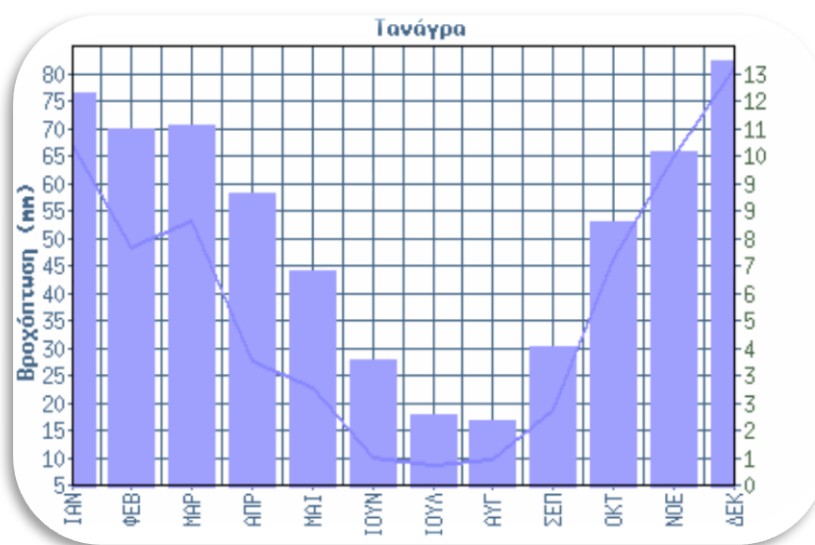


Εικόνα 3.10: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας υγρασίας

Πίνακας 3.15: Μέση μηνιαία υγρασία

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	77.0	73.8	71.8	65.9	58.2	48.2
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	46.7	49.3	54.4	68.2	75.5	77.6

Οι πιο βροχεροί μήνες, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα είναι ο Δεκέμβριος και ο Ιανουάριος με συνολικές μέρες βροχής 13,1 και 12,1 αντίστοιχα.

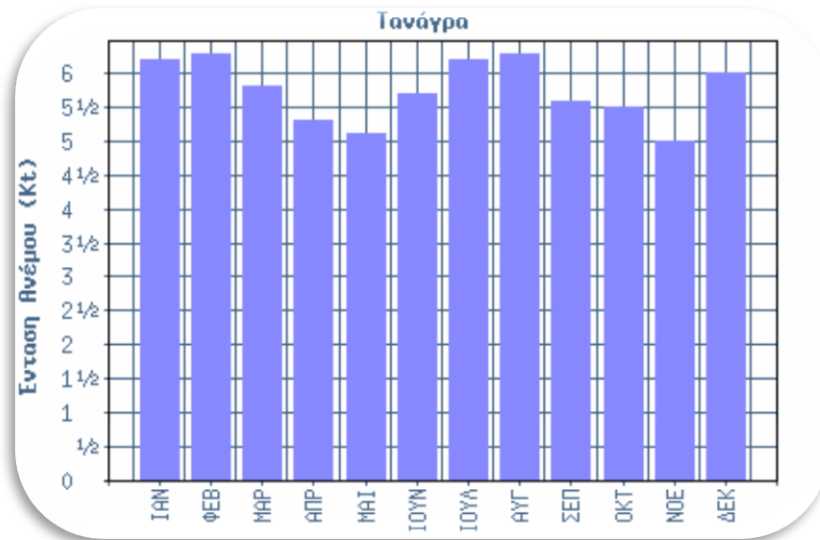


Εικόνα 3.11: Διάγραμμα μέσου μηνιαίου ύψους υετού

Πίνακας 3.16: Μέσο μηνιαίο ύψος υετού

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	67.3	48.6	53.5	27.9	23.1	10.5
Συνολικές Μέρες Βροχής	12.1	11.0	11.1	9.0	6.6	3.9
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	8.9	10.0	19.0	46.6	65.1	81.3
Συνολικές Μέρες Βροχής	2.2	2.0	4.3	8.1	10.3	13.1

Τέλος, παρατηρείται ότι οι μήνες με τους πιο έντονους ανέμους είναι ο Ιανουάριος με τον Φεβρουάριο για την περίοδο του χειμώνα (δυτικοί άνεμοι) και ο Ιούλιος με τον Αύγουστο το καλοκαίρι με τα γνωστά μελτέμια του Αυγούστου (βόρειοι άνεμοι). Η μέση μηνιαία ένταση δεν ξεπερνά τα 6,3 μποφόρ.



Εικόνα 3.12: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας έντασης και διεύθυνσης ανέμων

Εικόνα 3.17: Μέση μηνιαία ένταση και διεύθυνση ανέμων

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	Δ	Δ	Β	Δ	Β	Β
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	6.2	6.3	5.8	5.3	5.1	5.7
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	Β	Β	Β	Β	Δ	Δ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	6.2	6.3	5.6	5.5	5.0	6.0

3.7 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

3.7.1 ΑΠΕ στη Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας

Στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας παρατηρείται μία ικανοποιητική συνολική εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ. Με βάση τα στοιχεία από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) [16], τα οποία και παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα, η περισσότερη εγκατεστημένη ισχύς οφείλεται στα αιολικά πάρκα, μιας και η Εύβοια διαθέτει τέτοιο αιολικό δυναμικό

ώστε να προσφέρεται για τη χωροθέτηση τέτοιων εγκαταστάσεων. Ήδη 90 μονάδες ΑΠΕ έχουν άδεια λειτουργίας και 579 άδεια παραγωγής.

Πίνακας 3.18: Οι ΑΠΕ στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας

Περιφέρεια	Τεχνολογία	Με Άδεια Λειτουργίας		Με Άδεια Εγκατάστασης		Με Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ)		Με Άδεια Παραγωγής		Αιτήσεις σε αξιολόγηση	
		Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MWh)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MWh)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MWh)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MWh)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MWh)
Στερεά Ελλάδα	Αιολικά	45	471,8	32	559,9	64	1.086,4	315	5.768,8	71	2.002,3
	ΜΥΗΕ	18	41,3	4	2,5	4	5,1	80	176	6	5,3
	Βιομάζα	0	0	0	0	0	0	9	20,6	2	40,7
	Γεωθερμία	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Φ/Β	24	64,7	27	58,2	57	160,1	175	686,4	0	0
	Ηλιοθερμικά	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40
Σύνολο Περιφέρειας		90	577,8	63	620,5	125	1.251,7	579	6.651,7	80	2.088,3
Σύνολο Χώρας		426	2.050,8	418	2.359,3	595	4.784,1	2.849	29.525,4	752	24.395,3

3.7.2 ΑΠΕ στο Δήμο Χαλκιδέων

3.7.2.1 Αιολική Ενέργεια

Ος **Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας** (ΠΑΠ) ορίζονται οι περιοχές της ηπειρωτικής χώρας που διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, ενώ ταυτόχρονα προσφέρονται από άποψης επίτευξης των χωροταξικών στόχων, διότι συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη ζήτηση.

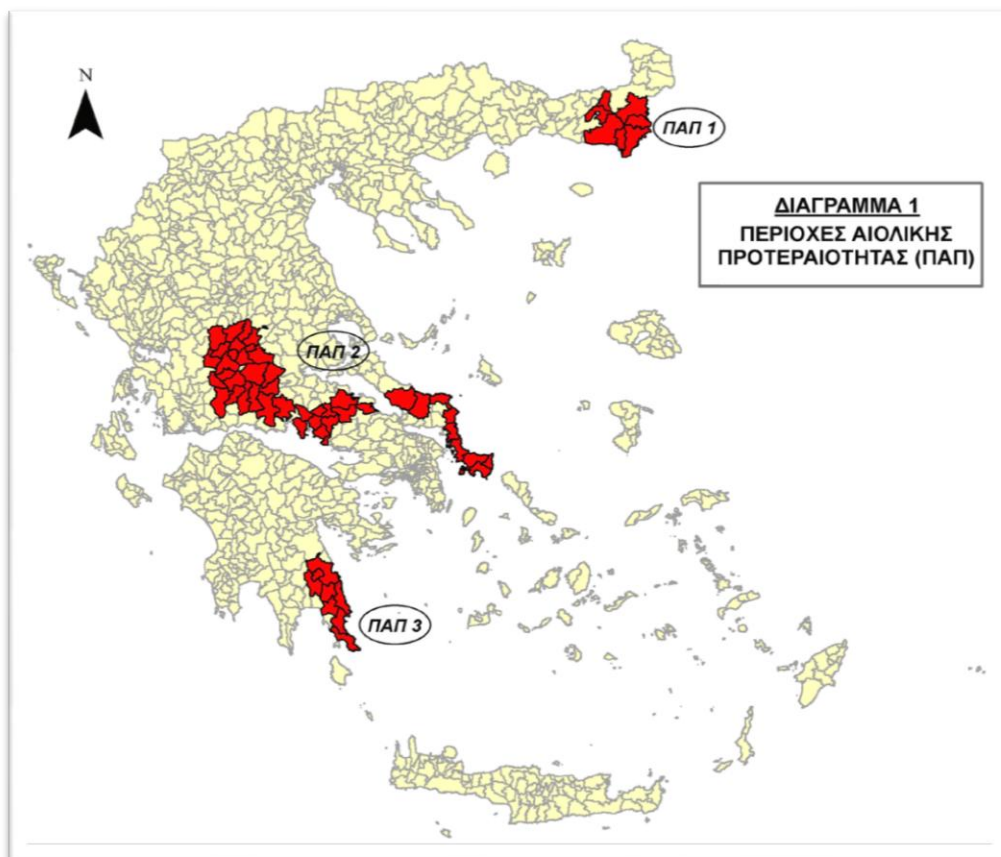
Ος **Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας** (ΠΑΚ) ορίζονται αντίστοιχα ομάδες ή επιμέρους περιοχές πρωτοβάθμιων ΟΤΑ της ηπειρωτικής χώρας καθώς και μεμονωμένες θέσεις, οι οποίες δεν εμπίπτουν σε ΠΑΠ αλλά διαθέτουν ικανοποιητικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό, και ως εκ τούτου προσφέρονται για την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων

Όπως παρατηρείται και από την παρακάτω εικόνα, οι περισσότερες περιοχές της Εύβοιας θεωρείται ως ΠΑΠ. Παρόλα αυτά ο Δήμος Χαλκιδέων χαρακτηρίζεται ως ΠΑΚ. Στην παρούσα φάση όμως δεν υπάρχει κάποιος αιολικός σταθμός στο Δήμο Χαλκιδέων.

Παρόλα αυτά, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Ανεξάρτητου Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) [17] έχουν λάβει το 2012 εγκεκριμένες προσφορές σύνδεσης οι ακόλουθοι Αιολικοί Σταθμοί.

Πίνακας 3.19: Αιολικοί Σταθμοί με εγκεκριμένη προσφορά σύνδεσης

Είδος ΑΠΕ	Ισχύς (MW)	Περιοχή
Αιολικός Σταθμός	40	Πτών Όρος Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	6	Κτυπάς Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	22	Κλεφτοσπηλιά Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	22	Πεταλάς Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	18	Πλατίκι Δ.Ε. Ανθηδώνας



Εικόνα 3.13: Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας και Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας στην ελληνική επικράτεια

3.7.2.2 Φωτοβολταϊκά

Σύμφωνα με τα στοιχεία από το «Διαχειριστή του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας» (ΔΕΔΔΗΕ) [18] ο Δήμος Χαλκιδέων έχει σήμερα εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά με συνολική ισχύ άνω των 2000 kWp. Επιπλέον, αρκετές αιτήσεις βρίσκονται στο στάδιο της υπογραφής της σύμβασης σύνδεσης. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η συνολική ισχύς εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών, ανάλογα το είδος της αίτησης και το πρόγραμμα

στο οποίο εντάσσονται, καθώς και το στάδιο στο οποίο βρίσκονται οι αιτήσεις, αν δηλαδή έχουν ήδη ενεργοποιηθεί ή βρίσκονται στο στάδιο υπογραφής της σύμβασης σύνδεσης.

Να σημειωθεί ότι οι αιτήσεις για σύνδεση συστημάτων του Ειδικού Προγράμματος αναφέρεται στο Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων.

Πίνακας 3.20: Εγκατεστημένα Φωτοβολταϊκά στο Δήμο Χαλκιδέων

Είδος Σύνδεσης (Στοιχεία από ΔΕΔΔΗΕ)	Συνολική Ισχύς (kWp)- Ενεργοποιημένα	Συνολική Ισχύς (kWp) -Στάδιο Σύμβασης Σύνδεσης
Αιτήσεις σύνδεσης φωτοβολταϊκών σταθμών ισχύος άνω των 100 kW και μέχρι 1 MW μετά τον Ν. 3851/2010	496,8	1.169,83
Αιτήσεις σύνδεσης φωτοβολταϊκών σταθμών μετά τον Ν. 3851/2010, ισχύος μέχρι και 100 kW στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο και ισχύος μέχρι και 150 kW στα Διασυνδεδεμένα Νησιά	500	1.823,48
Αιτήσεις σύνδεσης φωτοβολταϊκών συστημάτων του Ειδικού Προγράμματος	1.200,37	351,74

Κεφάλαιο 4

Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Χαλκιδέων

4.1 Αρχικές Παραδοχές

4.1.1 Έτος Αναφοράς

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων [19] το συνιστώμενο έτος αναφοράς είναι το 1990. Λόγω όμως αδυναμίας στην εύρεση των απαραίτητων πληροφοριών και στοιχείων για το συγκεκριμένο έτος, θεωρείται ως έτος αναφοράς το παλαιότερο έτος στο οποίο μπορούμε να βρούμε πλήρη και αξιόπιστα στοιχεία. Στην περίπτωση του Δήμου Χαλκιδέων επιλέχθηκε το έτος 2011 ως έτος αναφοράς.

4.1.2 Συντελεστές Εκπομπών

Για την απογραφή εκπομπών, χρησιμοποιήθηκαν οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή). Πρόκειται για εκπομπές που προκαλούνται από την κατανάλωση ενέργειας εντός των ορίων του Δήμου, είτε άμεσα, με την καύση καυσίμων εντός του Δήμου, είτε έμμεσα, με την κατανάλωση ηλεκτρισμού που παράγεται εκτός του Δήμου. Οι συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου, όπως συμβαίνει στις εθνικές στατιστικές απογραφές των αερίων του θερμοκηπίου βάσει της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Σε όλες τις κατηγορίες καταγράφονται μόνο οι εκπομπές CO₂, εφόσον το CO₂ είναι το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου και για έτσι δε χρειάζεται να υπολογιστούν οι εκπομπές των CH₄ και N₂O. Τέλος, οι εκπομπές από χρήση βιοκαυσίμων και χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θεωρούνται μηδέν.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην παρούσα διπλωματική δεν έγινε υπολογισμός εκπομπών με τη χρήση των συντελεστών Ανάλυσης Κύκλου Ζωής. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει όχι μόνο της εκπομπές τελικής καύσης, αλλά και όλες τις εκπομπές της αλυσίδας εφοδιασμού και συνεπώς θα προέκυπτε μεγαλύτερη απόκλιση των αποτελεσμάτων από τις πραγματικές εκπομπές.

4.2 Γεωργία-Αλιεία

4.2.1 Γεωργία

4.2.1.1 Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας

Στο Δήμο Χαλκιδέων ο μόνος πάροχος ηλεκτρικής ενέργειας είναι η ΔΕΗ. Μιας και δεν ήταν όμως δυνατή η εύρεση στοιχείων για την ηλεκτρική κατανάλωση του πρωτογενούς τομέα από τη ΔΕΗ, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής για το νομό Ευβοίας για το έτος 2009 [10] και έγινε αναγωγή του ποσοστού της καλλιεργήσιμης έκτασης του Δήμου Χαλκιδέων προς την καλλιεργήσιμη έκταση του Νομού Ευβοίας. Η ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνεται κυρίως στις γεωτρήσεις για την λειτουργία των αντλιών για τη άρδευση.

Πίνακας 4.1: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα της γεωργίας

Γεωγραφική περιοχή	Συνολική καλλιεργήσιμη έκταση (στρέμματα)	Ποσοστό συμμετοχής	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)
Νομός Ευβοίας	840.381	100%	99.018.000
Δήμος Χαλκιδέων	59.927,5	7,13%	7.060.965

4.2.1.2 Κατανάλωση Καυσίμων

Στον αγροτικό τομέα έχουμε κατανάλωση πετρελαίου diesel κυρίως στη χρήση γεωργικών ελκυστήρων αλλά και άλλων μηχανημάτων όπως είναι οι φρέζες, τα άροτρα, τα μηχανήματα κοπής, κλπ. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου, αρχικά, συγκεντρώθηκαν τα συνολικά στρέμματα ανά γεωργικό είδος από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Ευβοίας [12]. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα συνολικά λίτρα πετρελαίου με βάση τους συντελεστές μέσης κατανάλωσης πετρελαίου σε λίτρα/στρέμμα καλλιέργειας, ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας, όπως αυτοί δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης κάθε χρόνο από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε συνεργασία με το Υπουργείο Οικονομικών [20]. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η γεωργική παραγωγή του Δήμου Χαλκιδέων και η υπολογιζόμενη κατανάλωση πετρελαίου.

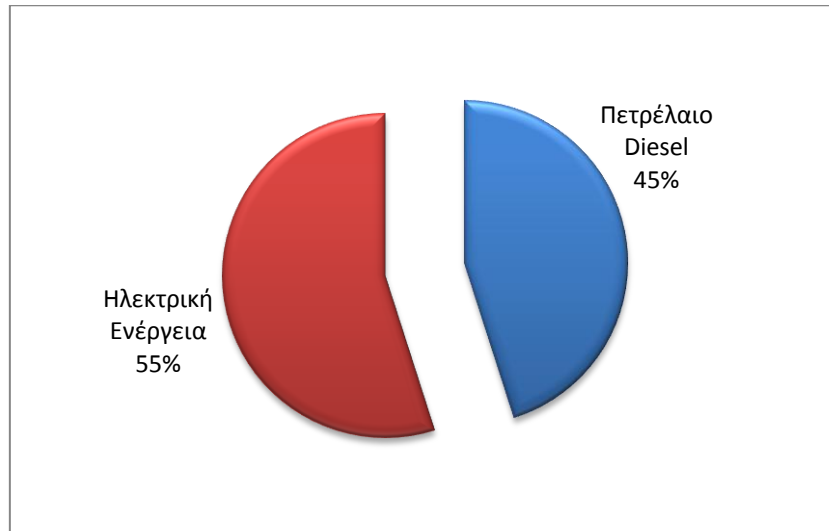
Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι για τη μετατροπή των λίτρων καυσίμου σε ενέργεια (kWh) χρησιμοποιείται ο συντελεστής μετατροπής των οδηγίων του Συμφώνου των Δημάρχων υπό τις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC 2006 [21;22], ο οποίος είναι **10 kWh/lt.**

Πίνακας 4.2: Κατανάλωση πετρελαίου diesel στον τομέα της γεωργίας

Γεωργική Παραγωγή				
ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Δείκτης κατανάλωσης (lt/ στρέμμα)	ΕΚΤΑΣΗ (Στρέμματα)	Κατανάλωση πετρελαίου (lt)	
1	Σίτος σκληρός	16	3587	57.392
2	Λοιπά σιτηρά	15,5	8.967,6	138.997,8
3	Αραβόσιτος	7,42	74,2	550,564
5	Πρωτεϊνούχοι σπόροι	11,6	59,7	692,52
6	Αγρανάπαυση	0	8	0
8	Ζωοτροφές	16	680,1	10.881,6
11	Όσπρια	8,7	290,4	2.526,48
12	Βαμβάκι	30	107,6	3228
15.1	Ελαιώνες	9	25.178,7	226.608,3
19	Εσπεριδοειδή προς μεταποίηση	18	39,5	711
21	Καρποί με κέλυφος	3,6	343,3	1.235,88
26	Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση	0	12.715,9	0
36.1	Αμπέλια-για αναδιάρθρωση	14,4	13,9	200,16
36.2	Αμπέλια-για παραγωγή οίνου	13	2.795,5	36.341,5
36.3	Αμπέλια-για επιτραπέζια χρήση	13	62,7	815,1
36.4	Αμπέλια-για οριστική εγκατάλειψη	4,45	111,5	496,175
37	Εσπεριδοειδή	17,5	414,9	7260,75
38	Κηπευτικά	20,5	3.190,9	65.413,45
39	Κηπευτικά υπό κάλυψη	30	50	1.500
45.2.1	Λοιπές δενδρώδης καλλιέργειες	21	1.18,3	2.484,3
45.2.2	Λοιπές καλλιέργειες	11	44,3	487,3
45.3	Φυτώρια	5,5	5	27,5
60	Κηπευτικά (Επίσπορη)	20,5	1.068,5	21.904,25
Σύνολο			59.927,5	579.754,629
Σύνολο (kWh)				5.797.546

Για τον κτηνοτροφικό τομέα, η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης και ηλεκτρικής ενέργειας όσον αφορά τη θέρμανση και το φωτισμό των χώρων των κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, περιλαμβάνεται στη κατανάλωση του Τριτογενούς Τομέα και των εγκαταστάσεών του. Επίσης στον Τριτογενή Τομέα ανήκουν και η ενεργειακή κατανάλωση για την επεξεργασία των καρπών. Έτσι, οι παραπάνω καταναλώσεις αφορούν μόνο τις διαδικασίες καλλιέργειας εντός γεωργικής γης.

Στο **Σχήμα 4.1** παρουσιάζονται εποπτικά οι ενεργειακές καταναλώσεις στον τομέα της Γεωργίας.



Σχήμα 4.1: Ενεργειακή κατανάλωση στον τομέα της γεωργίας

4.2.2 Αλιεία

Ο Δήμος Χαλκιδέων, όπως έχει παρουσιασθεί και στο κεφάλαιο 3, είναι ένας παραθαλάσσιος Δήμος και κατά συνέπεια είναι αναγκαίος ο υπολογισμός της καταναλισκόμενης ενέργειας, όπου υπάρχει σημαντική δραστηριοποίηση. Για τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας, η οποία προέρχεται από καύση πετρελαίου diesel στον τομέα της αλιείας, σύμφωνα με το Σύμφωνο των Δημάρχων, ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

- Συλλογή στοιχείων για την παράκτια αλιεία, η οποία και εξετάζεται σύμφωνα με το Σύμφωνο των Δημάρχων, από τη Διεύθυνση Αλιείας του Νομού Ευβοίας (αριθμός σκαφών παράκτιας αλιείας, μέση ισχύς σκάφους (kW)).
- Εύρεση ετήσιων ωρών λειτουργίας ανά σκάφος (στοιχεία που αντλήθηκαν από τη μελέτη «SMALL-SCALE COASTAL FISHERIES IN EUROPE» [23])
- Πολλαπλασιασμός των αποτελεσμάτων των παραπάνω βημάτων με τη μέση κατανάλωση σκάφους παράκτιας αλιείας σε **lt/kWh** (σύμφωνα, πάλι, με τα στοιχεία από τη μελέτη «SMALL-SCALE COASTAL FISHERIES IN EUROPE»).
- Μετατροπή των συνολικών λίτρων καυσίμου σε kWh ενέργειας, μέσω του συντελεστή μετατροπής **10 kWh/lt** πετρελαίου Diesel.

Σύμφωνα με τη μελέτη «SMALL-SCALE COASTAL FISHERIES IN EUROPE» προέκυψε ο παρακάτω πίνακας σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση των σκαφών παράκτιας αλιείας. Συγκεκριμένα στη μελέτη οι τιμές αυτές έχουν υπολογιστεί για τις 3 κατηγορίες σκαφών παράκτιας αλιείας ανάλογα το μήκος τους (<6m, 6-9m, 9-12m). Στην παρούσα διπλωματική, εφόσον τα στοιχεία που ήταν διαθέσιμα από τη Διεύθυνση Αλιείας της Νομαρχίας Ευβοίας

ήταν μόνο ο αριθμός των σκαφών παράκτιας αλιείας του Δήμου, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των τιμών των τριών κατηγοριών σκαφών.

Πίνακας 4.3: Ετήσιες ώρες λειτουργίας σκαφών- Μέση κατανάλωση diesel

Ώρες λειτουργίας- Κατανάλωση σκαφών	Κατηγορίες σκαφών ανάλογα το μήκος			
	<6m	6-9m	9-12m	μέση τιμή
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	1.164	1.474	1.737	1.458
Μέση κατανάλωση Diesel (lt/kWh)	0,36	0,34	0,11	0,27

Τα αποτελέσματα για την τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα της αλιείας παρουσιάζονται στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα.

Πίνακας 4.4: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα της αλιείας

Αριθμός σκαφών παράκτιας αλιείας	Μέση ισχύς σκάφους (kW)	Ετήσιες ώρες λειτουργίας ανά σκάφος (h)	Μέση κατανάλωση (lt/kWh)	Τύπος καυσίμου	lt καυσίμου	Κατανάλωση (kWh)
155	22,4	1.458	0,27	Diesel	1.366.787,5	13.667.875

4.3 Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες

4.3.1 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα εξής:

- ❖ Δημοτικά-Κοινοτικά γραφεία
- ❖ Παιδικοί/Βρεφονηπιακοί σταθμοί
- ❖ Κ.Α.Π.Η
- ❖ Σχολεία (Νηπιαγωγεία, Δημοτικά, Γυμνάσια, Λύκεια)
- ❖ Αθλητικά Κέντρα/Εγκαταστάσεις
- ❖ Λοιπά κτίρια της δικαιοδοσίας του Δήμου Χαλκιδέων (Κ.Ε.Π., βιβλιοθήκες, πολιτιστικά κέντρα, κλπ.)
- ❖ Εγκαταστάσεις Ύδρευσης, Αποχέτευσης, Σιντριβανιών

Όσον αφορά την κατανάλωση της **ηλεκτρικής ενέργειας**, η οποία χρησιμοποιείται για ικανοποίηση αναγκών φωτισμού, για χρήση Η/Μ εξοπλισμού αλλά και για ψύξη και θέρμανση, τα στοιχεία προέκυψαν ως εξής:

Αρχικά, σημειώθηκαν από στοιχεία του Δήμου [24] οι αριθμοί παροχής για κάθε κτίριο και εγκατάσταση του Δήμου και έπειτα από τη ΔΕΗ [25] βρέθηκαν οι συνολικές kWh ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχούν στους αριθμούς παροχής για το έτος αναφοράς 2011.

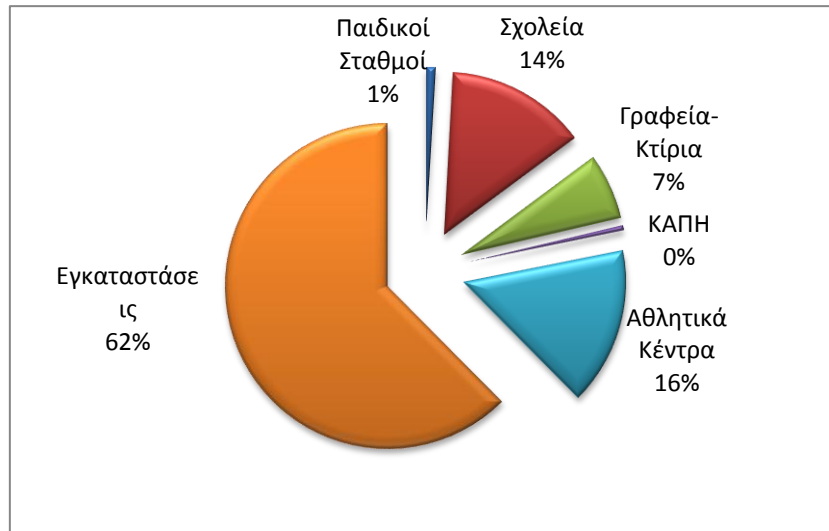
Όσον αφορά τη θέρμανση των δημοτικών κτιρίων, χρησιμοποιείται εκτός από την ηλεκτρική ενέργεια, που ήδη αναφέρθηκε, και πετρέλαιο. Για την εύρεση της **κατανάλωσης πετρελαίου** για τη θέρμανση των δημοτικών κτιρίων χρησιμοποιήθηκαν τα τιμολόγια των προμηθευτών των καυσίμων από την οικονομική υπηρεσία του Δήμου [24]. Για τη μετατροπή των λίτρων πετρελαίου σε kWh ενέργεια χρησιμοποιήθηκε και εδώ ο συντελεστής μετατροπής **10 kWh/lt [21;22]**.

Να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι τα κτίρια του Δήμου, τα οποία ενοικιάζονται και διαχειρίζονται από μη δημοτικούς παράγοντες, ανήκουν στον Τριτογενή Τομέα. Στον **Πίνακα 4.5** παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι ηλεκτρικές καταναλώσεις και οι παραδόσεις πετρελαίου ανά κτίριο ή εγκατάσταση του Δήμου. Αναλυτικά στοιχεία γι' αυτές τις καταναλώσεις παρατίθενται στο **Παράρτημα Α**.

Πίνακας 4.5: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμό/Εγκαταστάσεις

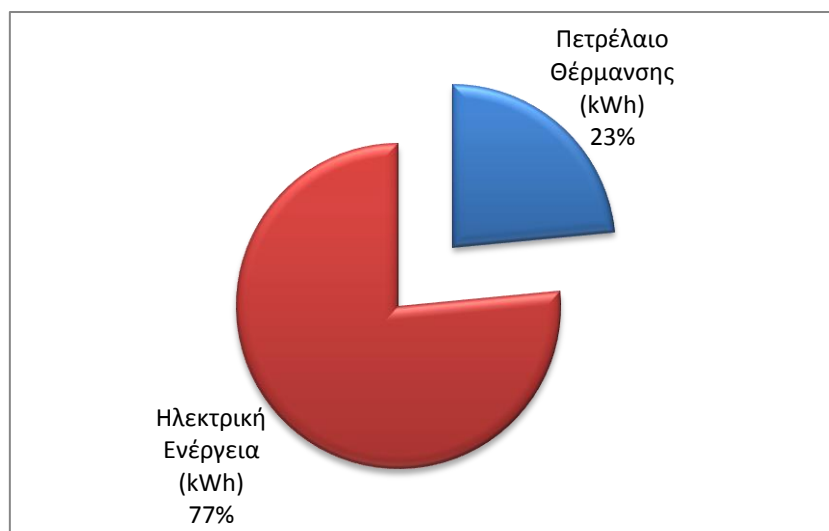
Δημοτικά κτίρια/ Εγκαταστάσεις	Πετρέλαιο Θέρμανσης (lt)	Πετρέλαιο Θέρμανσης (kWh Diesel)	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)	Συνολική Ενέργεια (kWh)
Παιδικοί Σταθμοί	17.798	177.980	81.062	259.042
Σχολεία	255.000	2.550.000	1.667.796	4.217.796
Γραφεία-Κτίρια	52.745	527.448	1.623.220	2.150.668
Δ.Ε. Ανθηδώνας	-	-	116.542	116.542
Δ.Ε. Αυλίδας	2.000	20.000	144.352	164.352
Δ.Ε. Ληλαντίων	6.150	61.500	159.774	221.274
Δ.Ε. Ν. Αρτάκης	5.645	56.450	74.024	130.474
Δ.Ε. Χαλκίδας	25.155	251.548	1.128.528	1.380.076
ΚΑΠΗ	8.000	80.000	71.046	151.046
Αθλητικά Κέντρα	379.073	3.790.726	994.960	4.785.686
Εγκαταστάσεις	-	-	18.822.125	18.822.125
Υπηρεσίες- Συντριβάνια	-	-	98.853	98.853
Υπηρεσίες Ύδρευσης	-	-	14.582.020	14.582.020
Αποχέτευση	-	-	4.141.252	4.141.252
Σύνολο	712.615	7.126.154	23.260.209	30.386.363

Ακολουθεί διάγραμμα με την κατανομή της συνολικής ενέργειας όπως αυτή καταναλώνεται στα Δημοτικά Κτίρια, Εγκαταστάσεις/Εξοπλισμό του Δήμου Χαλκιδέων. Είναι φανερό ότι σχεδόν το 70% της συνολικής ενέργειας καταναλώνεται στις εγκαταστάσεις Ύδρευσης και Αποχέτευσης του Δήμου.



Σχήμα 4.2: Κατανομή της Συνολικής Κατανάλωσης Ενέργειας στα Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμό/Εγκαταστάσεις

Στο **Σχήμα 4.3** απεικονίζεται το ποσοστό συμμετοχής κάθε μορφής ενέργειας στις καταναλώσεις των κτιρίων και εγκαταστάσεων του Δήμου Χαλκιδέων.



Σχήμα 4.3: Κατανομή καταναλώσεων ανά μορφή ενέργειας

Όπως είναι φανερό η ηλεκτρική ενέργεια κατέχει το συντριπτικό ποσοστό του 77%, γεγονός που είναι λογικό εφόσον οι Εγκαταστάσεις του Δήμου καταναλώνουν αποκλειστικά ηλεκτρική ενέργεια. Επιπλέον, τα περισσότερα γραφεία και κτίρια του Δήμου χρησιμοποιούν κλιματισμό για τη θέρμανση τους και επίσης το έτος αναφοράς, λόγω οικονομικής κρίσης η αγορά πετρελαίου μειώθηκε σημαντικά.

4.3.2 Κατοικίες

Για τον υπολογισμό της **ηλεκτρικής ενέργειας** που καταναλώθηκε το έτος αναφοράς στον οικιακό τομέα, λόγω αδυναμίας εύρεσης στοιχείων από τη ΔΕΗ, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή για το νομό Ευβοίας για το έτος 2009 [10] και έγινε αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 4.6: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον Οικιακό Τομέα

Γεωγραφική περιοχή	Οικιακή χρήση (kWh)
Νομός Εύβοιας (kWh)	401.174.043
Δήμος Χαλκιδέων (kWh)	194.488.963

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι στο ποσό αυτό της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας συμπεριλαμβάνεται και η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε για θέρμανση/ψύξη, φωτισμό, λειτουργία συσκευών και για τις υπόλοιπες αναγκαίες λειτουργίες του οικιακού τομέα.

Για τον υπολογισμό της **θερμικής ενέργειας** στον Οικιακό Τομέα, αρχικά αντλήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» [26]. Εφόσον καμία πόλη του Νομού Ευβοίας δεν ανήκει στη λίστα των 36 πόλεων, επιλέχθηκε η πόλη της Αράξου Αχαΐας για τη συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών. Η Άραξος βρίσκεται στην κλιματική ζώνη Β, σε περίπου ίδιο ύψος με το Δήμο Χαλκιδέων ενώ σύμφωνα με τη μελέτη «Βαθμοημέρες Θέρμανσης 50 ελληνικών πόλεων» [27] έχουν κοντινές σχετικά τιμές βαθμοημερών.

Η μελέτη των 36 ελληνικών πόλεων χρησιμοποιεί τη μέθοδο των βαθμοημερών μεταβλητής βάσης, η οποία δίνει μία ακριβή εκτίμηση των αναγκών για θερμική ενέργεια ανάλογα με την εποχή σε κτίρια-μοντέλα μονοκατοικιών και πολυκατοικιών. Έτσι επιλέχθηκαν 36 πόλεις σε διαφορετικά μέρη και κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα, ώστε να δημιουργηθεί μία σφαιρική εικόνα και πολύτιμα συμπεράσματα για τις θερμικές ανάγκες και την κατανάλωση καυσίμων στην χώρα.

Παρόλα αυτά, υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις για την επιτυχία της μεθόδου, όπως είναι η σταθερή εσωτερική θερμοκρασία και εσωτερικές πηγές ενέργειας, καθώς επίσης και η λειτουργία του συστήματος θέρμανσης καθ' όλη τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου υπό σταθερό βαθμό απόδοσης.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα αναφέρονται συγκεκριμένα σε πολυκατοικίες και μονοκατοικίες οπότε εισάγεται κάποιο σφάλμα, εφόσον η γεωμετρία και τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ενός κτιρίου επιδρούν σημαντικά στις ενεργειακές του απαιτήσεις για θέρμανση. Παρόλα αυτά όμως, η αναλογία στις καταναλώσεις ενέργειας και καυσίμου ανάμεσα στις διάφορες περιοχές και για ίδιο τύπο κτιρίου δεν μεταβάλλεται σημαντικά, διότι εξαρτάται κυρίως από τα κλίμα της κάθε περιοχής.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι **Ενεργειακές Απαιτήσεις σε kWh/m²** και η **Ενδεικτική Κατανάλωση Καυσίμου σε lt πετρελαίου/m²**.

Πίνακας 4.7: Ειδικές καταναλώσεις θερμικής ενέργειας και καυσίμου ανά τύπο κτιρίου και είδος μόνωσης

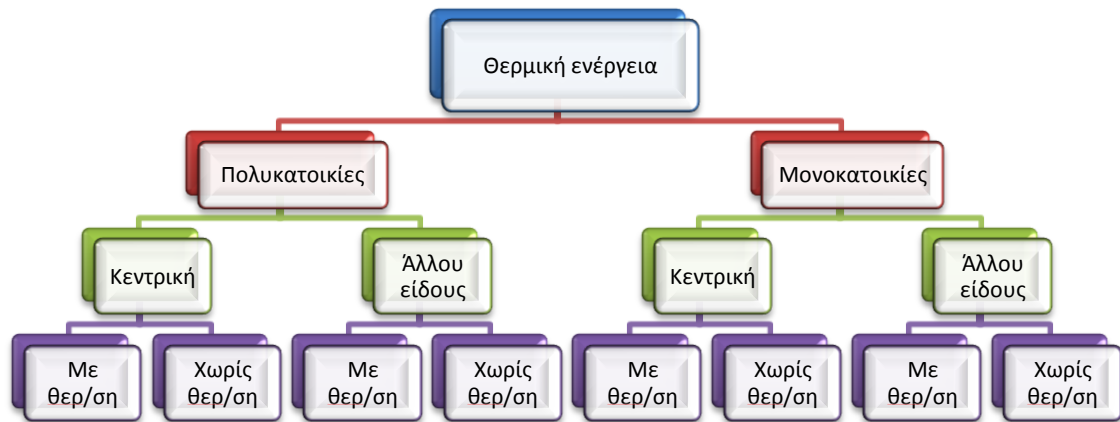
Είδος μόνωσης	Ειδική Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας (kWh/m ²)		Ειδική Κατανάλωση Καυσίμου (lt/m ²)	
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
Κατοικίες με θερμομόνωση	45,7	32,5	5,4	3,8
Κατοικίες χωρίς θερμομόνωση	145,9	109,4	17,2	12,9

Στη συνέχεια ακολουθεί η κατηγοριοποίηση των κτιρίων σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής στους εξής τομείς:

- Επιφάνεια κατοικίας σε m²
- Έτος ανέγερσης κατοικίας
- Είδος θέρμανσης (Κεντρική- Άλλου είδους θέρμανση)
- Τύπος κτιρίου (Πολυκατοικία- Μονοκατοικία)

Η δεύτερη παράμετρος (Έτος ανέγερσης κατοικίας) χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ύπαρξης ή μη ύπαρξης θερμομόνωσης στο κτίριο. Έτσι, κτίρια με θερμομόνωση θεωρούνται αυτά τα οποία χτίστηκαν μετά το 1980, ενώ χωρίς θερμομόνωση αυτά που χτίστηκαν πριν το 1980, σύμφωνα με τον κανονισμό ύπαρξης θερμομόνωσης σε κάθε νέα οικοδομή μετά την έκδοση του ΦΕΚ 362/Δ'/4.7.1979 [28].

Ακολουθεί η παραπάνω κατηγοριοποίηση σχηματικά:



Σχήμα 4.4: Κατηγοριοποίηση Οικιακού Τομέα για τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης θερμικής ενέργειας

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή [10] σχετικά με τον διαχωρισμό των κατοικιών του Δήμου Χαλκιδέων για το έτος 2001.

Πίνακας 4.8: Κατηγοριοποίηση των κατοικιών του Δήμου Χαλκιδέων ανά είδος θέρμανσης, τύπο κτιρίου και τετραγωνικά για κατοικίες χωρίς θερμομόνωση

Επιφάνεια Κατοικίας m ²		Κατοικίες χωρίς Θερμομόνωση (Κατασκευή πριν το 1980)							
		Μονοκατοικίες				Πολυκατοικίες			
		Κεντρική Θέρμανση		Άλλου είδους θέρμανση		Κεντρική Θέρμανση		Άλλου είδους θέρμανση	
Πλήθος	m ²	Πλήθος	m ²	Πλήθος	m ²	Πλήθος	m ²		
0	49	459	11.246	1.102	26.999	708	17.346	126	3.087
50	74	1.647	102.114	2.536	157.232	1.867	115.754	325	20.150
75	99	2.559	222.633	2.110	183.570	1.929	167.823	301	26.187
100	124	3.175	355.600	1.543	172.816	1.040	116.480	158	17.696
125	149	824	112.888	242	33.154	297	40.689	37	5.069
150	174	396	64.152	123	19.926	105	17.010	11	1.782
175	199	125	23.375	47	8.789	30	5.610	4	748
200	224	79	16.748	30	6.360	17	3.604	5	1.060
225	249	18	4.266	5	1.185	7	1.659	1	237
250	274	12	3.144	9	2.358	8	2.096	0	0
275	299	1	287	2	574	2	574	0	0
300	+	10	3.000	10	3.000	4	1.200	0	0
Σύνολο m ² (2001)		9.305	919.453	7.759	615.963	6.014	489.845	968	76.016

Πίνακας 4.9: : Κατηγοριοποίηση των κατοικιών του Δήμου Χαλκιδέων ανά είδος θέρμανσης, τύπο κτιρίου και τετραγωνικά για κατοικίες με θερμομόνωση

Επιφάνεια Κατοικίας		Κατοικίες με Θερμομόνωση (Κατασκευή μετά το 1980)							
		Μονοκατοικίες				Πολυκατοικίες			
m ²		Κεντρική Θέρμανση		Άλλου είδους θέρμανση		Κεντρική Θέρμανση		Άλλου είδους θέρμανση	
		Πλήθος	m ²	Πλήθος	m ²	Πλήθος	m ²	Πλήθος	m ²
0	49	275	6.738	351	8.600	484	11.858	65	1.593
50	74	1.253	77.686	805	49.910	1.233	76.446	108	6.696
75	99	1.644	143.028	708	61.596	1.866	162.342	138	12.006
100	124	3.011	337.232	729	81.648	1.183	132.496	81	9.072
125	149	1.116	152.892	180	24.660	324	44.388	26	3.562
150	174	683	110.646	90	14.580	117	18.954	3	486
175	199	229	42.823	26	4.862	31	5.797	2	374
200	224	213	45.156	31	6.572	31	6.572	3	636
225	249	39	9.243	3	711	7	1.659	1	237
250	274	39	10.218	4	1.048	5	1.310	1	262
275	299	15	4.305	3	861	2	574	0	0
300	+	51	15.300	6	1.800	9	2.700	2	600
Σύνολο m ² (2001)		8.568	955.267	2.936	256.848	5.292	465.096	430	35.524

Στο σημείο αυτό είναι αναγκαία μία αναγωγή των συνολικών τετραγωνικών των κατοικιών στο έτος αναφοράς 2011 για την όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση των αποτελεσμάτων. Η αναγωγή αυτή γίνεται με βάση τα στοιχεία που αντλήθηκαν από τη ΔΕΗ [25] για τα συνολικά ηλεκτροδοτούμενα τετραγωνικά στον οικιακό τομέα (2.884.445 m²) και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.10: Τετραγωνικά μέτρα κατοικιών Δήμου Χαλκιδέων ανά είδος κατοικίας

Περίοδος ανέγερσης κατοικίας	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Σύνολο (m ²)
	Κεντρική θέρμανση	Άλλου είδους θέρμανση	Κεντρική θέρμανση	Άλλου είδους θέρμανση	
προ του 1980	695.360	465.838	370.458	57.489	2.884.445
μετά το 1980	722.445	194.248	351.741	26.866	

Για τον υπολογισμό της θερμικής ενέργειας τόσο στις κατοικίες με θερμομόνωση όσο και σε αυτές χωρίς θερμομόνωση χρησιμοποιείται η ίδια μεθοδολογία, της οποίας οι τύποι και οι αντίστοιχοι συμβολισμοί παρουσιάζονται στη συνέχεια.

- **Μονοκατοικίες**

Θερ.Εν.Μον.χΘΜ= Ενερ.Απαιτ.Μον .χΘΜ× Συνολική Επιφ.Μον.χΘΜ

Θερ.Εν.Μον.μΘΜ= Ενερ.Απαιτ.Μον .μΘΜ× Συνολική Επιφ.Μον.μΘΜ

- **Πολυκατοικίες**

Θερ.Εν.Πολ.χΘΜ= Ενερ.Απαιτ.Πολ .χΘΜ× Συνολική Επιφ.Πολ.χΘΜ

Θερ.Εν.Πολ.μΘΜ= Ενερ.Απαιτ.Πολ .μΘΜ× Συνολική Επιφ.Πολ.μΘΜ

Όπου:

Μονοκατοικίες:

- **Θερ.Εν.Μον.χΘΜ**→ Θερμική Ενέργεια Μονοκατοικιών χωρίς θερμομόνωση
- **Ενερ.Απαιτ.Μον.χΘΜ** →Ενεργειακές Απαιτήσεις Μονοκατοικιών χωρίς θερμομόνωση
- **Συνολική Επιφ.Μον.χΘΜ**→Συνολική Επιφάνεια Μονοκατοικιών χωρίς θερμομόνωση
- **Θερ.Εν.Μον.μΘΜ**→ Θερμική Ενέργεια Μονοκατοικιών με θερμομόνωση
- **Ενερ.Απαιτ.Μον.μΘΜ**→ Ενεργειακές Απαιτήσεις Μονοκατοικιών με θερμομόνωση
- **Συνολική Επιφ.Μον.μΘΜ**→ Συνολική Επιφάνεια Μονοκατοικιών με θερμομόνωση

Πολυκατοικίες:

- **Θερ.Εν.Πολ.χΘΜ**→ Θερμική Ενέργεια Πολυκατοικιών χωρίς θερμομόνωση
- **Ενερ.Απαιτ.Πολ.χΘΜ**→ Ενεργειακές Απαιτήσεις Πολυκατοικιών χωρίς θερμομόνωση
- **Συνολική Επιφ.Πολ.χΘΜ**→ Συνολική Επιφάνεια Πολυκατοικιών χωρίς θερμομόνωση
- **Θερ.Εν.Πολ.μΘΜ**→ Θερμική Ενέργεια Πολυκατοικιών με θερμομόνωση
- **Ενερ.Απαιτ.Πολ .μΘΜ**→ Ενεργειακές Απαιτήσεις Πολυκατοικιών με θερμομόνωση
- **Συνολική Επιφ.Πολ.μΘΜ**→ Συνολική Επιφάνεια Πολυκατοικιών με θερμομόνωση

Η τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας για κατοικίες με κεντρική θέρμανση και άλλου είδους θέρμανση βρίσκεται σε kWh και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 4.11: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας για κατοικίες με κεντρική θέρμανση

		Με κεντρική θέρμανση		
		Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες	Θερμική Ενέργεια (kWh)
Κατοικίες με θερμομόνωση	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	45,7	32,5	187.703.028
	Συνολική επιφάνεια (m ²)	695.360	370.458	
	Θερμική Ενέργεια (kWh)	31.777.952	12.039.885	
Κατοικίες χωρίς θερμομόνωση	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	145,9	109,4	
	Συνολική επιφάνεια (m ²)	722.445	351.741	
	Θερμική Ενέργεια (kWh)	105.404.726	38.480.465	

Πίνακας 4.12: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας για κατοικίες χωρίς κεντρική θέρμανση

		Χωρίς κεντρική θέρμανση		
		Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες	Θερμική Ενέργεια (kWh)
Κατοικίες με θερμομόνωση	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	45,7	32,5	54.437.113
	Συνολική επιφάνεια (m ²)	465.838	57.489	
	Θερμική Ενέργεια (kWh)	21.288.797	1.868.393	
Κατοικίες χωρίς θερμομόνωση	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	145,9	109,4	
	Συνολική επιφάνεια (m ²)	194.248	26.866	
	Θερμική Ενέργεια (kWh)	28.340.783	2.939.140	

Στο σημείο αυτό θα υπολογιστεί η εξοικονόμηση ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού μέσω της χρήσης ηλιακών συλλεκτών. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία από τη μελέτη «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες» [29] που μας ενημερώνουν για τις εξοικονομούμενες kWh/m² ανάλογα την κλιματική ζώνη, στην οποία ανήκει η περιοχή.

Πίνακας 4.13: Εξοικονόμηση ενέργειας από εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη

Κλιματική ζώνη	Ελάχιστη τιμή (kWh/m ²)	Μέγιστη τιμή (kWh/m ²)
Κλιματική ζώνη Α	8,6	18
Κλιματική ζώνη Β	7,4	29,9
Κλιματική ζώνη Γ	6,6	30,1

Ο Δήμος Χαλκιδέων ανήκει στην κλιματική ζώνη Β. Από τη μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» [26] συμπεραίνουμε ότι η μέγιστη τιμή (29,9 kWh/m²) αντιστοιχεί στην πόλη του Πύργου, εφόσον έχει λιγότερες βαθμομέρες και άρα ανάγκη για θέρμανση, ενώ η μικρότερη εξοικονόμηση από ηλιακούς συλλέκτες για τη ζώνη Β (7,4 kWh/m²) ανήκει στην πόλη της Αλιάρτου, εφόσον έχει τις περισσότερες βαθμομέρες. Επίσης στην έρευνα «Βαθμομέρες θέρμανσης 50 Ελληνικών πόλεων» [27] γίνεται εκτίμηση των βαθμομερών θέρμανσης σύμφωνα με τη μέθοδο μεταβλητής βάσης για 6 διαφορετικές θερμοκρασίες. Έτσι υπολογίζοντας το μέσο όρο των 6 τιμών βαθμομερών για τις πόλεις Αλιάρτο, Χαλκίδα και Πύργο έχουμε:

Πίνακας 4.14: Βαθμομέρες και Συντελεστής Εξοικονόμησης Ενέργειας

Πόλη	Βαθμομέρες	Εξ. ενέργειας (kWh/m ²)
Αλιάρτος	1.022,38	7,4
Χαλκίδα	798,3	x
Πύργος	690	29,9

Ο συντελεστής εξοικονόμησης ενέργειας για την πόλη της Χαλκίδας βρίσκεται από τον τύπο: $\frac{29.9-x}{29.9-7.4} = \frac{798.3-690}{1022.83-690} \rightarrow x = 22,57 \text{ kWh/m}^2$

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το πλήθος των κατοικιών του Δήμου Χαλκιδέων ανά είδος θέρμανσης.

Πίνακας 4.15: Πλήθος κατοικιών Δήμου Χαλκιδέων ανά είδος κατοικίας

Περίοδος ανέγερσης κατοικίας	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Σύνολο
	Κεντρική θέρμανση	Άλλου είδους Θέρμανση	Κεντρική θέρμανση	Άλλου είδους Θέρμανση	
προ του 1980	9.305	7.759	6.014	968	41.272
μετά το 1980	8.568	2.936	5.292	430	

Για τον υπολογισμό της εξοικονομούμενης ενέργειας από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές – Περιγραφή & Απεικόνιση» [30]. Σύμφωνα με αυτή το 2008 στη χώρα μας η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών ήταν 3.868.200 m². Συμπεραίνεται επίσης ότι κάθε 2 χρόνια η επιφάνεια αυτή αυξάνεται κατά 251.000 m². Συνεπώς, εκτιμάται ότι το 2011 η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών της Ελλάδας ανέρχεται σε 4.244.700 m². Στη

συνέχεια είναι απαραίτητη η αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων για το Δήμο της Χαλκίδας, απ' όπου και προκύπτει ότι η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια συλλεκτών στο Δήμο Χαλκιδέων ανέρχεται στα **40.324,65 m²**.

Επιπλέον, σύμφωνα με τη μελέτη «Ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα» [31], η οποία αναφέρει ότι το έτος 2005 η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στην Ελλάδα ήταν 2.645.000 m² σε περίπου 1.000.000 κατοικίες συμπεραίνεται ότι η μέση επιφάνεια ανά οικία θεωρείται **2,645 m²/κατοικία**.

Με βάση τα παραπάνω, υπολογίζεται το πλήθος κατοικιών του Δήμου Χαλκιδέων με εγκατεστημένο συλλέκτη: $\frac{40.324,65 \text{ m}^2}{2,645 \text{ m}^2/\text{κατοικία}} = \mathbf{15.246}$ κατοικίες με ηλιακό συλλέκτη

Το πλήθος των κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη αντιστοιχεί στο **36,9%** του συνολικού πλήθους κατοικιών του Δήμου Χαλκιδέων.

Για τον προσδιορισμό της εξοικονομούμενης ενέργειας από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών χρησιμοποιείται εξής τύπος:

$$\{ \text{Εξοικονόμηση ενέργειας από χρήση ηλιακών συλλεκτών} = \text{Συντελεστής Εξοικονόμησης ενέργειας} \times \text{ποσοστό εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών} \times \text{συνολικά m}^2 \text{ κατοικιών} = \mathbf{24.046.940 \text{ kWh}} \}$$

Η εξοικονόμηση ενέργειας που υπολογίστηκε πρέπει να κατανεμηθεί στις κατοικίες με κεντρική θέρμανση και σε αυτές με άλλου είδους θέρμανση, αφού πρώτα υπολογισθεί το ποσοστό συμμετοχής κάθε μίας από τις δύο κατηγορίες στις συνολικές κατοικίες, το οποίο φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.16: Ποσοστό συμμετοχής κατοικιών σε κεντρική και άλλου είδους θέρμανση

Είδος θέρμανσης	Πλήθος κατοικιών	Ποσοστό συμμετοχής
Κεντρική θέρμανση	29.179	0,71
Άλλου είδους θέρμανση	12.093	0,29
Σύνολο	41.272	1

Έτσι, μετά την κατανομή της εξοικονομούμενης ενέργειας από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών, προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας με την τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στο Δήμο Χαλκιδέων για κατοικίες με κεντρική και άλλου είδους θέρμανση.

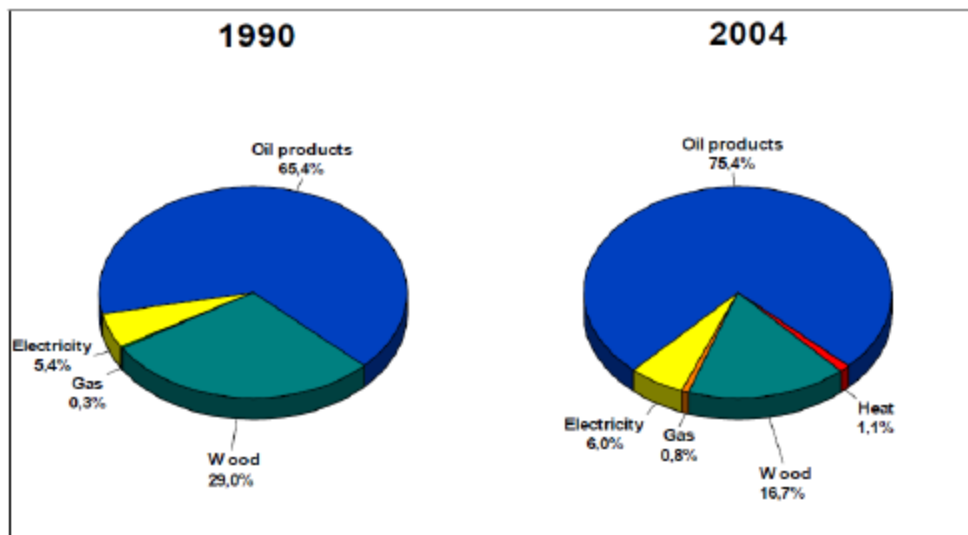
Πίνακας 4.17: Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργεια ανά είδος θέρμανσης

Είδος θέρμανσης	Θερμική ενέργεια (kWh προ εξοικονόμησης)	Ποσοστό συμμετοχής	Εξοικονομούμενη ενέργεια (kWh)	Τελική θερμική ενέργεια (kWh)
Κεντρική	187.703.028	0,71	17.001.009	170.702.019
Άλλου είδους	54.437.113	0,29	7.045.930	47.391.182
Σύνολο	242.140.141	1	24.046.940	218.093.201

Όσον αφορά τις κατοικίες με **άλλου είδους θέρμανση**, η θερμική ενέργεια προκύπτει από ηλεκτρισμό, πυρηνόξυλο και ξυλεία από δενδρώδεις εκτάσεις της περιοχής.

Για τον υπολογισμό της θερμικής ενέργειας που αντιστοιχεί σε βιομάζα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη «Energy efficiency Policies and measures in Greece 2006», η οποία εκπονήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας το 2006 [32]. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, η αναλογία τελικής κατανάλωσης ενέργειας ηλεκτρισμού και ξυλείας στα ελληνικά νοικοκυριά για ανάγκες θέρμανσης το 2004 είναι:

$$\frac{\text{ξυλεία}}{\text{ηλεκτρισμός}} = 2,78$$



Σχήμα 4.5: Κατανομή της τελικής κατανάλωσης για θέρμανση στον Οικιακό Τομέα

Συνεπώς για τον υπολογισμό της ενέργειας που αντιστοιχεί σε βιομάζα και σε ηλεκτρισμό χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τύποι:

- $\text{Ενέργεια από βιομάζα} + \text{Ενέργεια από ηλεκτρισμό} =$
 $\text{Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση}$

- Ενέργεια από **βιομάζα** = 2,78 × Ενέργεια από **ηλεκτρισμό**

Με βάση τους τύπους αυτούς παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα η κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση στο Δήμο Χαλκιδέων.

Πίνακας 4.18: Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας σε κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση

Άλλου είδους θέρμανση	
Θερμική ενέργεια με χρήση ηλεκτρισμού	12.526.304
Θερμική ενέργεια με χρήση βιομάζας	34.864.879
Σύνολο	47.391.182

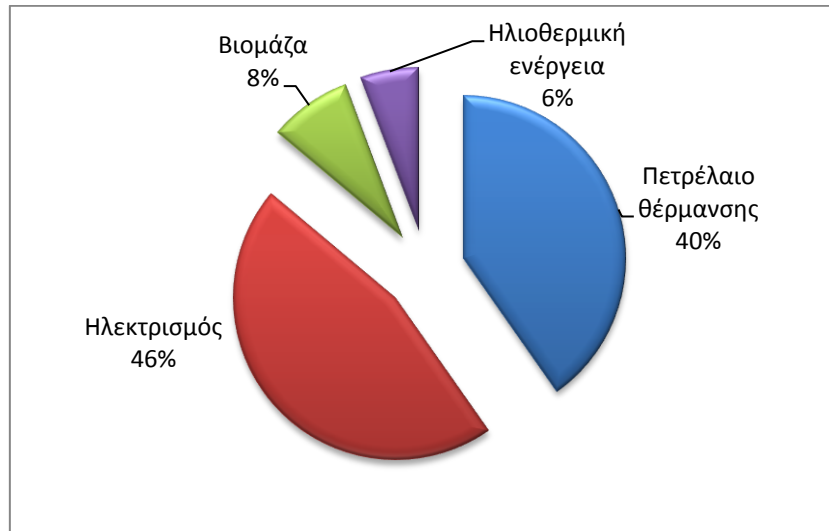
Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι οι kWh ηλεκτρισμού έχουν ήδη συμπεριληφθεί στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του οικιακού τομέα, οπότε εδώ δεν υπολογίζονται εκπομπές CO₂. Επιπλέον ο συντελεστής εκπομπών της βιομάζας θεωρείται μηδενικός.

Τελικά στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι καταναλώσεις ενέργειας στον οικιακό τομέα ανά είδος κατανάλωσης.

Πίνακας 4.19: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον Οικιακό Τομέα

Είδος κατανάλωσης	Ενέργεια (kWh)
Πετρέλαιο θέρμανσης	170.702.019
Ηλεκτρισμός	194.488.963
Βιομάζα	34.864.879
Ηλιοθερμική ενέργεια	24.046.940

Στο **σχήμα 4.6** απεικονίζεται σε ποσοστά η κατανομή της ενέργειας στον οικιακό τομέα ανά είδος ενέργειας. Είναι φανερό ότι την πρώτη θέση κατέχει η ηλεκτρική ενέργεια, η οποία καταναλώνεται τόσο σε θέρμανση όσο και σε φωτισμό αλλά και διάφορες συσκευές που διευκολύνουν τις δραστηριότητες στον τομέα αυτό. Τη δεύτερη θέση κατέχει το πετρέλαιο θέρμανσης με σημαντική διαφορά από τα υπόλοιπα είδη ενέργειας για θέρμανση.



Σχήμα 4.6: Κατανομή τελικής κατανάλωσης ενέργειας στον Οικιακό Τομέα

Εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού κατανάλωσης ενέργειας κατοικιών

Για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων υπολογίζεται με εναλλακτικό τρόπο η ενέργεια που καταναλώθηκε στις κατοικίες. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία από το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, το οποίο αναπτύχθηκε και συντηρείται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [33]. Τα στοιχεία αυτά αφορούν την ενεργειακή κατανάλωση για τη θέρμανση των κατοικιών και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Πίνακας 4.20: Ενεργειακή κατανάλωση (σε kWh) Οικιακού Τομέα με εναλλακτικό τρόπο υπολογισμού

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	Ζεστό νερό	Μονοκατοικίες	Διπλοκατοικίες	Πολυκατοικίες	Άθροισμα-Θέρμανση
Δ.Ε. ΑΝΘΗΔΩΝΑΣ	1.782.291	16.340.038	5.581.406	323.840	22.245.284
Δ.Ε. ΑΥΛΙΔΑΣ	2.409.501	16.970.018	7.850.667	647.688	25.468.373
Δ.Ε.Ν ΑΡΤΑΚΗΣ	2.527.868	12.968.286	8.462.675	4.508.258	25.939.219
Δ.Ε. ΛΗΛΑΝΤΙΩΝ	31.172.291	36.166.765	14.814.346	1.876.902	52.858.013
Δ.Ε. ΧΑΛΚΙΔΑΣ	15.811.589	53.438.156	58.273.393	45.546.106	157.257.655
Άθροισμα	53.703.541	135.883.263	94.982.487	52.902.794	283.768.544

Σύμφωνα με μελέτη της Helesco [34] το 19,6% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες αποτελεί η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Έτσι, υπολογίζοντας την ηλεκτρική ενέργεια για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης στην προηγούμενη μέθοδο (στατιστική μέθοδος) και συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με τον εναλλακτικό τρόπο υπολογισμού προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Πίνακας 4.21: Σύγκριση αποτελεσμάτων της στατιστικής μεθόδου και του Εθνικού Πληροφοριακού Συστήματος

Είδος ενέργειας	Στατιστική μέθοδος	Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα	Ποσοστιαία μεταβολή
Θερμική Ενέργεια	242.140.141	283.768.544	14,67%
Ενέργεια για ΖΝΧ	47.459.468	53.703.541	11,63%

Παρατηρούμε ότι οι αποκλίσεις των δύο μεθόδων είναι σχετικά μικρές, αν σκεφτεί κανείς ότι έχουν γίνει αναγωγές και προσεγγίσεις στην στατιστική μέθοδο. Τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή αφορούν το 2001 με αποτέλεσμα να ήταν απαραίτητη η αναγωγή του στο 2011 βάσει στοιχείων για τα συνολικά ηλεκτροδοτούμενα τετραγωνικά από τη ΔΕΗ Έτσι, η στατιστική μέθοδος κρίνεται αρκετά ακριβής και γι' αυτό και επιλέγεται για τον υπολογισμό των εκπομπών του CO₂.

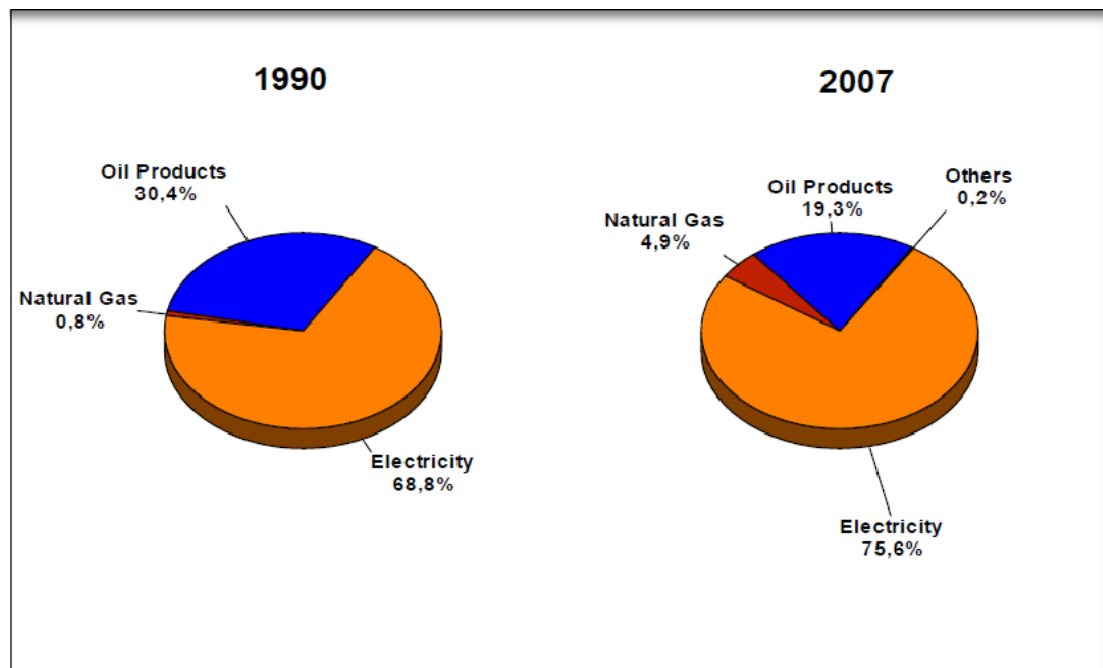
4.3.3 Κτίρια, Εγκαταστάσεις/Εξοπλισμός Τριτογενούς Τομέα

Για τον υπολογισμό της **ηλεκτρικής ενέργειας** που καταναλώθηκε το έτος 2011 στον Τριτογενή Τομέα, λόγω δυσκολίας στην εύρεση στοιχείων από τη ΔΕΗ, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή για το νομό Ευβοίας για το έτος 2009 [10] και έγινε αναγωγή βάσει πληθυσμιακών κριτηρίων. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 4.22: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

	Εμπορική χρήση (kWh)
Νομός Εύβοιας (kWh)	330.131.872
Δήμος Χαλκιδέων (kWh)	160.047.756

Για τον υπολογισμό της **θερμικής ενέργειας** που καταναλώθηκε στον Τριτογενή Τομέα χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία από τη μελέτη που εκπονήθηκε από το ΚΑΠΕ το 2009 με τίτλο «Energy Efficiency Policies and Measures in Greece» [35]. Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, όπως φαίνεται και στο **Σχήμα 4.7**, η αναλογία κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση προϊόντων πετρελαίου στον Τριτογενή Τομέα είναι ίση με 3,92.



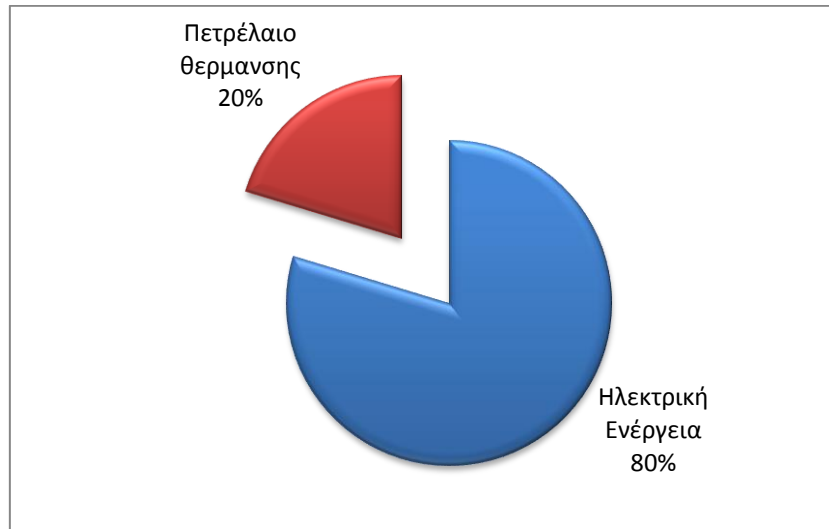
Σχήμα 4.7: Κατανάλωση ενέργειας ανά είδος στον Τριτογενή Τομέα για το έτος 1990 και 2007 στην Ελλάδα

Έτσι προκύπτει ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος απεικονίζει τη συνολική και επιμέρους κατανάλωση ενέργειας σε kWh στον Τριτογενή Τομέα στο Δήμο Χαλκιδέων.

Πίνακας 4.23: Συνολική κατανάλωση ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

Τριτογενής Τομέας	
Κατηγορία	Ενέργεια (kWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	160.047.756
Πετρέλαιο θέρμανσης	40.828.509
Σύνολο	200.876.265

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας στον Τριτογενή τομέα.



Σχήμα 4.8: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα

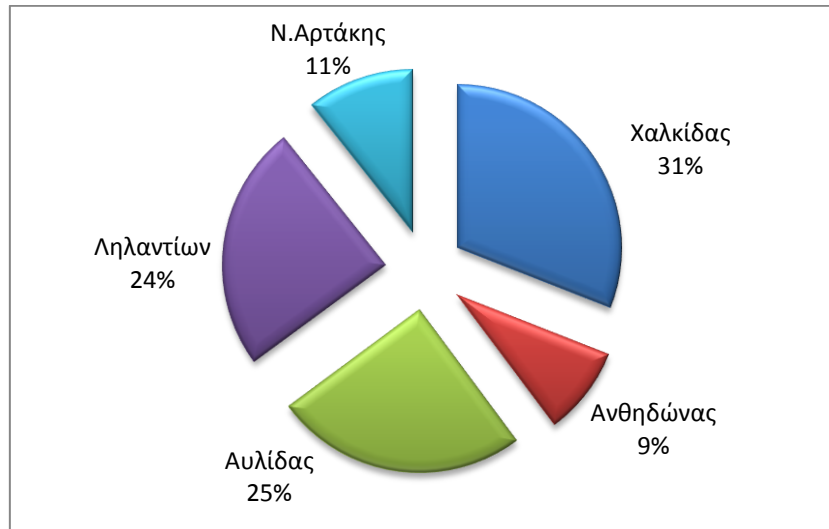
4.3.4 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Για τη εύρεση της συνολικής **ηλεκτρικής ενέργειας** που καταναλώθηκε στο Δημοτικό Δημόσιο Φωτισμό αρχικά συγκεντρώθηκαν από τον Δήμο οι αριθμοί παροχής και έπειτα με αυτούς βρέθηκαν από τη ΔΕΗ οι kWh που αντιστοιχούν στον κάθε αριθμό παροχής για το έτος αναφοράς 2011. Τα αναλυτικά στοιχεία βρίσκονται στο **Παράρτημα Α**. Στον επόμενο πίνακα φαίνεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά Δημοτική Ενότητα.

Πίνακας 4.24: Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά Δημοτική Ενότητα στην κατηγορία Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Δημοτική Ενότητα	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)
Χαλκίδας	1.903.297
Ανθηδώνας	541.109
Αυλίδας	1.541.449
Ληλαντίων	1.497.507
Ν. Αρτάκης	657.978
Σύνολο	6.141.340

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στην κατηγορία Δημοτικός Δημόσιος φωτισμός ανά Δημοτική Ενότητα.



Σχήμα 4.9: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας ανά Δημοτική Ενότητα στην κατηγορία Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

4.4 Μεταφορές

Στις μεταφορές συμπεριλαμβάνονται οι εξής κατηγορίες:

- ❖ Δημοτικός Στόλος
- ❖ Δημόσιες Μεταφορές
- ❖ Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές

Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι στις Μεταφορές δεν συμπεριλαμβάνονται οι σιδηροδρομικές μεταφορές του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος (ΟΣΕ), εφόσον, σύμφωνα με το Σύμφωνο των Δημάρχων, δεν μπορούν να ληφθούν μέτρα για την μείωση των εκπομπών CO₂ στην κατηγορία αυτή.

Σύμφωνα με την 6^η Έκθεση για τα Βιοκαύσιμα του Έτους 2009 το αυτούσιο βιοντίζελ αναμειγνύεται με το ντίζελ κίνησης έως 5% κατ' όγκο έως τον Ιανουάριο 2010 [36]. Με βάση τις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [37], το ποσοστό αυτό δεν χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των τελικών καταναλώσεων, αλλά για την καταγραφή των εκπομπών CO₂.

Όσον αφορά τη μετατροπή των λίτρων πετρελαίου κίνησης και βενζίνης σε kWh ενέργειας χρησιμοποιούνται οι συντελεστές μετατροπής των Οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων, υπό τις κατευθυντήριες γραμμές IPPC 2006, οι οποίοι φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.25: Συντελεστής μετατροπής λίτρων καυσίμου σε kWh ενέργειας

Είδος Καυσίμου	Συντελεστής Μετατροπής (kWh/lt)
Πετρέλαιο	10
Βενζίνη	9,2

4.4.1 Δημοτικός Στόλος

Ο Δημοτικός Στόλος αποτελείται από διαφορετικών ειδών οχήματα, όπως φορτηγά, απορριμματοφόρα για τη συλλογή των απορριμμάτων, λεωφορεία για μεταφορές μαθητών και δημοτών, πυροσβεστικά οχήματα, πολυμηχανήματα, κλπ, τα οποία καταναλώνουν είτε πετρέλαιο κίνησης είτε βενζίνη. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ο αριθμός των διαφορετικών οχημάτων του Δήμου ανάλογα με το είδος τους και το καύσιμο που αυτά καταναλώνουν καθώς και τα λίτρα καυσίμων που χορηγήθηκαν το έτος 2011. Τα στοιχεία αυτά ήταν συγκεντρωμένα στις Υπηρεσίες του Δήμου [24], όπου καταγράφονται αναλυτικά οι χορηγήσεις σε καύσιμα ανά έτος.

Πίνακας 4.26: Αριθμός οχημάτων Δημοτικού Στόλου ανά είδος οχήματος και είδος καταναλισκόμενου καυσίμου

ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΧΟΡΗΓΗΣΗ (lt)
ΦΟΡΤΗΓΟ	27	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	80.328
ΦΟΡΤΗΓΟ	1	BENZINΗ	378
ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	3	BENZINΗ	4.416
ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	1	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	862
ΦΟΡΤΗΓΟ/ΚΛΟΥΒΑ	4	BENZINΗ	3.306
ΦΟΡΤΗΓΟ/ΚΛΟΥΒΑ	3	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.724
ΦΟΡΤΗΓΟ/ΓΕΡΑΝΟΣ	3	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	18.073
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	42	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	263.823
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	11	BENZINΗ	9.837
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	2	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.463
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ 4Χ4	2	BENZINΗ	1.282
ΤΣΑΠΑ	1	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.492
ΒΥΤΙΟ	3	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.295
ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ	2	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	20.711
ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	4	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	11.830
ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ	1	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.324
ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ/μεγάλο	7	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	14.963
ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ/μικρό	1	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.383
ΜΗΧΑΝΑΚΙ	3	BENZINΗ	358
ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	10	BENZINΗ	659
ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ	1	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.979
ΠΕΡΙΠΟΛΙΚΟ	2	BENZINΗ	2.114

ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ	2	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.269
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	3	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.504
ΣΑΡΩΘΡΟ	6	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	38.591
ΤΡΑΚΤΕΡ	5	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4.010
ΤΡΙΚΥΚΛΟ	5	BENZINΗ	1.179
ΦΟΡΤΩΤΗΣ/ΕΚΣΚΑΦ. ΛΑΣΤ.	6	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	23.896
ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΛΑΣΤ.	2	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	31.278
ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΕΡΠΙΣΤ.	1	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	36.344
ΦΟΡΤΩΤΑΚΙ	2	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.316

Τελικά, μετά τη μετατροπή των λίτρων πετρελαίου και βενζίνης σε kWh ενέργειας και αθροίζοντας τα αποτελέσματα για καθένα είδος καυσίμου, έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 4.27: Συνολική κατανάλωση ανά είδος καυσίμου στην κατηγορία Δημοτικός Στόλος

ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ (lt)	ΣΥΝΟΛΟ (kWh)
ΠΕΤΡΑΙΛΑΙΟ	579.457	5.794.570
BENZINΗ	23.529	216.467

4.4.2 Δημόσιες Μεταφορές

Ο προσδιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας για τις δημόσιες μεταφορές βασίζεται στα στοιχεία των Υπεραστικών Λεωφορείων του Νομού Ευβοίας (Κ.Τ.Ε.Λ. Νομού Ευβοίας) [38] καθώς και των Αστικών Λεωφορείων Χαλκίδας. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας υπολογίστηκε μετά την πραγματοποίηση των εξής βημάτων:

- Συγκέντρωση συνολικών διαδρομών και ημερήσιων δρομολογίων (καθημερινές, σαββατοκύριακα, αργίες) από τα Κ.Τ.Ε.Λ. και τα Αστικά Λεωφορεία.
- Εύρεση χιλιομέτρων που διανύονται σε κάθε δρομολόγιο εντός του Δήμου [39].
- Υπολογισμός συνολικών διανυόμενων χιλιομέτρων μέσα σε ένα έτος.
- Εύρεση των συνολικών καταναλισκόμενων λίτρων πετρελαίου σε ένα έτος χρησιμοποιώντας το συντελεστή **40 lt/100 km** όπως αυτός δόθηκε από τους υπευθύνους των Κ.Τ.Ε.Λ.
- Τέλος, μετατροπή των λίτρων πετρελαίου σε kWh ενέργειας με το συντελεστή μετατροπής **10 kWh/lt**

Έτσι, ο τελικός τύπος για τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας τόσο στα Αστικά όσο και στα Υπεραστικά Λεωφορεία εντός των ορίων του Δήμου είναι ο εξής:

Κατανάλωση Πετρελαίου (kWh)= (km εντός Δήμου) × (Δρομολόγια ανά έτος) × (40 lt/100 km) × 10 kWh/lt

Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν την εφαρμογή των παραπάνω βημάτων στα Αστικά και Υπεραστικά λεωφορεία.

Πίνακας 4.28: Συνολικά διανυόμενα km των αστικών λεωφορειών εντός των ορίων του Δήμου το έτος 2011

ΓΡΑΜΜΗ (Αστικά λεωφορεία)	ΧΛΜ ΕΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ ΤΟ 2011	ΣΥΝΟΛΟ ΧΛΜ/ΕΤΟΣ (2011)
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΒΑΣΙΛΙΚΟ-ΛΕΥΚΑΝΤΙ	8	16.796	134.368
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΦΥΛΛΑ-ΑΦΡΑΤΙ	9,5	9.464	89.908
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΜΠΟΥΡΤΖΙ	5	8.112	40.560
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΔΥΟ-ΔΕΗ-ΑΦΡΑΤΙ	6,7	4.160	27.872
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΑΓ.ΕΛΕΟΥΣΑ-ΔΟΚΟ-ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΟ	6,7	8.424	56.441
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΔΡΟΣΙΑ	6	6.656	39.936
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΠΑΡΑΛΙΑ-ΜΟΡΦΑ	13	5.512	71.656
ΝΟΜΑΡΧΙΑ-ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑ-ΑΓ.ΚΩΝ/ΝΟΣ	3	8.112	24.336
ΑΡΤΑΚΗ-ΒΑΤΩΝΤΑ-ΣΤΑΘΜΟΣ ΥΠΕΡ.ΛΕΩΦ.	8	26.416	21.1328
ΚΑΝΗΘΟΣ-ΣΤΑΘΜΟΣ.ΥΠΕΡ.ΛΕΩΦ.	5,6	19.136	10.7162
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΧΑΡΑΥΓΗ-ΑΓ.ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ	4	2.080	8.320
ΣΥΝΟΛΟ			811.886

Πίνακας 4.29: Συνολικά διανυόμενα km των υπεραστικών λεωφορειών εντός των ορίων του Δήμου το έτος 2011

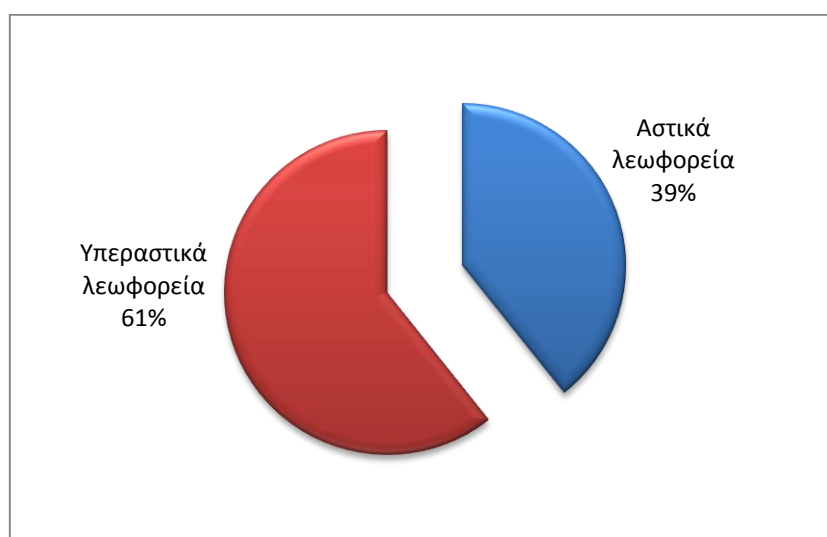
ΓΡΑΜΜΗ (Υπεραστικά λεωφορεία)	ΧΛΜ ΕΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ ΤΟ 2011	ΣΥΝΟΛΟ ΧΛΜ/ΕΤΟΣ (2011)
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΑΘΗΝΑ	13	21.736	282.568
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	13	520	6.760
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΑΙΔΗΨΟΣ	9,5	4.015	38.143
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΑΛΙΒΕΡΙ	14	7.800	109.200
ΑΘΗΝΑ-ΧΑΛΚΙΔΑ-ΑΛΙΒΕΡΙ	27	5.840	157.680
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΑΜΑΡΥΝΘΟΣ	14	13870	194.180
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΙΣΤΙΑΙΑ	9,5	1.460	13.870

ΧΑΛΚΙΔΑ-ΚΑΡΥΣΤΟΣ	14	2.920	40.880
ΑΘΗΝΑ-ΧΑΛΚΙΔΑ-ΚΥΜΗ	27	5.840	157.680
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΛΙΜΝΗ	9,5	2.190	20.805
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΡΟΒΙΕΣ	9,5	1.460	13.870
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΠΡΟΚΟΠΙ-ΜΑΝΤΟΥΔΙ	9,5	3.650	34.675
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΨΑΧΝΑ	9,5	16.848	160.056
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΠΑΤΡΑ	13	208	2.704
ΧΑΛΚΙΔΑ-ΓΥΜΝΟ	14	1.460	20.440
ΣΥΝΟΛΟ			1.253.511

Πίνακας 4.30: Συνολική κατανάλωση ενέργειας στα αστικά και υπεραστικά λεωφορεία το έτος 2011

	Σύνολο χλμ/έτος	Μέση κατανάλωση καυσίμου (lt/100 km)	Συντελεστής μετατροπής (kWh/lt)	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)
Αστικά λεωφορεία	811.886	40	10	3.247.546
Υπεραστικά λεωφορεία	1.253.511	40	10	5.014.044
ΣΥΝΟΛΟ				8.261.590

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας ανά υποκατηγορία των Δημόσιων Μεταφορών (Αστικά- Υπεραστικά λεωφορεία)



Σχήμα 4.10: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας σε αστικές και υπεραστικές μεταφορές εντός των ορίων του Δήμου το 2011

4.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη εύρεση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στην κατηγορία των Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών είναι η εξής:

- Από το Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής [40] λαμβάνονται οι παραδόσεις πετρελαίου κίνησης και βενζίνης (σε μετρητικούς τόνους) για το Νομό Ευβοίας για το έτος 2010 (το κοντινότερο έτος στο έτος αναφοράς, στο οποίο μπορούσαν να βρεθούν στοιχεία).
- Γίνεται αναγωγή των στοιχείων βάσει πληθυσμού στο Δήμο Χαλκιδέων και μετατροπή των μετρητικών τόνων καυσίμων σε kWh ενέργειας με τους γνωστούς συντελεστές **10 kWh/lt** για το πετρέλαιο και **9,2 kWh/lt** για τη βενζίνη.
- Αφαιρούνται τα καύσιμα ανά είδος των Δημόσιων Μεταφορών και του Δημοτικού Στόλου.

Έτσι, προκύπτουν οι παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 4.31: Στοιχεία από Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής για την παράδοση καυσίμων σε μετρητικούς τόνους για το Νομό Ευβοίας

Νομός Ευβοίας Έτος 2010	ΝΕΑ ΣΟΥΠΕΡ LRP	ΑΜΟΛΥΒΔΗ 95 RON	ΣΟΥΠ.ΑΜΟΛ. 98/100 RON	ΝΤ.ΚΙΝ.
	3.277	73.031	3.338	61.004

Πίνακας 4.32: Συνολική ενέργεια ανά είδος καυσίμου στο Νομό Ευβοίας και στο Δήμο Χαλκιδέων σε kWh

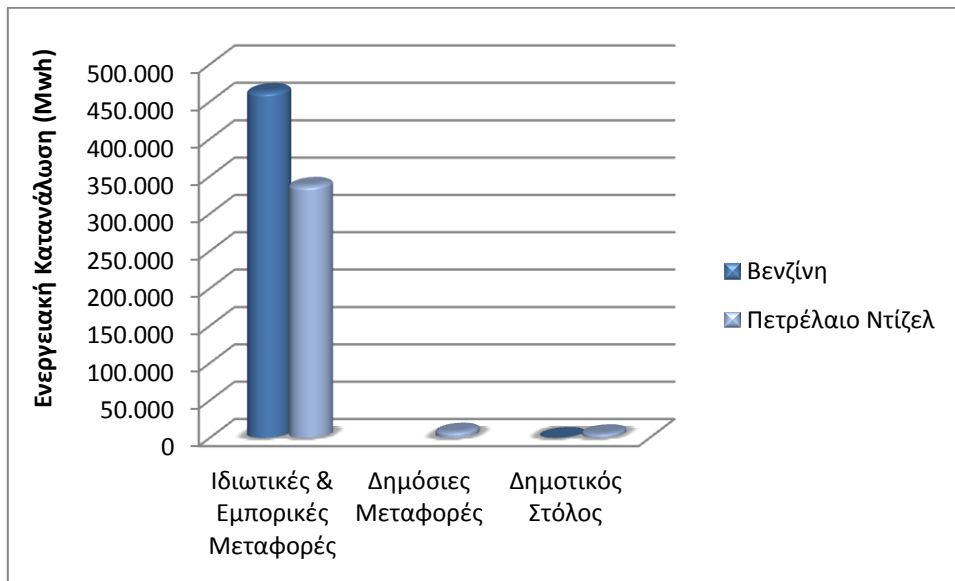
Κατηγορία	Βενζίνη	Πετρέλαιο Κίνησης
Νομός Ευβοίας (μ.τ)	79.646	61.004
Δήμος Χαλκιδέων (μ.τ)	38.612	29.575
Δήμος Χαλκιδέων (kWh)	463.579.736	357.614.351

Πίνακας 4.33: Συνολική Ενέργεια σε kWh στην κατηγορία των Ιδιωτικών Μεταφορών

Κατανάλωση (kWh)	Βενζίνη (kWh βενζίνη)	Πετρέλαιο Κίνησης (kWh Diesel)
Συνολική Δήμου	463.579.736	357.614.351
Δημ. Στόλου	216.467	5.794.570

Δημόσιων μεταφορών	0	8.261.590
Αγροτικός τομέας	0	5.797.546
Ιδιωτικών μεταφορών	463.363.269	337.760.645

Τελικά, στο παρακάτω σχήμα φαίνεται συγκεντρωτικά η κατανάλωση ανά είδος καυσίμων και ανά υποκατηγορία μεταφορών. Είναι φανερό ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμων είναι αυτή που αντιστοιχεί στις Ιδιωτικές μεταφορές.



Σχήμα 4.11: Ενεργειακή κατανάλωση ανά είδος καυσίμου και ανά υποκατηγορία μεταφορών

4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Στη συνέχεια ακολουθεί ο συγκεντρωτικός πίνακας με όλες τις υπολογιζόμενες καταναλώσεις για το Δήμο Χαλκιδέων το έτος βάσης 2011.

Πίνακας 4.34: Συγκεντρωτική Κατανάλωση Ενέργειας στο Δήμο Χαλκιδέων για το έτος 2011

Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΓΕΩΡΓΙΑ-ΑΛΙΕΙΑ:							
Γεωργία	7.060,98		5.797,55				12.858,52
Αλιεία			13.667,88				13.667,88
Υποσύνολο για γεωργία-αλιεία	7.060,98	0,00	19.465,42	0,00	0,00	0,00	26.526,40
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ:							
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	23.260,21	7.126,15					30.386,36
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	160.047,76	40.828,51					200.876,27
Κατοικίες	194.488,96	170.702,02			34.864,88	24.046,94	424.102,80
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	6.141,34						6.141,34
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	383.938,27	218.656,68	0,00	0,00	34.864,88	24.046,94	661.506,77
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:							
Δημοτικός στόλος			5.794,57	216,47			6.011,04
Δημόσιες μεταφορές			8.261,59				8.261,59
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			337.760,64	463.363,27			801.123,91
Υποσύνολο για μεταφορές	0,00	0,00	351.816,80	463.579,74	0,00	0,00	815.396,54
Σύνολο	390.999,24	218.656,68	371.282,23	463.579,74	34.864,88	24.046,94	1.503.429,71

4.6 Υπολογισμός εκπομπών CO₂

Ο υπολογισμός των εκπομπών CO₂ στο Δήμο της Χαλκίδας είναι απαραίτητος για τη σύνταξη του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο ανάπτυξη του Δήμου. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [37], από τη στιγμή που θα υπολογισθούν οι εκπομπές CO₂, δεν είναι απαραίτητος ο υπολογισμός και των υπολοίπων αερίων του θερμοκηπίου, όπως του μεθανίου (CH₄) και του διοξειδίου του αζώτου (N₂O), καθώς το CO₂ είναι και το σημαντικότερο ρυπογόνο αέριο. Για το λόγο αυτό στην παρούσα διπλωματική έχουν υπολογιστεί μόνο οι εκπομπές του CO₂, ενώ των υπολοίπων αερίων θεωρούνται μηδενικές. Επιπλέον, είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι οι εκπομπές CO₂ από τη χρήση βιομάζας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θεωρούνται επίσης μηδενικές.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO₂, χρησιμοποιήθηκαν οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών, σύμφωνα με τις αρχές της IPCC [21]. Οι συντελεστές αυτοί καλύπτουν όλες τις εκπομπές CO₂ που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης ενέργειας εντός ορίων του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης. Ο παρακάτω πίνακας έχει συγκεντρωμένους τους συντελεστές αυτούς.

Πίνακας 4.35: Πρότυποι συντελεστές εκπομπών ανά είδος καυσίμου

Είδος	Πρότυπος Συντελεστής Εκπομπών (tn CO ₂ /MWh)
Βενζίνη	0,249
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης Diesel	0,267
Υπολείμματα μαζούτ	0,279
Ανθρακίτης	0,354
Λοιποί ασφαλτούχοι γαιάνθρακες	0,341
Υπασφαλτούχοι γαιάνθρακες	0,346
Λιγνίτης	0,364
Φυσικό αέριο	0,202
Αστικά απορρίμματα	0,330
Ξύλο	0-0,403
Φυτικό έλαιο	0
Βιοντίζελ	0
Βιοαιθανόλη	0
Ηλιοθερμική ενέργεια	0
Γεωθερμική ενέργεια	0

Υπολογισμός πραγματικού συντελεστή πετρελαίου κίνησης

Το βιοντίζελ, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αναμιγνύεται με το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 5% κατ' όγκο, οπότε ο διορθωμένος τύπος για το συντελεστή των εκπομπών του πετρελαίου κίνησης προσδιορίζεται από τον τύπο:

$$F_{DIESEL\ NEW} = PCD \times F_{DIESEL} + PBD \times F_{BIODIESEL} = 95\% \times 0.267 + 5\% \times 0 \\ = \mathbf{0,254\ tn\ CO_2/MWh}$$

Όπου:

- $F_{DIESEL\ NEW}$ → Διορθωμένος συντελεστής εκπομπών για το πετρέλαιο κίνησης
- PCD → Ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης
- F_{DIESEL} → Τυπικός συντελεστής εκπομπών για το πετρέλαιο κίνησης
- PBD → Ποσοστό βιοντίζελ
- $F_{BIODIESEL}$ → Τυπικός συντελεστής εκπομπών για το βιοντίζελ

Υπολογισμός πραγματικού συντελεστή ηλεκτρικής ενέργειας

Όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εντός της Ελλάδας χρησιμοποιείται ο εθνικός συντελεστής εκπομπών CO₂ που είναι ίσος με **1,149 tn CO₂ / MWh**. Όπως είναι γνωστό από το Σύμφωνο των Δημάρχων [37] ο συντελεστής αυτός χρησιμοποιείται, εάν ο οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης δεν έχει συμπεριλάβει στο σχέδιο δράσης του μέτρα σχετικά με την τοπική ηλεκτροπαραγωγή και εάν δεν αγοράζει πιστοποιημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια. Σε περίπτωση όμως που συμβεί το αντίθετο, είναι αναγκαίος ο υπολογισμός του διορθωμένου συντελεστή, σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

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

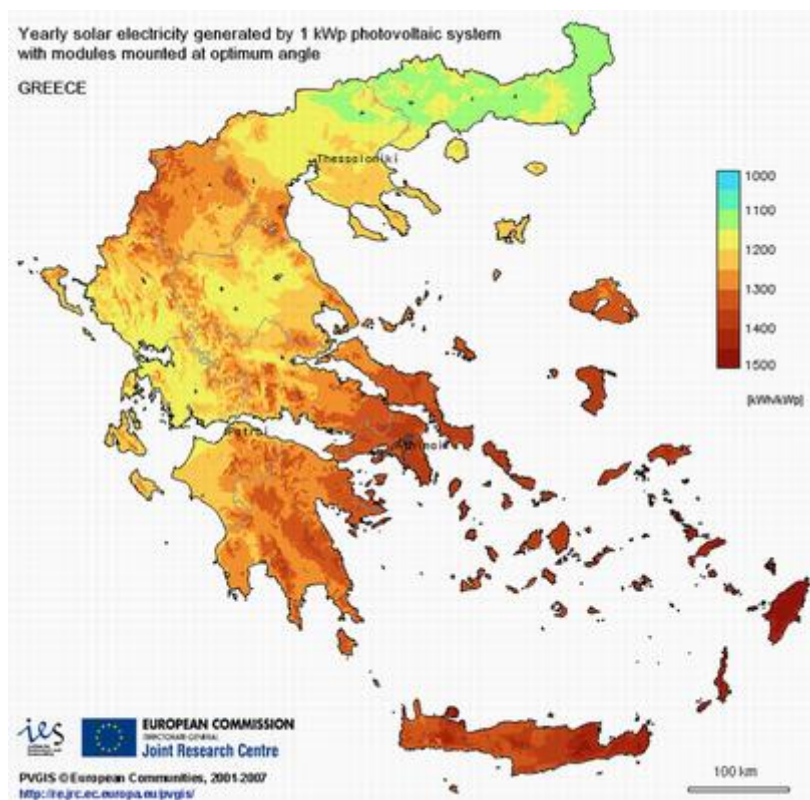
Όπου:

- EFE → Τοπικός συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια
- TCE → Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο Δήμο (MWh)
- LPE → Τοπική ηλεκτροπαραγωγή (MWh)
- GEP → Αγορά πράσινων πιστοποιητικών από το Δήμο (MWh)
- $NEEFE$ → Εθνικός συντελεστής εκπομπών CO₂ για την ηλεκτρική ενέργεια (tn/MWh)
- CO_2LPE → Εκπομπές CO₂ λόγω της ηλεκτροπαραγωγής (tn)
- CO_2GEP → Εκπομπές CO₂ λόγω της αγοράς πράσινων πιστοποιητικών από το Δήμο (tn)

Στον παραπάνω τύπο παραλείπονται οι απώλειες μεταφοράς και διανομής στην περιοχή του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης, καθώς και η ιδιοκατανάλωση των παραγωγών/διαχειριστών μετατροπής ενέργειας και σε κάποιο βαθμό, υπολογίζεται διπλά η τοπική παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παρόλα αυτά είναι αμελητέες οι επιπτώσεις των προσεγγίσεων αυτών στο τοπικό ισοζύγιο, οπότε και μπορεί να θεωρηθεί ότι ο τύπος παρέχει επαρκώς ακριβή αποτελέσματα για να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων.

Για τον υπολογισμό του τοπικού συντελεστή εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια, αρχικά συγκεντρώθηκαν από την ιστοσελίδα της ΑΔΜΗΕ [17] και της ΔΕΔΔΗΕ [18] οι εγκατεστημένες ΑΠΕ στο Δήμο Χαλκιδέων. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν προσεγγιστικά οι συνολικές kWh ηλεκτρικής ενέργειας που αποδόθηκαν από ΑΠΕ στο Δήμο, σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από τον τεχνικό οδηγό του 2011 του Συνδέσμου Εταιρειών Φωτοβολταϊκών [41], καθώς οι μόνες εγκατεστημένες ΑΠΕ στο Δήμο Χαλκιδέων έως το 2011, που είναι και το έτος αναφοράς, είναι τα φωτοβολταϊκά.

Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, η μέση ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στο Δήμο Χαλκιδέων κυμαίνεται περίπου στις **1.300 kWh/kWp**.



Εικόνα 4.1: Μέση ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά σε kWh/kWp.

Επειδή όμως κάποιες αιτήσεις εγκρίθηκαν μέσα στο 2011, κρίνεται αναγκαίο να ληφθεί υπόψη η μέση μηνιαία παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ανάλογα με το αν ο μήνα είναι καλοκαιρινός (Μάιος-Οκτώβριος) ή χειμερινός (Νοέμβριος-Απρίλιος), ώστε να είναι πιο ακριβής η προσέγγιση.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Συνδέσμου εταιρειών φωτοβολταϊκών η αναλογία της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας των φωτοβολταϊκών τους καλοκαιρινούς μήνες προς αυτή των χειμερινών μηνών είναι περίπου **1,7**. Επομένως γνωρίζοντας τους μήνες λειτουργίας των φωτοβολταϊκών το 2011 από την ημερομηνία έγκρισης, καθώς και τα την εγκατεστημένη ισχύ σε kWp και θεωρώντας ότι η μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας είναι

1300 kWh/kWp (άρα 765 kWh/kWp τους καλοκαιρινούς και 535 kWh/kWp τους χειμερινούς μήνες), προκύπτουν τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.36: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ το 2011

Τύπος ΑΠΕ	Δημοτική Ενότητα	Ημερομηνία ενεργοποίησης σύνδεσης	Ισχύς (kWp)	kWh/kWp	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)
ΦΒ	Ληλαντίων	14/4/2011	3,91	1.032	4.037
ΦΒ	Ληλαντίων	12/5/2011	4,90	943	4.621
ΦΒ	Ληλαντίων	27/12/2010	9,90	1.300	12.870
ΦΒ	Ληλαντίων	16/6/2011	9,90	688	6.814
ΦΒ	Ληλαντίων	31/5/2011	9,20	816	7.504
ΦΒ	Αυλίδας	26/9/2011	9,89	1.300	12.857
ΦΒ	Αυλίδας	23/12/2010	9,90	1.300	12.870
ΦΒ	Αυλίδας	6/4/2011	9,87	1.032	10.189
ΦΒ	Αυλίδας	19/7/2011	9,87	561	5.535
ΦΒ	Αυλίδας	15/7/2011	9,87	688	6.793
ΦΒ	Αυλίδας	28/12/2011	9,87	0	0
ΦΒ	Ληλαντίων	12/12/2011	9,90	89	883
ΦΒ	Ληλαντίων	26/1/2011	9,90	1.211	11.987
ΦΒ	Ληλαντίων	27/1/2011	9,90	1.211	11.987
ΦΒ	Ληλαντίων	3/6/2011	9,89	816	8.067
ΦΒ	Ανθηδώνας	2/12/2010	9,45	1.300	12.285
ΦΒ	Ανθηδώνας	4/10/2010	10,00	1.300	13.000
ΦΒ	Ανθηδώνας	22/12/2010	9,87	1.300	12.831
ΦΒ	Ανθηδώνας	8/7/2011	8,74	688	6.015
ΦΒ	Ανθηδώνας	27/1/2011	9,99	1.211	12.096
ΦΒ	Ανθηδώνας	22/12/2010	4,73	1.300	6.149
ΦΒ	Ανθηδώνας	21/11/2011	9,87	89	881
ΦΒ	Ανθηδώνας	12/10/2011	5,72	1.300	7.436
ΦΒ	Ανθηδώνας	1/11/2011	7,92	178	1.413
ΦΒ	Ανθηδώνας	21/11/2011	9,90	89	883
ΦΒ	Ανθηδώνας	30/9/2011	9,52	1.300	12.376
ΦΒ	Ανθηδώνας	29/12/2011	9,87	0	0
ΦΒ	Αυλίδας	19/7/2011	5,55	561	3.112
ΦΒ	Αυλίδας	18/7/2011	8,32	561	4.666
ΦΒ	Ληλαντίων	2/2/2011	9,89	1.211	11.975
ΦΒ	Ληλαντίων	8/6/2011	9,40	816	7.667
ΦΒ	N. Αρτάκης	22/2/2011	9,90	1.032	10.220
ΦΒ	N. Αρτάκης	3/5/2011	4,95	943	4.669
ΦΒ	N. Αρτάκης	28/7/2011	9,43	561	5.288
ΦΒ	Ληλαντίων	13/12/2010	6,66	1.300	8.658
ΦΒ	Ληλαντίων	3/6/2011	4,95	816	4.038
ΦΒ	Αυλίδας	1/11/2010	9,99	1.300	12.987
ΦΒ	Αυλίδας	10/4/2011	9,89	1.032	10.210
ΦΒ	Αυλίδας	2/5/2011	9,89	943	9.328
ΦΒ	Αυλίδας	27/1/2011	4,99	1.211	6.042

ΦΒ	Αυλίδας	16/2/2011	9,66	1.211	11.696
ΦΒ	Αυλίδας	13/10/2011	7,20	1.300	9.360
ΦΒ	Αυλίδας	13/12/2011	4,94	0	0
ΦΒ	Αυλίδας	20/10/2011	9,88	178	1.763
ΦΒ	Αυλίδας	20/10/2011	6,50	178	1.160
ΦΒ	Αυλίδας	28/3/2011	9,87	1.032	10.189
ΦΒ	Αυλίδας	2/5/2011	4,60	943	4.338
ΦΒ	Αυλίδας	19/7/2011	9,84	561	5.518
ΦΒ	Αυλίδας	30/11/2011	9,84	89	878
ΦΒ	Ληλαντιών	2/6/2011	9,99	816	8.149
ΦΒ	Χαλκίδας	1/9/2010	9,90	1.300	12.870
ΦΒ	Χαλκίδας	22/12/2010	9,90	1.300	12.870
ΦΒ	Χαλκίδας	17/12/2010	3,15	1.300	4.095
ΦΒ	Χαλκίδας	20/9/2010	7,04	1.300	9.152
ΦΒ	Χαλκίδας	7/10/2010	10,00	1.300	13.000
ΦΒ	Χαλκίδας	23/11/2010	9,40	1.300	12.220
ΦΒ	Χαλκίδας	27/1/2011	9,66	1.211	11.696
ΦΒ	Χαλκίδας	12/4/2011	4,83	1.032	4.986
ΦΒ	Χαλκίδας	2/2/2011	6,07	1.211	7.349
ΦΒ	Χαλκίδας	10/2/2011	4,60	1.211	5.570
ΦΒ	Χαλκίδας	15/3/2011	2,76	1.032	2.849
ΦΒ	Χαλκίδας	20/7/2011	10,00	561	5.608
ΦΒ	Χαλκίδας	10/2/2011	4,60	1.211	5.570
ΦΒ	Χαλκίδας	31/5/2011	7,60	816	6.199
ΦΒ	Χαλκίδας	14/6/2011	4,83	816	3.940
ΦΒ	Χαλκίδας	11/4/2011	9,90	1.032	10.220
ΦΒ	Χαλκίδας	20/9/2011	9,90	268	2.650
ΦΒ	Χαλκίδας	20/7/2011	2,58	561	1.447
ΦΒ	Χαλκίδας	9/5/2011	4,90	943	4.621
ΦΒ	Χαλκίδας	6/7/2011	10,00	688	6.882
ΦΒ	Χαλκίδας	7/6/2011	4,80	816	3.915
ΦΒ	Χαλκίδας	15/9/2011	9,43	433	4.086
ΦΒ	Χαλκίδας	7/7/2011	4,94	688	3.400
ΦΒ	Χαλκίδας	5/9/2011	9,80	433	4.247
ΦΒ	Χαλκίδας	24/11/2011	9,99	89	891
ΦΒ	Χαλκίδας	20/7/2011	7,59	561	4.256
ΦΒ	Χαλκίδας	7/9/2011	4,83	433	2.093
ΦΒ	Χαλκίδας	12/12/2011	9,90	0	0
ΦΒ	Χαλκίδας	6/10/2011	8,46	306	2.588
ΦΒ	Χαλκίδας	28/12/2011	9,87	0	0
ΦΒ	Χαλκίδας	29/12/2011	8,64	0	0
ΦΒ	Χαλκίδας	6/12/2011	100	89	8.922
ΦΒ	Χαλκίδας	6/9/2011	100	433	43.333
Σύνολο					575.816

Αντικαθιστώντας, λοιπόν της κατάλληλες τιμές στον τύπο για τον υπολογισμό του πραγματικού συντελεστή ηλεκτρικής ενέργειας προκύπτει το εξής αποτέλεσμα:

$$EFE= 1,147 \text{ tn CO}_2 / \text{MWh}$$

Εφόσον έχουν υπολογιστεί όλοι οι απαιτούμενοι συντελεστές εκπομπών CO₂, στη συνέχεια υπολογίζονται οι συνολικές εκπομπές CO₂ στο Δήμο Χαλκιδέων για το έτος αναφοράς 2011. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.37: Συνολικές εκπομπές CO₂ ή ισοδύναμου CO₂ στο Δήμο Χαλκιδέων για το έτος 2011

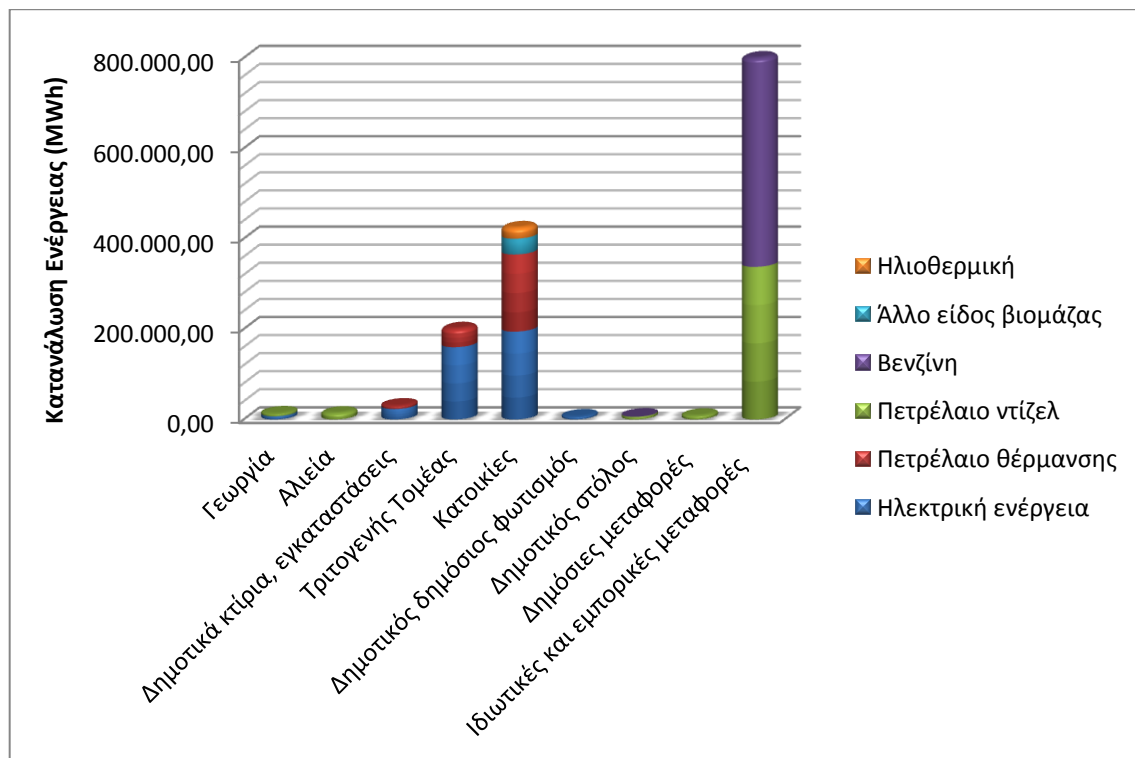
Κατηγορία	ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ Ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO ₂ (tn CO ₂)						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΓΕΩΡΓΙΑ-ΑΛΙΕΙΑ:							
Γεωργία	8.098,94		1.472,58				9.571,52
Αλιεία			3.471,64				3.471,64
Υποσύνολο για Γεωργία-Αλιεία	8.098,94	0,00	4.944,22	0,00	0,00	0,00	13.043,16
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ:							
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	26.679,46	1.902,68					28.582,14
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	183.574,78	10.901,21					194.475,99
Κατοικίες	223.078,84	45.577,44			0,00	0,00	268.656,28
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	7.044,12						7.044,12
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	440.377,19	58.381,33	0,00	0,00	0,00	0,00	498.758,53
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:							
Δημοτικός στόλος			1.471,82	53,90			1.525,72
Δημόσιες μεταφορές			2.098,44				2.098,44
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			85.791,20	115.377,45			201.168,66
Υποσύνολο για μεταφορές			89.361,47	115.431,35	0,00	0,00	204.792,82
Σύνολο	448.476,13	58.381,33	94.305,69	115.431,35	0,00	0,00	716.594,51

4.7 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμος ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων με τη βοήθεια γραφημάτων, ώστε να γίνει πιο εύκολη η κατανόηση τους. Η ανάλυση αυτή αφορά τόσο τις ενεργειακές καταναλώσεις, όσο και τις εκπομπές CO₂ στους διάφορους τομείς.

Ενεργειακές καταναλώσεις

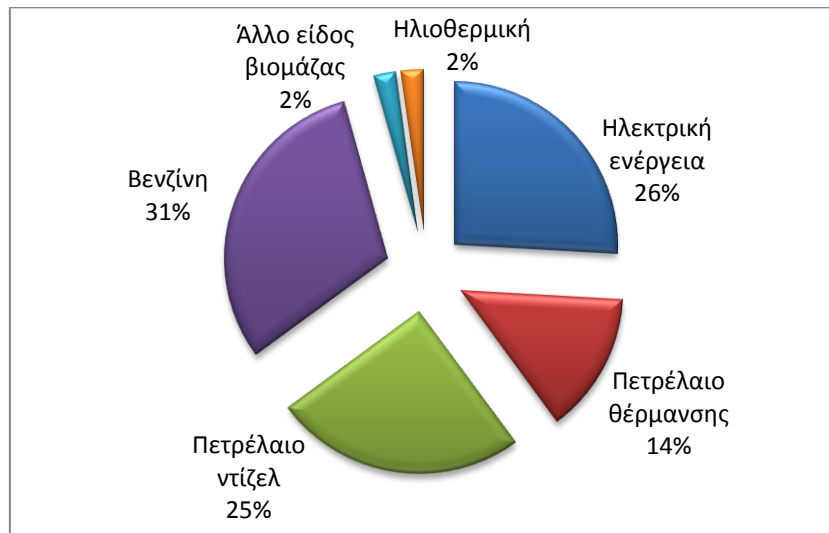
Αρχικά, παρατηρούμε στο παρακάτω σχήμα την κατανομή των διαφορετικών ειδών ενέργειας και καυσίμων όπως αυτά κατανέμονται στους διαφορετικούς τομείς. Είναι φανερό ότι το μεγαλύτερη κατανάλωση πετρελαίου και βενζίνης κίνησης στον τομέα των μεταφορών ανήκει στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές, γεγονός που είναι λογικό εφόσον ο Δήμος Χαλκιδέων είναι ένας από τους μεγαλύτερους σε πληθυσμό Δήμους της Ελλάδας, και κατά συνέπεια ο αριθμός των ιδιωτικών και εμπορικών οχημάτων είναι επίσης πολύ αυξημένος. Επίσης, η ηλιοθερμική ενέργεια και η βιομάζα καταναλώνονται αποκλειστικά στις κατοικίες, οι οποίες καταναλώνουν, όπως φαίνεται στο γράφημα, και το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχήμα 4.12: Προέλευση κατανάλωσης ενέργειας ανά καύσιμο και ανά τομέα κατανάλωσης

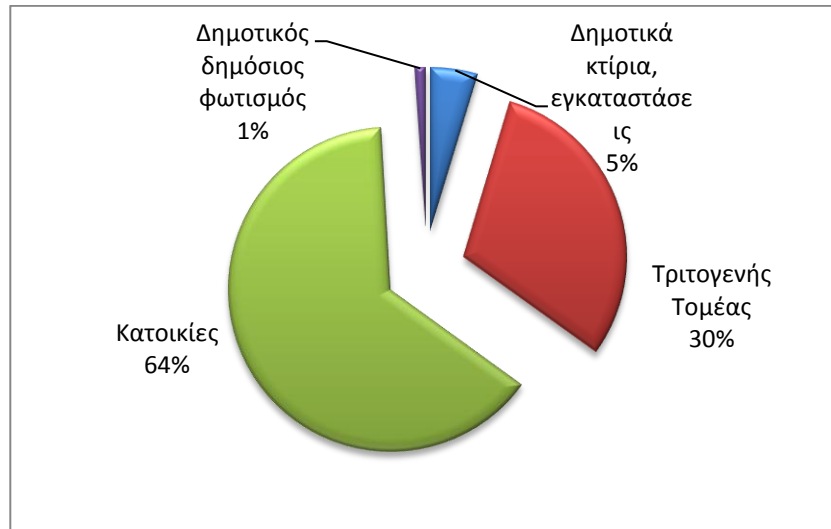
Πιο αναλυτικά, αξίζει να αναλυθεί η συμμετοχή του κάθε καυσίμου- είδους ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας του Δήμου Χαλκιδέων. Έτσι, με τη βοήθεια του παρακάτω

γραφήματος παρατηρούμε ότι τη μεγαλύτερη συμμετοχή έχει η βενζίνη, σε ποσοστό 31%, ενώ ακολουθούν με σχεδόν ίδιο ποσοστό (περίπου 25%) το πετρέλαιο κίνησης και η ηλεκτρική ενέργεια. Το μικρότερο ποσοστό κατέχουν η ηλιοθερμική ενέργεια και η βιομάζα, γεγονός αναμενόμενο εφόσον αυτά τα είδη ενέργειας καταναλώνονται μόνο στον οικιακό τομέα, κι εκεί σε μικρά ποσοστά.



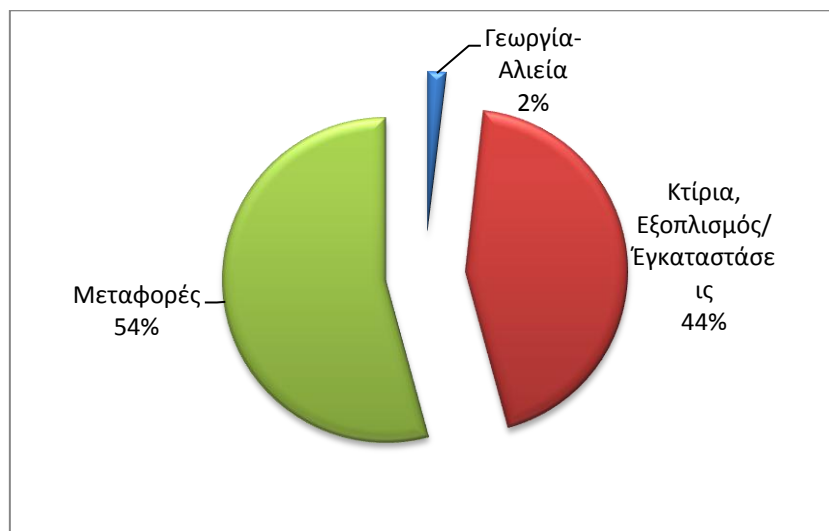
Σχήμα 4.13: Ενεργειακή κατανάλωση ανά καύσιμο και είδος ενέργειας

Συγκεκριμένα, για τον τομέα «Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις» το ποσοστό συνεισφοράς του κάθε υποτομέα στην κατανάλωση παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα. Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό στην κατανάλωση στον τομέα αυτό κατέχουν οι κατοικίες (64%), ενώ ακολουθεί ο τριτογενής τομέας με ποσοστό συμμετοχής 31%. Στη συνέχεια ακολουθούν τα δημοτικά κτίρια/ εγκαταστάσεις και ο δημοτικός φωτισμός με πολύ μικρά ποσοστά σε σχέση με τον τριτογενή και τον οικιακό τομέα.



Σχήμα 4.14: Διάρθρωση της ενεργειακής κατανάλωσης στον τομέα «Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις»

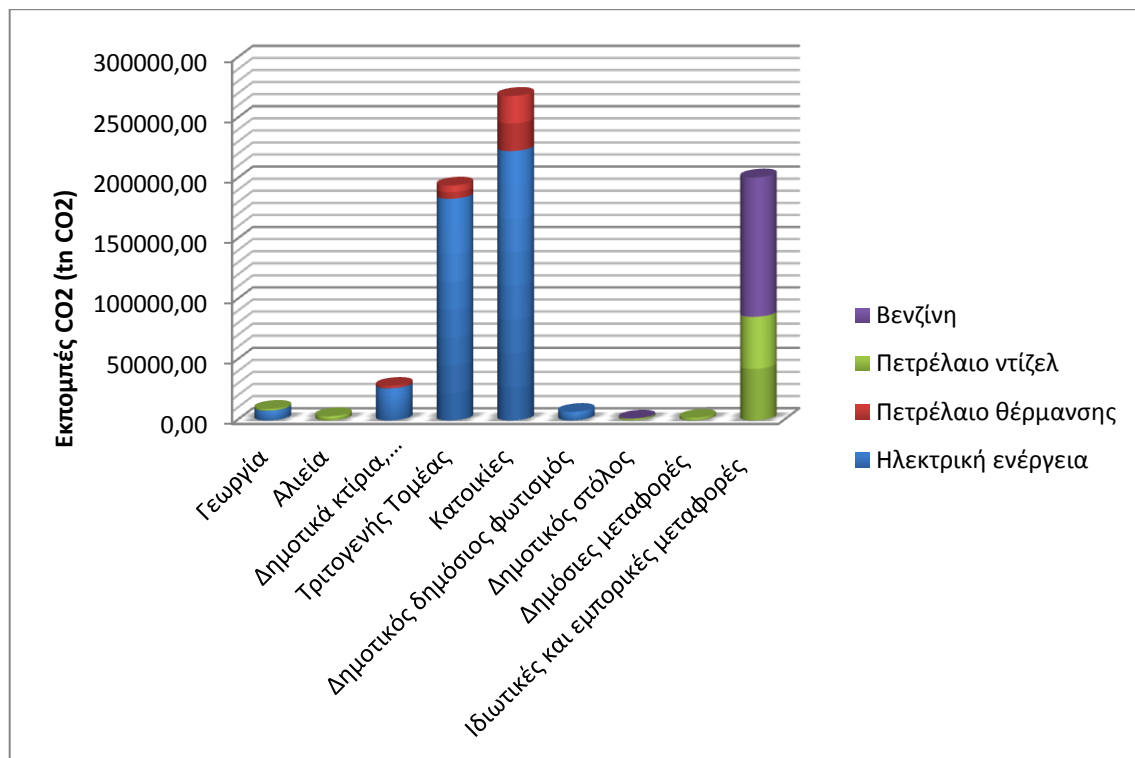
Τέλος, στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζεται η τελική κατανάλωση του Δήμου Χαλκιδέων ανά τομέα. Όπως είναι φανερό, την μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας έχει ο τομέας των μεταφορών σε ποσοστό 54% και έπεται ο τομέας των κτιρίων, εξοπλισμού/ εγκαταστάσεων με ποσοστό 44%. Ο τομέας της γεωργίας-αλιείας κατέχει ένα πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου. Το γεγονός αυτό είναι απόλυτα λογικό και αναμενόμενο, αν σκεφτεί κανείς ότι ο Δήμος Χαλκιδέων είναι αστική και όχι αγροτική περιοχή.



Σχήμα 4.15: Τελική κατανάλωση ενέργειας στο Δήμο Χαλκιδέων ανά τομέα

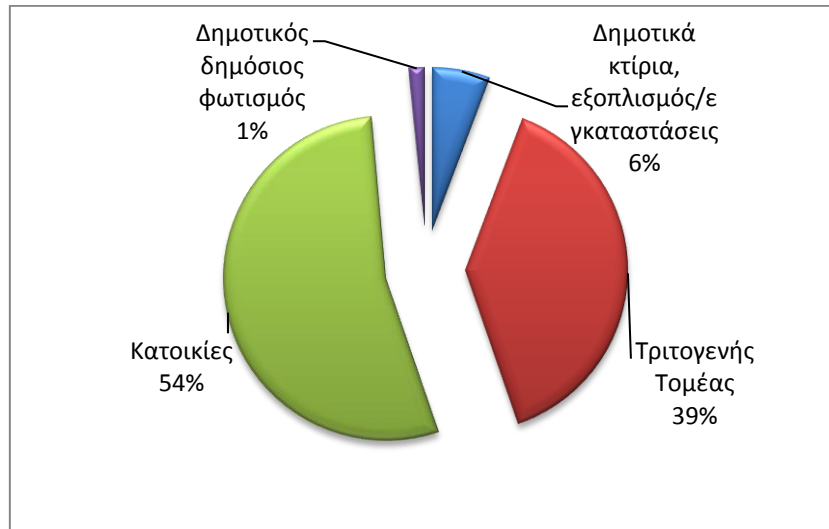
Εκπομπές CO₂

Όσον αφορά τις εκπομπές του CO₂ στο Δήμο Χαλκιδέων, παρατηρούμε από το παρακάτω γράφημα ότι προέρχονται κυρίως από τον τριτογενή τομέα, τον οικιακό και τις μεταφορές. Το γράφημα αυτό διαφέρει από το αντίστοιχο της κατανάλωσης ενέργειας εφόσον για το κάθε καύσιμο ο συντελεστής εκπομπών διαφέρει και η ηλιοθερμική ενέργεια και η βιομάζα έχουν μηδενικό συντελεστή εκπομπών. Είναι φανερό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών CO₂ οφείλεται στην ηλεκτρική ενέργεια, γεγονός λογικό, εφόσον η ηλεκτρική ενέργεια έχει το μεγαλύτερο συντελεστή εκπομπών και ταυτόχρονα η χρήση της ανέρχεται στο 26% όπως διαπιστώθηκε σε προηγούμενο γράφημα. Πολλές εκπομπές CO₂ οφείλονται και στην κατανάλωση βενζίνης, όπως διαπιστώθηκε από προηγούμενο γράφημα, είναι αρκετά υψηλή στο Δήμο.



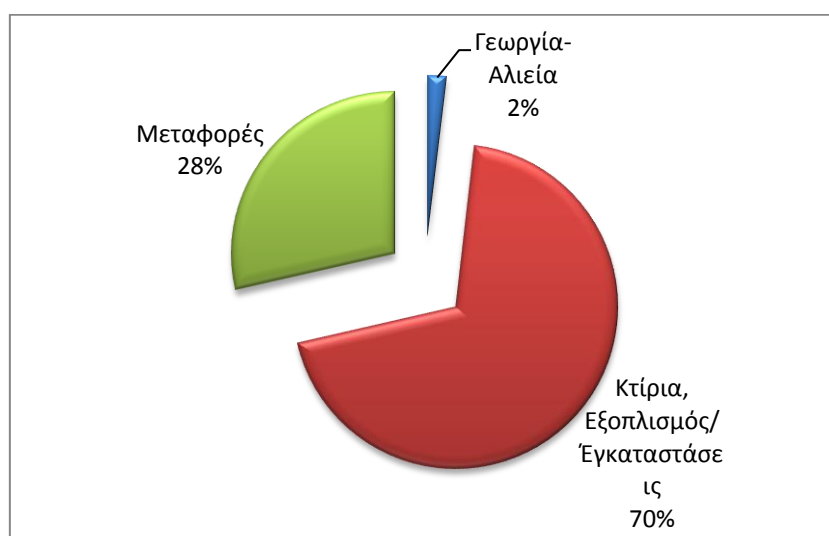
Σχήμα 4.16: Προέλευση εκπομπών CO₂ ανά καύσιμο και ανά τομέα κατανάλωσης

Συγκεκριμένα στον τομέα των κτιρίων και των εγκαταστάσεων οι περισσότερες εκπομπές CO₂ οφείλονται στις κατοικίες, με ποσοστό 54% και έπειτα στον τριτογενή τομέα, με ποσοστό 39%. Τα δημοτικά κτίρια καθώς και ο δημοτικός φωτισμός καταλαμβάνουν το 6% στις εκπομπές του CO₂.



Σχήμα 4.17: Διάρθρωση των εκπομπών CO₂ στον τομέα «Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις»

Τέλος, στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι τελικές εκπομπές CO₂ ανά τομέα. Το συντριπτικό ποσοστό του 70% για των τομέα των κτιρίων και των εγκαταστάσεων αφήνει πίσω του αυτό του 28% για τις μεταφορές και του μόλις 2% για την γεωργία και την αλιεία. Παρόλο που από πλευράς κατανάλωσης ενέργειας ο τομέας των μεταφορών ήταν πρώτος σε ποσοστό, από πλευράς εκπομπών CO₂ έρχεται σε δεύτερη θέση, μιας και στον τομέα αυτό καταναλώνεται αποκλειστικά βενζίνη και πετρέλαιο κίνησης, τα οποία δεν έχουν τόσο υψηλούς συντελεστές εκπομπών όσο η ηλεκτρική ενέργεια, της οποίας το ποσοστό συμμετοχής στην κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των κτιρίων/εγκαταστάσεων είναι μεγάλο (58%).



Σχήμα 4.18: Τελικές εκπομπές CO₂ στο Δήμο Χαλκιδέων ανά τομέα

Κεφάλαιο 5

Προτεινόμενες Δράσεις

5.1 Γεωργία- Αλιεία

5.1.1 Γεωργία

Αν και ο αγροτικός τομέας δε συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην ενεργειακή κατανάλωση του Δήμου Χαλκιδέων, καθώς, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο Δήμος είναι κυρίως αστικός και η οικονομία του βασίζεται κυρίως στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα, είναι δυνατό να ληφθούν σημαντικά μέτρα για τη εξοικονόμηση ενέργειας και κατ' επέκταση τη μείωση των εκπομπών CO₂. Για το σκοπό αυτό παρατίθενται οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα αυτό, η μείωση εκπομπών CO₂ καθώς και ο υπολογισμός της καθαρής παρούσας αξίας για τις διάφορες δράσεις με σκοπό την αξιολόγηση της εκάστοτε επένδυσης.

Ο Δήμος Χαλκιδέων έχει τη δυνατότητα μέσα από διάφορες δράσεις να ευαισθητοποιήσει τους αγρότες και να τους παρακινήσει να υιοθετήσουν τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας σχετικά με την άρδευση και τον εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού. Δράσεις από πλευράς Δήμου στον τομέα της γεωργίας προτείνονται οι εξής:

➤ *Τμήματα Αγροτικής Ανάπτυξης- Αλιείας*

Το τμήματα αυτά θα έχουν σαν προτεραιότητά τους τη διαρκή ενημέρωση των πολιτών σχετικά με ζητήματα όπως τα χρηματοδοτικά προγράμματα που διατίθενται και μπορούν να υποστηρίξουν τις δράσεις τους, διάφορα τεχνοοικονομικά θέματα, νέες μέθοδοι άρδευσης και καλλιέργειας, νέες τεχνολογίες σε ελκυστήρες και γενικά εξοπλισμούς. Τα τμήματα αυτά θα έχουν και συμβουλευτικό ρόλο, ώστε άτομα ειδικά στον αγροτικό τομέα να είναι σε θέση να λύσουν τα προβλήματα των αγροτών. Το συγκεκριμένο τμήμα θα συνεργάζεται με τον Αγροτικό Συνεταιρισμό και μαζί θα αναζητούν τα βέλτιστα χρηματοδοτικά προγράμματα που θα ενισχύσουν τις δράσεις των αγροτών. Το κόστος σύστασης του καθενός τμήματος ανέρχεται στα **55.000 €** ετησίως και περιλαμβάνει τους μισθούς 5 υπαλλήλων και διάφορα λειτουργικά έξοδα. Προτείνεται η δημιουργία 5 τμημάτων, ένα σε κάθε Δημοτική Ενότητα, το 2014, επομένως έως το 2020 τα κόστη ανέρχονται στα **385.000€**.

➤ *Εκστρατεία Ενημέρωσης Αγροτών*

Η εκστρατεία περιλαμβάνει την ετήσια διανομή έντυπου υλικού, το οποίο θα περιέχει όλες τις νέες τεχνολογίες σε οχήματα και εξοπλισμό για τη γεωργία και θα ενημερώνει για την εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων που προκύπτουν από την υλοποίηση δράσεων εξοικονόμησης. Επιπλέον, θα παρουσιάζονται και τα πιθανά χρηματοδοτικά μέσα που θα έχουν στη διάθεσή τους οι αγρότες που ενδιαφέρονται να προβούν σε εκσυγχρονισμό της υφιστάμενης τεχνολογίας. Προτείνεται, λοιπόν, η διανομή 10.000 εντύπων ετησίως κόστους 0,15€ το ένα από το 2014 έως το 2020. Το συνολικό κόστος της δράσης ανέρχεται στα **10.500 €**.

➤ *Ετήσια ημερίδα*

Προτείνεται η διεξαγωγή ετήσιας ενημερωτικής ημερίδας, η οποία θα έχει ως στόχο την ευαισθητοποίηση των αγροτών αλλά και την ενημέρωσή τους για τις νέες εξελίξεις στον

τομέα της τεχνολογίας. Επιπλέον, θα επισημαίνεται η ανάγκη εξοικονόμηση ενέργειας από τις μεθόδους άρδευσης (π.χ. υπόγεια και επιφανειακή στάγδην άρδευση), η οποία θα επιφέρει και αντίστοιχα οικονομικά οφέλη για τους αγρότες σε σύγκριση με το ελάχιστο αρχικό κόστος των δράσεων. Η ημερίδα κοστολογείται στα 3.000€ ετησίως και προτείνεται να ξεκινήσει από το έτος 2014 έως το 2020. Το συνολικό κόστος ανέρχεται στα **21.000€**.

Έπειτα από τις συγκεκριμένες δράσεις που προτείνεται να υλοποιηθούν από το Δήμο Χαλκιδέων αναμένεται η αύξηση της συμμετοχής των αγροτών σε ένα σύνολο παρεμβάσεων, οι οποίες στοχεύουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και την αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ στον τομέα της γεωργίας. Οι δράσεις που προτείνεται να υλοποιηθούν από τους αγρότες, η ενημέρωση των οποίων θα γίνει μέσω του Δήμου, όπως αναλύθηκε παραπάνω, αναφέρονται στις επόμενες υποενότητες.

Στο σημείο είναι αναγκαία η υπενθύμιση των καταναλώσεων στον τομέα της γεωργίας. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 4 οι καταναλώσεις σε ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο κίνησης καθώς και οι εκπομπές CO₂ στον αγροτικό τομέα είναι:

Πίνακας 5.1: Κατανάλωση ενέργειας στον τομέα της Γεωργίας

Κατηγορία	Ενέργεια (MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	7.060,98	8.098,94
Πετρέλαιο	5.797,55	1.472,58

Υπενθυμίζονται επίσης οι συντελεστές εκπομπών CO₂, όπως αυτοί υπολογίστηκαν στο κεφάλαιο 4.

- Συντελεστής εκπομπών CO₂ ηλεκτρικής ενέργειας: 1,147
- Συντελεστής εκπομπών CO₂ πετρελαίου κίνησης: 0,254
- Συντελεστής εκπομπών CO₂ πετρελαίου θέρμανσης: 0,267
- Συντελεστής εκπομπών CO₂ πετρελαίου βενζίνης: 0,249

5.1.1.1 Εκσυγχρονισμός γεωργικών ελκυστήρων

Το Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE) εκπόνησε μία μελέτη με τίτλο «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα» [42]. Τα στοιχεία της μελέτης αυτής δείχνουν ότι η πεπαλαιωμένη τεχνολογική στάθμη του στόλου των γεωργικών ελκυστήρων (μέση ηλικία 23 έτη έναντι 16 στην ΕΕ, 84% του στόλου είναι μεσαίας ιπποδύναμης κάτω των 100 ίππων έναντι 140 ίππων στην ΕΕ, 50% στόλου με μονό διαφορικό) οδηγεί σε υψηλό κόστος παραγωγής και κατ' επέκταση χαμηλή παραγωγικότητα των γεωργικών εργασιών. Επιπλέον σημαντική είναι και η περιβαλλοντική

επιβάρυνση, ενώ δεν θα πρέπει να αγνοούνται και τα ζητήματα οδικής ασφάλειας, αλλά και προσωπικής ασφάλειας του χρήστη.

Η αντικατάσταση ενός παλιού ελκυστήρα με έναν νεότερου τύπου έχει οφέλη τόσο ποσοτικά (αύξηση των εσόδων του παραγωγού κατά 20 %, μείωση του κόστους παραγωγής κατά 32%, αύξηση του κέρδους κατά 21%, αύξηση της απόδοσης γεωργικού ελκυστήρα κατά 12,7% , αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας στον πρωτογενή τομέα κατά 13,8%) όσο και ποιοτικά (αύξηση της αποδοτικότητας των καλλιεργούμενων εκτάσεων, χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου, ασφαλέστερο εργασιακό περιβάλλον, μείωση του χρόνου των καλλιεργητικών εργασιών, μείωση του κόστους συντήρησης λόγω της μικρότερης εμφάνισης βλαβών, οικονομικότερη και αποδοτικότερη χρήση των γεωργικών εφοδίων).



Εικόνα 5.1: Γεωργικός Ελκυστήρας

Σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη [42] η εξοικονόμηση ενέργειας από τη δράση αυτή αγγίζει το **37,5%**, και δεδομένου ότι θα υλοποιηθεί από το **20%** των παραγωγών, η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.2: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από εκσυγχρονισμό γεωργικών ελκυστήρων

Κατηγορία	Συνολική ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)	Συνολική ετήσια εξοικονόμηση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
Πετρέλαιο	434,82	110,44

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Στην προαναφερθείσα μελέτη [42] υπολογίζεται η πρόσθετη κερδοφορία για την αντιπροσωπευτική καλλιέργεια 800 στρεμμάτων ίση με 7.720 €/έτος. Το αρχικό κόστος της επένδυσης υπολογίζεται ίσο με 40.000€ εφόσον η αγορά ενός νέου ελκυστήρα είναι ίση με 55.000€, ενώ ο παλιός πωλείται 15.000€.

Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά υπολογίζεται η καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) της επένδυσης με διάρκεια επένδυσης ίση με 10 έτη. Είναι φανερό από τον παρακάτω πίνακα ότι η ΚΠΑ της επένδυσης είναι θετική, επομένως θεωρείται συμφέρουσα για τον παραγωγό. Παρόλα αυτά υπάρχει η δυνατότητα επιδότησης από το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης του ΕΣΠΑ.

Πίνακας 5.3: Υπολογισμός ΚΠΑ για την αγορά ανελκυστήρα νέας τεχνολογίας

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	-	-40.000	-40.000	1	-40.000,0
1	7.720	-	7.720	0,9524	7.352,4
2	7.720	-	7.720	0,9070	7.002,3
3	7.720	-	7.720	0,8638	6.668,8
4	7.720	-	7.720	0,8227	6.351,3
5	7.720	-	7.720	0,7835	6.048,8
6	7.720	-	7.720	0,7462	5.760,8
7	7.720	-	7.720	0,7107	5.486,5
8	7.720	-	7.720	0,6768	5.225,2
9	7.720	-	7.720	0,6446	4.976,4
10	7.720	-	7.720	0,6139	4.739,4
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					19.611,8

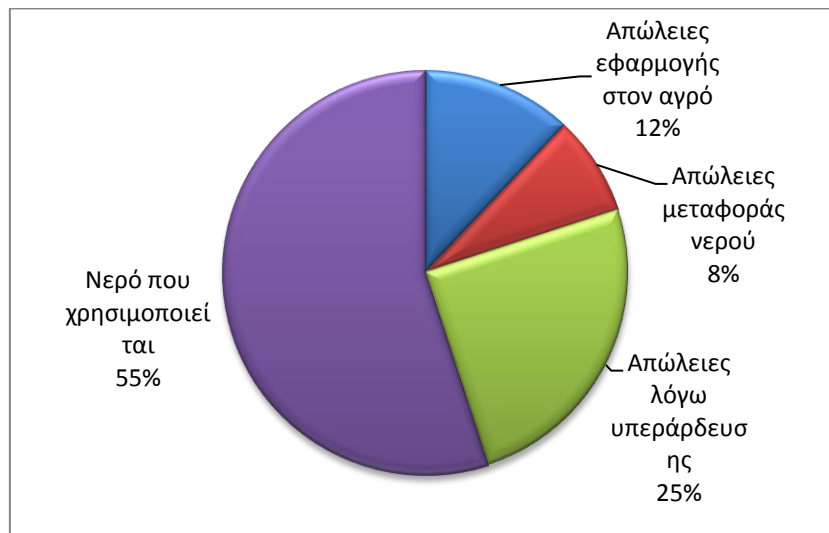
Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται αναλυτικά τα στοιχεία κερδοφορίας της αγροτικής παραγωγής από τα οποία προέκυψε η ετήσια εξοικονόμηση από την επένδυση.

Πίνακας 5.4: Υπολογισμός ετήσιας εξοικονόμησης από την αγορά ελκυστήρων νέας τεχνολογίας

Στοιχεία κερδοφορίας αγροτικής παραγωγής		
Υφιστάμενη Τεχνολογία	Έσοδα (€)	46.800
	Έξοδα (€)	9.539
	Κέρδος (€)	37.261
Νέα Τεχνολογία	Έσοδα (€)	51.480
	Έξοδα (€)	6.400
	Κέρδος (€)	44.980
Διαφορά (€)		7.720

5.1.1.2 Αλλαγή συστημάτων άρδευσης

Είναι γνωστό ότι παραγωγή των προϊόντων απαιτεί μεγαλύτερη ποσότητα νερού από όση καταναλώνεται. Είναι φανερό από το ακόλουθο σχήμα [43] ότι μόνο το 55% του νερού άρδευσης χρησιμοποιείται για καλλιέργεια. Το 12% χάνεται κατά τη μεταφορά, το 8% κατά την εφαρμογή του στον αγρό και το 25% λόγω υπέρ-άρδευσης.



Σχήμα 5.1: Απώλειες νερού άρδευσης

Οι μέθοδοι άρδευσης στη Ελλάδα παραμένουν στο μεγαλύτερο ποσοστό απαρχαιωμένες. Οι περισσότερες καλλιέργειες αρδεύονται με καταιονισμό, μέθοδος που βασίζεται στον ψεκασμό των καλλιεργειών με νερό, ώστε το πότισμα να μοιάζει με βροχή. Στη μέθοδο αυτή ανήκουν και τα γνωστά κανόνια, με τα οποία ποτίζεται το 70% των καλλιεργειών βαμβακιού, και τα οποία ευθύνονται για τη μεγάλη σπάταλη νερού (η κατανάλωση μπορεί να φτάσει και τα 40 κ.μ./ώρα).

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σήμερα ευρύτατα στην άρδευση. Στην άρδευση με τεχνητή βροχή (καταιονισμό) υπάρχουν τα παρακάτω πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα:

Καταιονισμός (τεχνητή βροχή)

Πλεονεκτήματα τεχνητής βροχής:

1. Εξυπηρετείται η άρδευση σε μη ομαλά εδάφη
2. Είναι εύκολη η αυτόματη λειτουργία και γενικά η λειτουργία χωρίς παρακολούθηση
3. Γίνεται οικονομία νερού σε εδάφη με μεγάλη απορροφητικότητα
4. Είναι δυνατή η άρδευση σε μικρή απορροφητικότητα, αφού το νερό πέφτει σε μικρές δόσεις και προλαβαίνει το έδαφος να το απορροφήσει

5. Εξασφαλίζεται η ομοιομορφία άρδευσης
6. Είναι δυνατή η άρδευση της έκτασης σε πυκνά χρονικά διαστήματα με μικρές ποσότητες νερού
7. Μπορούμε να εξυπηρετήσουμε τις αρδευτικές μας ανάγκες με μικρή παροχή
8. Έχουμε ολοκληρωτική αξιοποίηση του λιπάσματος

Μειονεκτήματα τεχνητής βροχής:

1. Η επίδραση του αέρα στον καταιονισμό που θα είχε σα συνέπεια α μεταβάλλει το αποτέλεσμα από σημείο σε σημείο ή και να διώξει το νερό από την αρδευόμενη έκταση
2. Οι δυσμενείς επιδράσεις του νερού στο φύλλωμα και την ανθοφορία των δένδρων και κυρίως των δένδρων που έχουν ψεκαστεί για περονόσπορο, μελίγκρα, κλπ, αφού η τεχνητή βροχή απομακρύνει επικίνδυνα τα φυτοφάρμακα από τα δένδρα
3. Όταν πρόκειται για δενδροκαλλιέργειες όπου τα δένδρα διατηρούν σημαντικές αποστάσεις μεταξύ τους με την τεχνητή βροχή αρδεύεται πρόσθετο έδαφος που δεν περιέχει αξιόλογες ρίζες δένδρων και κάτω από άλλες συνθήκες θα ήταν περιττή (και δαπανηρή) η άρδευση τέτοιων τμημάτων ενός αγροκτήματος.

Στάγδην άρδευση

Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για αγροτικά προϊόντα, κυρίως λόγω της αύξησης της κατανάλωσης και του πληθυσμού της γης, απαιτεί την βελτιστοποίηση της αγροτικής παραγωγής και την πολύ προσεκτική χρήση των υδάτινων πόρων. Η χρήση συστημάτων στάγδην άρδευσης βρίσκεται προς αυτή την κατεύθυνση, καθώς βοηθάει στην ελαχιστοποίηση της σπατάλης του νερού και οδηγεί στην πλέον αποτελεσματική χρήση του, ποτίζοντας τα φυτά απ' ευθείας στην ρίζα τους.

Παρακάτω παραθέτουμε κάποια από τα πλεονεκτήματα της άρδευσης με σταγόνες σε σύγκριση με τις κοινές μεθόδους:

1. Παρέχει τη δυνατότητα ποτίσματος κάθε στιγμή της ημέρας χωρίς αυτό να εξαρτάται από την ταχύτητα του ανέμου.
2. Αποτρέπει την διάβρωση του εδάφους καθώς το πότισμα γίνεται μέσω χαμηλής πίεσης.
3. Χρησιμοποιώντας χαμηλής πίεσης νερό, μειώνεται ο κίνδυνος της παραμόρφωσης των φυτών.
4. Η ενεργειακή εξάρτηση μειώνεται σημαντικά, αφού το πότισμα γίνεται μέσω παροχής χαμηλής πίεσης.
5. Η απώλεια του νερού γίνεται ελάχιστη και η εξοικονόμηση φτάνει το 50% σε σχέση με άλλες μεθόδους άρδευσης.
6. Αυξάνει την παραγωγικότητα της καλλιέργειας και την ποιότητα των προϊόντων από 20-90%.
7. Το προϊόν ωριμάζει 2-3 εβδομάδες νωρίτερα.

8. Μειώνει την ανάπτυξη των παράσιτων, αφού οι περιοχές εκτός καλλιέργειας μένουν άνυδρες. Παράλληλα μειώνεται και το εργατικό κόστος που θα απαιτούσε η αποψίλωση τους.
9. Είναι ευκολότερο το πότισμα μεγάλων εκτάσεων σε σχέση με τις κλασικές μεθόδους άρδευσης.
10. Η ανάπτυξη του φυτού είναι ομαλή, λόγω της κανονικής κατανομής του νερού από τους σταλάκτες. Αποτέλεσμα αυτού είναι ένα πιο τυποποιημένο (ομογενοποιημένο) προϊόν.
11. Παρέχεται 60% εξοικονόμηση στο κόστος χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων (σε σύγκριση με τα κλασικά συστήματα άρδευσης).
12. Παρέχει τη δυνατότητα ποτίσματος, ακόμα και σε περιοχές με περιορισμένους υδάτινους πόρους.
13. Η μέθοδος μειώνει σημαντικά την εμφάνιση ασθενειών στα φυτά και την εξάπλωση των βακτηριδίων στις καλλιέργειες μέσω της σωστής χρήσης του νερού.
14. Η ποσότητα του νερού προσαρμόζεται εύκολα στις κλιματικές συνθήκες, τις ειδικές απαιτήσεις των φυτών και την περίοδο της ανάπτυξης τους.

Υπόγεια στάγδην άρδευση

Μια σχετικά νέα μέθοδος άρδευσης, πρωτοποριακή με πολλά πλεονεκτήματα είναι η υπόγεια στάγδην άρδευση.

Η μέθοδος εφαρμόζεται στο γκαζόν, στα καλλωπιστικά φυτά αλλά και σε γεωργικές καλλιέργειες δίνοντας θαυμάσια αποτελέσματα. Τα πλεονεκτήματα από την στάγδην υπάρδευση του γκαζόν είναι:

1. Σοβαρή μείωση των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού λόγω μείωσης των απωλειών.
2. Καμία παρενόχληση για όσους βρίσκονται πάνω στο γκαζόν κατά την ώρα της άρδευσης.
3. Ιδιαίτερα καλή λύση για παρτέρια μικρών διαστάσεων και πολύπλοκων σχημάτων.
4. Άρδευση ανεπηρέαστη από ανέμους (εξάλειψη των κινδύνων ατυχημάτων σε παρακείμενους δρόμους-διαδρόμους και βεράντες).
5. Δυνατότητα ακίνδυνης άρδευσης με επεξεργασμένο νερό βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων.
6. Σύστημα άρδευσης τελείως προστατευμένο από βανδαλισμούς αφού βρίσκεται ολόκληρο κάτω από το έδαφος.
7. Είναι το σύστημα που πετυχαίνει την μεγαλύτερη ομοιομορφία άρδευσης.

Μειονέκτημα του συστήματος είναι το υψηλότερο κόστος εγκατάστασης του καθαυτού συστήματος αν και έχουμε μείωση κόστους στα συνεργαζόμενα συστήματα.



Εικόνα 5.2: Μέθοδος υπόγειας στάγδην άρδευσης

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι αποδοτικότητες των τριών αυτών μεθόδων άρδευσης, από όπου συμπεραίνεται ότι η καλύτερη μέθοδος ποτίσματος καλλιεργειών είναι η υπόγεια στάγδην άρδευση.

Πίνακας 5.5: Αποδοτικότητα μεθόδων άρδευσης

Μέθοδος άρδευσης	Αποδοτικότητα (%)
Καταιονισμός	55
Στάγδην άρδευση	85
Υπόγεια στάγδην άρδευση	95

Σύμφωνα με τη μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ) της Πανελληνίας Συνομοσπονδίας Ενώσεων Αγροτικών Συνεταιρισμών (ΠΑΣΕΓΕΣ) με τίτλο «Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία» [44] η αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση νερού.

Σύμφωνα με στοιχεία από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Χαλκίδας [12] 80% των αρδευόμενων εκτάσεων του Δήμου Χαλκιδέων χρησιμοποιούν μέθοδο καταιονισμού και 20% στάγδην άρδευση. Στη συνέχεια εξετάζονται δύο υποθέσεις:

1. Αντικατάσταση συστήματος καταιονισμού στο **20%** των εκτάσεων με σύστημα **υπόγειας** στάγδην άρδευσης.
2. Αντικατάσταση συστήματος καταιονισμού στο **20%** των εκτάσεων με σύστημα **επιφανειακής** στάγδην άρδευσης.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ των δύο αυτών υποθέσεων.

Πίνακας 5.6: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ δύο πιθανών σεναρίων

Υπόθεση	Κατανάλωση ενέργειας (MWh/έτος)	Ποσοστό αντικατάστασης μεθόδου (%)	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)
1	5.648,78	20%	40%	451,90	518,33
2	5.648,78	20%	30%	338,93	388,75

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα παράδειγμα σχετικά με την καλλιέργεια μίας έκτασης εσπεριδοειδών στο οποίο εφαρμόζονται οι 2 μέθοδοι άρδευσης (υπόγεια και επιφανειακή στάγδην άρδευση). Στο παράδειγμα αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω:

- Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας αγροτικού τομέα: 0,07165 [45]
- Κόστος εγκατάστασης συστήματος επιφανειακής στάγδην άρδευσης: 100-120 €/στρέμμα. Συνεπώς, θεωρείται κόστος ίσο με: 110 €/στρέμμα
- Κόστος εγκατάστασης συστήματος υπόγεια στάγδην άρδευσης: 10-15% υψηλότερο από το κόστος της επιφανειακής στάγδην άρδευσης [46]: $1,125 * 110 = 123,75$ €/στρέμμα

Παράδειγμα

Ένας γεωργός χρησιμοποιεί για την καλλιέργεια 27 στρεμμάτων εσπεριδοειδών σύστημα άρδευσης καταιονισμού με πολιτική συντηρητικής άρδευσης. Το σύστημα αποτελείται από μπεκ που αποδίδουν 120 lt/ h/ δένδρο με 45 δέντρα ανά στρέμμα και χρησιμοποιεί αντλία ισχύος 38 kW, βάθους 200 m και απόδοσης 30 m³/h. Με το σύστημα αυτό απαιτούνται 5 ώρες πότισμα, 4 φορές το μήνα, το οποίο συνεπάγεται ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας **9.120 kWh**.

Σενάριο 1: Υπόγεια στάγδην άρδευση

Ο υπολογισμός της εξοικονομούμενης ενέργειας και των εξοικονομούμενων χρημάτων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.7: Εξοικονόμηση χρημάτων από αντικατάσταση συστήματος άρδευσης με υπόγεια στάγδην

Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)	Ποσοστό Εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (kWh)	Τιμή kWh (€)	Εξοικονομούμενα χρήματα (€)
9.120	40%	3.648	0,07165	261,38

Επομένως η Καθαρή Παρούσα Αξία για το σενάριο 1 είναι:

Πίνακας 5.8: Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση συστήματος άρδευσης με υπόγεια στάγδην

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-3.341,25	-3.341	1	-3.341,25
1	261,38	0	261,38	0,9524	248,93
2	261,38	0	261,38	0,9070	237,08
3	261,38	0	261,38	0,8638	225,79
4	261,38	0	261,38	0,8227	215,04
5	261,38	0	261,38	0,7835	204,80
6	261,38	0	261,38	0,7462	195,05
7	261,38	0	261,38	0,7107	185,76
8	261,38	0	261,38	0,6768	176,91
9	261,38	0	261,38	0,6446	168,49
10	261,38	0	261,38	0,6139	160,46
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					-1.322,95

Σενάριο 2: Επιφανειακή στάγδην άρδευση

Ο υπολογισμός της εξοικονομούμενης ενέργειας και των εξοικονομούμενων χρημάτων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.9: Εξοικονόμηση χρημάτων από αντικατάσταση συστήματος άρδευσης με επιφανειακή στάγδην

Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)	Ποσοστό Εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (kWh)	Τιμή kWh (€)	Εξοικονομούμενα χρήματα (€)
9.120	30%	2.736	0,07165	196,03

Επομένως η Καθαρή Παρούσα Αξία για το σενάριο 1 είναι:

Πίνακας 5.10: Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση συστήματος άρδευσης με επιφανειακή στάγδην

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-2.970	-2.970	1	-2.970,0
1	196,03	0	196,03	0,9524	186,70
2	196,03	0	196,03	0,9070	177,81
3	196,03	0	196,03	0,8638	169,34
4	196,03	0	196,03	0,8227	161,28
5	196,03	0	196,03	0,7835	153,60
6	196,03	0	196,03	0,7462	146,28
7	196,03	0	196,03	0,7107	139,32
8	196,03	0	196,03	0,6768	132,68
9	196,03	0	196,03	0,6446	126,37
10	196,03	0	196,03	0,6139	120,35
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					-1.456,27

Παρατηρείται τελικά ότι κανένα από τα δύο σενάρια δεν επιφέρουν θετικό ΚΠΑ, άρα η επένδυση δε θεωρείται συμφέρουσα. Παρόλα αυτά υπάρχει η δυνατότητα επιδότησης από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Συνεπώς, εφόσον και οι δύο δράσεις έχουν αρνητικά και παρόμοια σε τιμή ΚΠΑ, επιλέγεται η αντικατάσταση του 20% των εκτάσεων που ποτίζονται με τη μέθοδο καταιονισμού με αυτή της υπόγειας στάγδην άρδευσης.

5.1.1.3 Συμβουλευτικό Σύστημα Τηλε-ενημέρωσης αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών

Οι συμβουλευτικές υπηρεσίες άρδευσης μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά του αγρότες στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα χρήσης του νερού, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τους περιβαλλοντικούς κινδύνους και συμβάλλοντας στην αειφορία του αγροτικού τομέα. Ένα τέτοιο πληροφοριακό σύστημα τηλε-ενημέρωσης των αγροτών για σχεδιασμό της άρδευσης βασισμένο σε πραγματικά δεδομένα (κλιματικά, έδαφος, καλλιέργεια) αναπτύχθηκε στην Κρήτη στο πλαίσιο του προγράμματος BEWARE με στόχο να προωθήσει την ορθολογική χρήση του νερού άρδευσης.

Οι αγρότες, αξιοποιώντας το συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης αγροτών, μπορούν με ένα απλό τηλεφώνημα να ενημερωθούν για την καταλληλότητα της συγκεκριμένης στιγμής όσον αφορά την άρδευση. Η ενημέρωση γίνεται μέσω αυτομάτου τηλεφωνητή και συστήματος αναγνώρισης φωνής. Σύμφωνα με τη μελέτη του Δρ Χατζηζουλάκη

Κωνσταντίνου μπορεί να επιτευχθεί από 9 μέχρι 20% εξοικονόμηση νερού άρδευσης από τη λειτουργία του συστήματος και μετά [47]. Λόγω του διαφορετικού κλίματος του νομού Ευβοίας από την Κρήτη, εκτιμάται ότι το μέτρο αυτό θα έχει μικρότερα αποτελέσματα από την Κρήτη.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και η μείωση εκπομπών CO₂, με ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας ίσο με 9%.

Πίνακας 5.11: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από συμβουλευτικό σύστημα τηλε- ενημέρωσης

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh/ έτος)	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
7.060,98	9%	635,49	728,90

5.1.1.4 Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με χρήση κάρτας χρέωσης

Η παρέμβαση περιλαμβάνει ένα σύστημα ηλεκτρονικών υδροληψιών άρδευσης με χρήση επαναφορτιζόμενης κάρτας για εξοικονόμηση αρδευτικού νερού. Πιο συγκεκριμένα, οι ηλεκτρονικές υδροληψίες αποτελούνται από υδραυλική βαλβίδα, οθόνη ελεγκτή, ειδικό κουτί μπαταριών, υποδοχή καρτών, συσκευή φόρτισης καρτών, λογισμικό ηλεκτρονικού υπολογιστή κ.α.

Σύμφωνα με μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας, το εκτιμώμενο ποσοστό νερού που θα εξοικονομείται είναι της τάξης του 20%, με ίση ποσοστιαία μείωση να προκύπτει και για την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια για άρδευση [48].

Το συνολικό κόστος της επένδυσης, σύμφωνα και με την αντίστοιχη δράση «Σύστημα Ηλεκτρονικών υδροληψιών άρδευσης με χρήση επαναφορτιζόμενης κάρτας για εξοικονόμηση αρδευτικού νερού του Τ.Ο.Ε.Β. Βράχου Δήμου Ορεστιάδας», υπολογίζεται σε 350.000€ για την περίπτωση ενός τυπικού αγροτικού Δήμου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η τοποθέτηση 350 ηλεκτρονικών υδροληψιών με χρήση επαναφορτιζόμενων καρτών σε τμήμα του αρδευτικού δικτύου ανέρχεται περίπου στα 254.000 € [49]. Συνεπώς, η τοποθέτηση μίας ηλεκτρονικής υδροληψίας υπολογίζεται γύρω στα 726 €.



Εικόνα 5.3: Ηλεκτρονικό υδρόμετρο με κάρτα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ που προκύπτει μετά την εφαρμογή της δράσης στο 50% των καλλιεργειών.

Πίνακας 5.12: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh/έτος)	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)
7.060,98	20%	706,10	809,89

Στη συνέχεια παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η μείωση εκπομπών CO₂ που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή των ανωτέρω μέτρων στον αγροτικό τομέα του Δήμου Χαλκιδέων.

Πίνακας 5.13: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ στον τομέα της Γεωργίας

Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn CO ₂)
Εκσυγχρονισμός Γεωργικών ελκυστήρων	434,82	110,44
Αλλαγή Συστημάτων Άρδευσης	451,90	518,33
Συμβουλευτικό Σύστημα Τηλε-ενημέρωσης αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών	635,49	728,90
Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με χρήση κάρτας χρέωσης	706,10	809,89
Σύνολο	2.228,31	2.167,68

5.1.2 Αλιεία

Ο **Δήμος Χαλκιδέων** καλείται να εφαρμόσει δράσεις για την ευαισθητοποίηση των αλιέων στον τομέα της ενέργειας. Είναι αλήθεια ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των σκαφών είναι παλιά άρα και αρκετά ενεργοβόρα. Επομένως η δημοτική αρχή οφείλει να ενημερώσει τους αλιείς για τα σκάφη νέας τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, προτείνονται οι εξής δράσεις:

➤ *Διεξαγωγή σεμιναρίων*

Προτείνεται η διεξαγωγή 2 σεμιναρίων το έτος από το 2014 έως το 2020. Τα σεμινάρια θα γίνονται από ειδικά καταρτισμένα άτομα στον τομέα της θαλάσσιας αλιείας, τα οποία θα είναι σε θέση να ενημερώσουν πλήρως τους αλιείς της Χαλκίδας σχετικά με τα οφέλη, τόσο τα οικολογικά όσο και τα οικονομικά, που προκύπτουν από την αντικατάσταση των παλαιών ενεργοβόρων σκαφών με νέας τεχνολογίας. Οι αλιείς, επιπλέον, θα είναι σε θέση να συμβουλευτούν τους ειδικούς σχετικά με τις επενδύσεις που σκοπεύουν να κάνουν. Το κόστος κάθε σεμιναρίου υπολογίζεται στα 3.000€, επομένως το συνολικό κόστος της δράσης έως το 2020 ανέρχεται στα **42.000€**.

➤ *Τμήματα Αγροτικής Ανάπτυξης- Αλιείας*

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη υποενότητα, η δημιουργία ενός τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης και Αλιείας θα ενισχύσει τις δράσεις των γεωργών και των αλιέων. Συγκεκριμένα, οι αλιείς θα είναι σε θέση να συμβουλευούνται όποτε κρίνουν αναγκαίο τους καταρτισμένους υπαλλήλους του Δήμου, οι οποίοι θα είναι σε θέση ανά πάσα στιγμή να ενημερώσουν, να ευαισθητοποιήσουν και να αφυπνίσουν τους πολίτες σχετικά με τα οφέλη της οικολογικής συμπεριφοράς και των νέων τεχνολογιών. Το κόστος σύστασης του τμήματος έχει ήδη υπολογιστεί στην προηγούμενη υποενότητα.

Οι δράσεις αυτές από πλευράς Δήμου έχουν ως στόχο την αύξηση του ποσοστού συμμετοχής των αλιέων σε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, όπως η ακόλουθη.

5.1.2.1 *Εκσυγχρονισμός αλιευτικών σκαφών*

Στο πλαίσιο ανάπτυξης της αλιείας έχει συνταχθεί Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της Αλιείας (Ε.Σ.Σ.Α.ΑΛ.) για τα έτη 2007-2013 [50]. Ο στρατηγικός του στόχος επικεντρώνεται στον κλάδο της θαλάσσιας αλιείας και είναι η επίτευξη διαρκούς ισορροπίας μεταξύ των αλιευτικών πόρων και των αντίστοιχων αλιευτικών δραστηριοτήτων, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη σύμφωνα με της αρχές της κοινής αλιευτικής πολιτικής.

Οι γενικοί στόχοι ανάπτυξης της θαλάσσιας αλιείας για την αλιευτική περίοδο 2007-2013 είναι οι ακόλουθοι:

- Υψηλότερες αλιευτικές αποδόσεις: Η επίτευξη της αειφόρου αλιείας θα περιορίσει το ρυθμό αλίευσης σε χαμηλότερα επίπεδα, ενισχύοντας τα ιχθυοαποθέματα και αυξάνοντας μακροπρόθεσμα το εισόδημα των αλιέων.
- Ανταγωνιστικός και βιώσιμος κλάδος: Η δημιουργία ανταγωνιστικού και οικονομικά βιώσιμου κλάδου θαλάσσιας αλιείας θα διασφαλίσει επαρκές επίπεδο διαβίωσης στους απασχολούμενους του κλάδου, θα μειώσει τις συγκρούσεις μεταξύ των διάφορων αλιευτικών εργαλείων, ενισχύοντας συγχρόνως τα συμφέροντα των καταναλωτών.
- Ενίσχυση του κοινωνικού-οικονομικού ρόλου.
- Εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των θεσμικών πλαισίων: Ο εκσυγχρονισμός του εθνικού πλαισίου με τη σύγχρονη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που ενισχυτικά παρέχει το κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο, θα βοηθήσει την ανάπτυξη της αλιείας.
- Επίτευξη βιώσιμης ισορροπίας μεταξύ των αλιευτικών πόρων και της εκμετάλλευσής τους και ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των αλιευτικών δραστηριοτήτων στα θαλάσσια οικοσυστήματα.

Οι ειδικοί στόχοι του στρατηγικού σχεδίου είναι οι εξής:

- Διατήρηση του αλιευτικού στόλου σε επίπεδο ενίσχυσης της αειφόρου διαχείρισης της αλιείας στο πλαίσιο της κοινής αλιευτικής πολιτικής
- Εκσυγχρονισμός και αντικατάσταση του αλιευτικού στόλου
- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων των απασχολούμενων στον κλάδο της θαλάσσιας αλιείας
- Ενίσχυση της παράκτιας αλιείας μικρής κλίμακας
- Προσέλκυση νέων ατόμων στην ηλικία στον κλάδο
- Διατήρηση του εξαρτώμενου από τη αλιεία πληθυσμού στις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές
- Ενίσχυση της εμπορίας των αλιευμάτων προς όφελος των αλιέων
- Δημιουργία των αλιευτικών υποδομών για την εξυπηρέτηση των αλιευτικών σκαφών και της εμπορίας των αλιευμάτων
- Κωδικοποίηση αλιευτικής νομοθεσίας, αναθεώρηση του θεσμικού πλαισίου για τις άδειες αλιείας και επικαιροποίησή του σύμφωνα με τα δεδομένα και τις σύγχρονες ανάγκες της αλιείας της χώρας, συμπεριλαμβανομένων νέων κριτηρίων για τον καθορισμό του επαγγελματία και ερασιτέχνη ψαρά
- Καθορισμός όρων και προϋποθέσεων διενέργειας αλιείας στα διεθνή ύδατα ως και στα ύδατα ξένων χωρών

Τα σχετικά με τον εκσυγχρονισμό των αλιευτικών σκαφών μέτρα του Ε.Σ.Σ.Α.ΑΛ είναι τα εξής:

- Κατασκευή νέων αλιευτικών σκαφών σε αντικατάσταση παλαιών (ίσης χωρητικότητας και ισχύος) προκειμένου να εξασφαλιστεί η οικονομική βιωσιμότητα του κλάδου. Επισημαίνεται ότι πρόκειται για αμιγώς ιδιωτικές επενδύσεις και δε θα χορηγηθεί ούτε κοινοτική ούτε οικονομική ενίσχυση
- Εκσυγχρονισμός του αλιευτικού στόλου προκειμένου να βελτιωθούν η ασφάλεια επί του σκάφους, οι συνθήκες εργασίας, οι όροι υγιεινής, η ποιότητα των

αλιευμάτων, η ενεργειακή απόδοση και η επιλεκτικότητα των αλιευτικών εργαλείων.

Πιο συγκεκριμένα για την περιοχή της Χαλκίδας, όπου ο αλιευτικός στόλος αποτελείται από σκάφη μήκους μέχρι 12 μέτρων (παράκτια αλιεία), για να έχουμε αποτέλεσμα εξοικονόμησης ενέργειας, θα πρέπει η ισχύ της νέας μηχανής να είναι μικρότερη από την ισχύ της υπάρχουσας. Σύμφωνα με το μέτρο που ορίζει το Ε.Σ.Σ.Α.ΑΛ για αυτά τα σκάφη και για χρηματοδότηση της αλλαγής, είναι αναγκαία η αλλαγή της μηχανής του σκάφους με καινούρια ίδιας ή μικρότερης ισχύος.

Εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας από την αντικατάσταση της μηχανής των σκαφών παράκτιας αλιείας ανέρχεται στο 20%, ενώ το ποσοστό συμμετοχής στη δράση κρίνεται ίσο με 65% έπειτα από ενημέρωση των αλιέων και δεδομένου ότι τα περισσότερα σκάφη είναι ηλικίας μεγαλύτερης των 10 ετών.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται τόσο η καταναλισκόμενη ενέργεια του τομέα της αλιείας όπως αυτή υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 4, καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση των εκπομπών μετά την εφαρμογή της προτεινόμενης δράσης.

Πίνακας 5.14: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από τον εκσυγχρονισμό των αλιευτικών σκαφών

Είδος καυσίμου	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο	13.667,88	20%	1.776,82	451,31

5.2 Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις

Στην ενότητα αυτή προτείνονται διάφορες δράσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών CO₂ στα δημοτικά κτίρια, τον εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις του Δήμου Χαλκιδέων, το δημοτικό δημόσιο φωτισμό αλλά και στις κατοικίες και τα κτίρια του τριτογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ [52] ο τομέας των κτιρίων αποτελεί το μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας στη χώρα, καθώς ευθύνεται για το 36% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Μάλιστα, κατά την περίοδο 2000–2005 αύξησε την ενεργειακή του κατανάλωση κατά 24%, δηλαδή σημείωσε μία από τις μεγαλύτερες αυξήσεις ενεργειακής κατανάλωσης κτιριακού τομέα στην Ευρώπη. Με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας έχουν δημιουργηθεί από την πολιτεία και την Ευρωπαϊκή Ένωση διάφορα χρηματοδοτικά προγράμματα, στα οποία συμπεριλαμβάνονται τόσο οι ιδιοκτήτες κατοικιών και επιχειρήσεων όσο και οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης. Μερικά από τα προγράμματα παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Εξοικονόμηση κατ' οίκον

Πρόκειται για συγχρηματοδοτούμενο Πρόγραμμα που παρέχει κίνητρα στους πολίτες προκειμένου να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού τους, εξοικονομώντας χρήματα και ενέργεια και αυξάνοντας την αξία του.

Επιλέξιμες κατοικίες είναι το σύνολο των μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων (χωρίς επιπλέον προϋπόθεση) που ικανοποιούν αποκλειστικά τα ακόλουθα κριτήρια:

- Βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης χαμηλότερη ή ίση των 2.100 €/τ.μ.
- Έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ.

Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό ιδιοκτησιών ανά πολίτη, ενώ στις πολυκατοικίες όσοι από τους ιδιοκτήτες δεν επιθυμούν να ενταχθούν στο πρόγραμμα μπορούν να συμμετέχουν με ίδια κεφάλαια. Επίσης, εντάσσονται κενά διαμερίσματα που κατοικούνταν εντός των τελευταίων τριών ετών.

Οι 3 κατηγορίες πολιτών που έχουν δικαίωμα, ανάλογα με το εισόδημά τους, να λάβουν μέρος στο πρόγραμμα είναι οι εξής:

- **Κατηγορία Ωφελούμενων Α1:** το ατομικό δηλωθέν εισόδημα δεν ξεπερνά τις 12.000 € / το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα δεν ξεπερνά τις 20.000 €. Οικονομικό κίνητρο: επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, επιχορήγηση ύψους 70% και άτοκο δάνειο ύψους 30% με επιδότηση επιτοκίου 100%.
- **Κατηγορία Ωφελούμενων Α2:** το ατομικό δηλωθέν εισόδημα κυμαίνεται μεταξύ των 12.000 € και των 40.000 €/ το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα κυμαίνεται μεταξύ των 20.000 € και των 60.000 €. Οικονομικό κίνητρο: επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, επιχορήγηση ύψους 35% και άτοκο δάνειο ύψους 65% με επιδότηση επιτοκίου 100%.
- **Κατηγορία Ωφελούμενων Β:** το ατομικό δηλωθέν εισόδημα κυμαίνεται μεταξύ των 40.000 € και των 60.000 €/ το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημα κυμαίνεται μεταξύ των 60.000 € και των 80.000 €. Οικονομικό κίνητρο: επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού, επιχορήγηση ύψους 15% και άτοκο δάνειο ύψους 85% με επιδότηση επιτοκίου 100%.

Οι εργασίες για τις οποίες είναι δυνατή η χρηματοδότηση μέσω του συγκεκριμένου προγράμματος είναι οι ακόλουθες:

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

Για την υλοποίηση των παρεμβάσεων δεν απαιτείται αδειοδότηση, ούτε καν έγκριση εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας, εκτός πολύ ειδικών περιπτώσεων. Ο μέγιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός των παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α. (που αποτελεί επιλέξιμη δαπάνη για το Πρόγραμμα) δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 15.000€ ανά ιδιοκτησία. Το Πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)) και από Εθνικούς Πόρους μέσω των Περιφερειακών Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (ΠΕΠ) και των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα (Ε.Π.Α.Ε.) και Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α.) του ΕΣΠΑ 2007-2013.

Χτίζοντας το μέλλον

Το Χτίζοντας το Μέλλον είναι το πρωτοποριακό πρόγραμμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος της χώρας. Υλοποιείται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΕΠΠΕΡΑΑ) του ΕΣΠΑ. Το Χτίζοντας το Μέλλον αποτελεί μια σύμπραξη ανάμεσα στο δημόσιο, τον ιδιωτικό τομέα και τους πολίτες. Η σύμπραξη αυτή πραγματοποιείται στο πλαίσιο εθελοντικών συμφωνιών με τη βιομηχανία και το εμπόριο, ώστε ο πολίτης να έχει στη διάθεσή του πιστοποιημένα προϊόντα, υψηλών προδιαγραφών, σε πολύ καλύτερες τιμές από αυτές της τρέχουσας αγοράς [52].

Το Χτίζοντας το Μέλλον κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας, στοχεύει:

- να μειώσει σημαντικά την ενεργειακή κατανάλωση των ελληνικών νοικοκυριών και των επαγγελματικών κτιρίων
- να μειώσει, ταυτόχρονα, το ενεργειακό τους κόστος
- να αποτελέσει ένα ανοικτό παράθυρο στην κοινωνία, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής των πολιτών και να μειωθεί το κόστος διαβίωσης
- να αυξήσει την οικονομική δραστηριότητα στον κατασκευαστικό τομέα
- να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα της κατασκευαστικής βιομηχανίας και
- να δημιουργήσει μεγάλο αριθμό νέων θέσεων εργασίας

Το πρόγραμμα αναβάθμισης του κτιριακού τομέα της χώρας περιλαμβάνει δράσεις σε τρία επίπεδα:

1. Παρεμβάσεις Μεγάλης Κλίμακας

Επτά δράσεις μαζικής επέμβασης σε κατοικίες:

- Εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων σε κτίρια κατοικιών
- Αντικατάσταση συμβατικών συστημάτων θέρμανσης σε συστήματα υψηλής απόδοσης
- Μόνωση σε πρόσοψη και τοίχους
- Εγκατάσταση ψυχρών οροφών
- Μόνωση οροφών
- Αντικατάσταση κουφωμάτων με αντίστοιχα υψηλών προδιαγραφών

- Αντικατάσταση μονών υαλοπινάκων με διπλά χαμηλής εκπομπής (low-e)

Πέντε δράσεις μαζικής επέμβασης σε επαγγελματικά κτίρια:

- Εγκατάσταση συστημάτων ψύξης, θέρμανσης, αερισμού με συστήματα υψηλής απόδοσης
- Αντικατάσταση συστημάτων τεχνητού φωτισμού με νέα συστήματα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης
- Αντικατάσταση ή εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων ενεργειακού ελέγχου στα κτίρια
- Αντικατάσταση προσόψεων με ολοκληρωμένα συστήματα κουφωμάτων και υαλοπινάκων υψηλών προδιαγραφών
- Εγκατάσταση μόνωσης στο κέλυφος των κτιρίων

2. Επιδεικτικές Δράσεις: Επίδειξη καινοτόμων συστημάτων και προϊόντων σε μεγάλης κλίμακας επιδεικτικά έργα- κτίρια μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.

3. Έρευνα και καινοτομία: Βιομηχανική και εφαρμοσμένη έρευνα για την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων, υψηλής ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης και ποιότητας.

Εξοικονομώ I & II

Τα προγράμματα αυτά αφορούν αποκλειστικά τη χρηματοδότηση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας που υλοποιούνται από Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Σχεδιάστηκαν από το Υπουργείο Ανάπτυξης σε συνεργασία με την Κεντρική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Ελλάδος (ΚΕΔΚΕ) και το Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΙΤΑ). Η προθεσμία υποβολής των αιτήσεων έχει παρέλθει, θεωρείται όμως σκόπιμη η αναφορά στα δύο αυτά προγράμματα καθώς ο Δήμος Χαλκιδέων έχει ήδη ξεκινήσει τις προμελέτες για την υλοποίηση δράσεων των προγραμμάτων αυτών.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι παρεμβάσεις που ορίζει το πρόγραμμα «Εξοικονομώ I» και οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε 6 θεματικούς άξονες [53].

Πίνακας 5.15: Παρεμβάσεις του προγράμματος «Εξοικονομώ I»

1. Κτίρια και υποδομές	1α. Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους
	1β. Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης
	1γ. Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/ τεχνητού φωτισμού
	1δ. Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)

2. Υποστηρικτικές και Λοιπές Δράσεις	2α. Υπηρεσίες τεχνικού συμβούλου
	2β. Τεχνικές μελέτες
	2γ. Μελέτες ενεργειακής απόδοσης
	2δ. Ενεργειακές επιθεωρήσεις
	2ε. Δράσεις δημοσιότητας

Αντίστοιχα, στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι παρεμβάσεις που ορίζει το πρόγραμμα «Εξοικονομώ II» και οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε 2 θεματικούς άξονες.

Πίνακας 5.16: Παρεμβάσεις του προγράμματος «Εξοικονομώ II»

1. Δημοτικά κτίρια	1α. Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους
	1β. Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ ψύξης
	1γ. Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/ τεχνητού φωτισμού
	1δ. Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)
2. Κοινόχρηστοι χώροι	2α. Ολοκληρωμένες παρεμβάσεις εξοικονόμησης και διαχείρισης ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό
	2β. Παρεμβάσεις βιοκλιματικού χαρακτήρα για τη βελτίωση του μικροκλίματος και της ενεργειακής αποδοτικότητας σε αστικούς χώρους
3. Μεταφορές	3α. Επεμβάσεις σε οχήματα δημοτικών στόλων για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης
	3β. Μελέτες αστικής κινητικότητας
	3γ. Συγκοινωνιακές μελέτες
4. Τεχνικές Υποδομές	4α. Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης τεχνικών υποδομών όπως βιολογικοί καθαρισμοί, αντλιοστάσια κλπ
5. Διάδοση, Δικτύωση και Ενημέρωση	5α. Δράσεις δικτύωσης και ενημέρωσης ενεργειακών υπευθύνων και υπαλλήλων Δήμων
	5β. Δράσεις αλλαγής της ενεργειακής συμπεριφοράς και ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας

6. Τεχνική Υποστήριξη της Εφαρμογής του Προγράμματος

6α. Δράσεις προετοιμασίας

5.2.1 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις

5.2.1.1 Δημοτικά κτίρια

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω ο **Δήμος Χαλκιδέων** θα προβεί σε δράσεις που χρηματοδοτούνται από το πρόγραμμα «Εξοικονομώ II». Οι προτάσεις που θα ενταχθούν θα χρηματοδοτηθούν κατά ένα μεγάλο ποσοστό από τους πόρους του Προγράμματος και κατά ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 30% από την ίδια συμμετοχή των Δήμων. Ο Δήμος Χαλκιδέων ανήκει στην κατηγορία Δήμων με πληθυσμό 90.001- 150.000 κατοίκους για τους οποίους το ανώτατο όριο προϋπολογισμού των επεμβάσεων ανέρχεται σε 800.000 €. Ο ανωτέρω πληθυσμός αφορά τον πληθυσμό του Δήμου μη συμπεριλαμβανομένου του πληθυσμού των Δημοτικών Ενοτήτων που χρηματοδοτούνται από το πρόγραμμα «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ I».

Στα πλαίσια του προγράμματος προτείνονται οι παρακάτω επεμβάσεις, τα στοιχεία των οποίων έχουν παρθεί από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Χαλκιδέων [54].

Ενεργειακή Αναβάθμιση Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ Χαλκίδας

Το Κλειστό Γυμναστήριο της Χαλκίδας είναι μία από τις εγκαταστάσεις που θα ενταχθούν στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ II» με σκοπό τη μείωση των καταναλώσεων τόσο ηλεκτρικής όσο και θερμικής ενέργειας και κατ' επέκταση τη μείωση των αέριων εκπομπών CO₂. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται η παρούσα κατάσταση όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας και το ποσοστό στο οποίο κάθε κατηγορία συμβάλλει στην κατανάλωση ενέργειας (ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας).

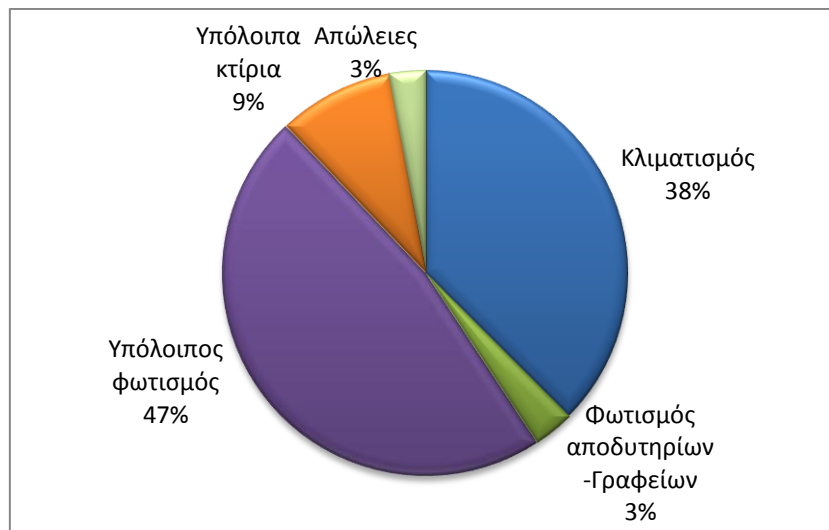


Εικόνα 5.4: Κλειστό Γυμναστήριο ΔΑΚ Χαλκίδας

Είναι φανερό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο Κλειστό Γυμναστήριο Χαλκίδας αποδίδεται στην κατηγορία του «Υπόλοιπου φωτισμού». Γενικά ο φωτισμός συνολικά αποτελεί το 50% της συνολικής ηλεκτρικής καταναλισκόμενης ενέργειας. Παρόλα αυτά εξίσου μεγάλο είναι και το ποσοστό ενέργειας που καταναλώνεται στον κλιματισμό (38%).

Πίνακας 5.17: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ Χαλκίδας

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Κλιματισμός	Κ.Κ.Μ.	2	39.600	38,57%
	split	19	43.820	
Φωτισμός αποδυτηρίων-Γραφείων	Φωτ. σώματα	80	7.296	3,37%
Υπόλοιπος φωτισμός	Φωτ. σώματα	6	19.858	48,53%
	Φωτ. σώματα	35	85.108	
Υπόλοιπα κτίρια	Η/Υ	2	1.621	9,53%
	Ψύκτες νερού	6	8.356	
	Στεγν. Μαλλιών	12	4.377	
Απώλειες			6.270	2,90%
Σύνολο			216.306	100,00%

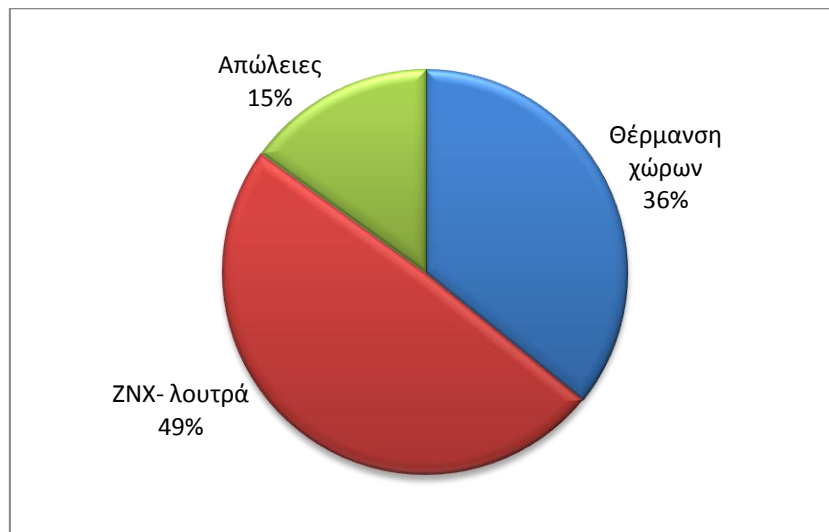


Σχήμα 5.2: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ Χαλκίδας

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η παρούσα κατάσταση όσον αφορά τη θερμική ενέργεια που καταναλώνεται σε ένα έτος στο Κλειστό Γυμναστήριο Χαλκίδας. Το γυμναστήριο έχει δύο λέβητες, έναν για τη θέρμανση των χώρων του γυμναστηρίου και έναν για το θέρμανση του νερού των λουτρών. Είναι φανερό ότι σχεδόν το 50% της καταναλισκόμενης θερμικής ενέργειας αποδίδεται στον δεύτερο λέβητα που χρησιμοποιείται για το ζεστό νερό χρήσης.

Πίνακας 5.18: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης θερμικής ενέργειας Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ Χαλκίδας

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Θέρμανση χώρων	Λέβητας 1	1	119.693	35,81%
ZNX- λουτρά	Λέβητας 2	1	164.451	49,19%
Απώλειες			50.143	15,00%
Σύνολο			334.287	100,00%



Σχήμα 5.3: Ενεργειακό αποτύπωμα θερμικής ενέργειας Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ Χαλκίδας

Είναι φανερό ότι η ετήσια κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης υπερβαίνει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο Κλειστό Γυμναστήριο Χαλκίδας. Συνεπώς οι δράσεις εξοικονόμησης επικεντρώνονται κυρίως στ σωστή μόνωση και σκίαση της εγκατάστασης αλλά και σε δράσεις σχετικές με το φωτισμό, ο οποίος είναι επίσης αρκετά ενεργοβόρος.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι παρεμβάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στο Κλειστό Γυμναστήριο Χαλκίδας καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας σε (kWh/ έτος), η μείωση εκπομπών CO₂ ανά έτος αλλά και το κόστος κάθε παρέμβασης. Η τελική μείωση εκπομπών ισούται με **59,48 tn CO₂**.

Πίνακας 5.19: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση του Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ Χαλκίδας

A/A	Είδος ενέργειας	Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας	Εξοικονόμηση (kWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)	Κόστος δράσης (€)
1	θερμική	Τοποθέτηση διπλών τζαμιών και νέων κουφωμάτων αλουμινίου σε 374 m ²	55.410	14,79	65.000
	ηλεκτρική	Τοποθέτηση διπλών τζαμιών και νέων κουφωμάτων αλουμινίου σε 374 m ²	630	0,72	
2	ηλεκτρική	Ρανταράκια φωτισμού στους χώρους των αθλητών, 16 τεμάχια	6.470	7,42	2.000
3	θερμική	Θερμομονωτική και ανακλαστική βαφή στους εξωτερικούς τοίχους σε 1500m ²	23.720	6,33	13.000
	ηλεκτρική	Θερμομονωτική και ανακλαστική βαφή στους εξωτερικούς τοίχους σε 1500m ²	5.790	6,64	
4	ZNX	2 διαχειρίσεις αντισταθμίσεις ανεξάρτητων λεβήτων (ZNX)	16.200	4,33	5.000
5	ηλεκτρική	Οριζόντια σκίαστρα στα νότια ανοίγματα πίσω από τις κερκίδες 42 m ²	8.250	9,46	4.000
6	ηλεκτρική	Θέση σε λειτουργία free cooling αέρα παροχής 60.000 m ³ /h	8.530	9,78	5.000
Σύνολο			125.000	59,48	94.000

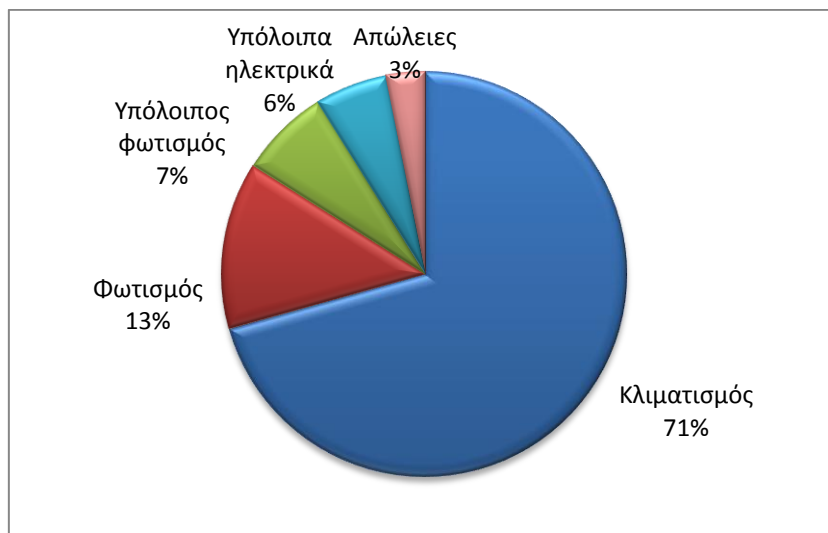
Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικής Σχολής Μπαλέτου Χαλκίδας

Η Δημοτική Σχολή Μπαλέτου είναι επίσης μία από τις εγκαταστάσεις που θα ενταχθούν στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ II» με σκοπό τη μείωση των καταναλώσεων τόσο ηλεκτρικής όσο και θερμικής ενέργειας και κατ' επέκταση τη μείωση των αέριων εκπομπών CO₂. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται η παρούσα κατάσταση όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας και το ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.

Στον παρακάτω πίνακα καθώς και στο σχήμα παρουσιάζεται η κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στις διάφορες κατηγορίες. Ο κλιματισμός αποτελεί το 71% της συνολικής ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η σχολή διαθέτει 27 splits για κλιματισμό τα οποία καταναλώνουν ετησίως 33.710 kWh. Επίσης διαθέτει 110 φωτιστικά σώματα, των οποίων η κατανάλωση αποτελεί το 13,35% της συνολικής ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Πίνακας 5.20: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας Δημοτικής Σχολής Μπαλέτου

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Κλιματισμός	splits	27	31.710	70,64%
Φωτισμός	φωτ. Σώματα	110	5.994	13,35%
Υπόλοιπος φωτισμός	εξ. Φωτ. Σώματα	1	2.302	7,21%
	εξ. Φωτ. Σώματα	7	935	
Υπόλοιπα ηλεκτρικά	ραδιόφωνα	3	1.127	5,80%
	H/Y	1	752	
	θερμ. σώμα	1	723	
Απώλειες	απώλειες		1.347	3,00%
Σύνολο			44.890	100%



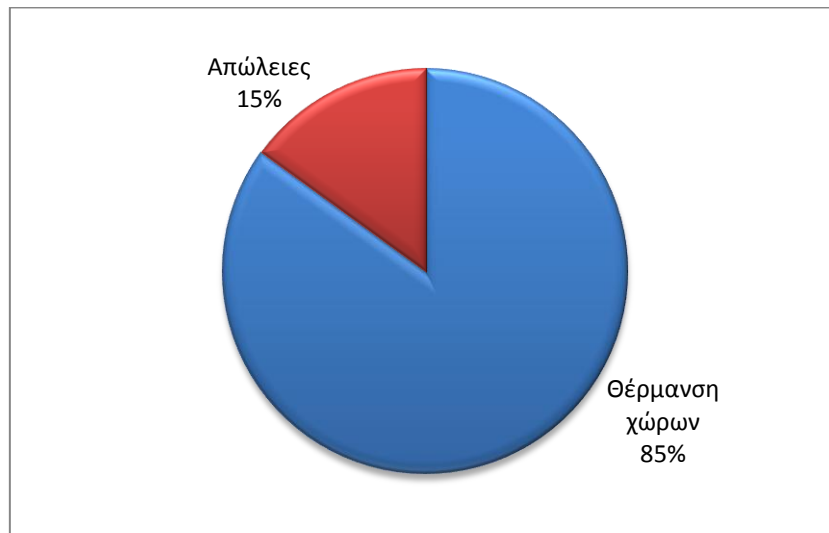
Σημά 5.4: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Δημοτικής Σχολής Μπαλέτου Χαλκίδας

Όσον αφορά την θέρμανση του χώρου, η σχολή διαθέτει έναν λέβητα του οποίου η κατανάλωση ανέρχεται στις 94.706 kWh, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.21: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης θερμικής ενέργειας Δημοτικής Σχολής Μπαλέτου

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Θέρμανση χώρων	Λέβητας 1	1	80.500	85,00%

Απώλειες			14.206	15,00%
Σύνολο			94.706	100,00%



Σχήμα 5.5: Ενεργειακό αποτύπωμα θερμικής ενέργειας Δημοτικής Σχολής Μπαλέτου Χαλκίδας

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι παρεμβάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στη Δημοτική σχολή μπαλέτου Χαλκίδας καθώς και η εξοικονόμηση σε (kWh/έτος), η μείωση εκπομπών CO₂ ανά έτος αλλά και το κόστος κάθε παρέμβασης. Οι δράσεις επικεντρώνονται στην αντικατάσταση των τζαμιών και την τοποθέτηση διπλών υαλοστασίων καθώς και στη μόνωση των τοίχων. Η τελική μείωση εκπομπών ισούται με **35,75 tn CO₂**.

Πίνακας 5.22: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση της δημοτικής Σχολής Μπαλέτου

A/A	Είδος ενέργειας	Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας	Εξοικονόμηση (kWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)	Κόστος δράσης (€)
1	θερμική	Τοποθέτηση διπλών τζαμιών και νέων κουφωμάτων αλουμινίου σε 160 m ²	17.840	4,76	20.000
	ηλεκτρική	Τοποθέτηση διπλών τζαμιών και νέων κουφωμάτων αλουμινίου σε 160 m ²	560	0,64	
2	ηλεκτρική	Ελαστομερές υγροθερμομονωτικό επικάλυψης ταράτσας 100 m ²	4.390	5,04	2.500
3	θερμική	Θερμομονωτική και ανακλαστική βαφή στους εξωτερικούς τοίχους σε 1500m ²	4.020	1,07	5.000

	ηλεκτρική	Θερμομονωτική και ανακλαστική βαφή στους εξωτερικούς τοίχους σε 1500m ²	4.500	5,16	
4	θερμική	Θέση σε λειτουργία αερισμού με ανάκτηση θέρμανσης A-A παροχής 14.000 m ³ /h	9.490	2,53	12.000
	ηλεκτρική	Θέση σε λειτουργία αερισμού με ανάκτηση ψύξης A-A παροχής 14.000 m ³ /h	14.410	16,53	
Σύνολο			55.210	35,74	39.500

Ενεργειακή Αναβάθμιση Παλαιού Δημαρχείου

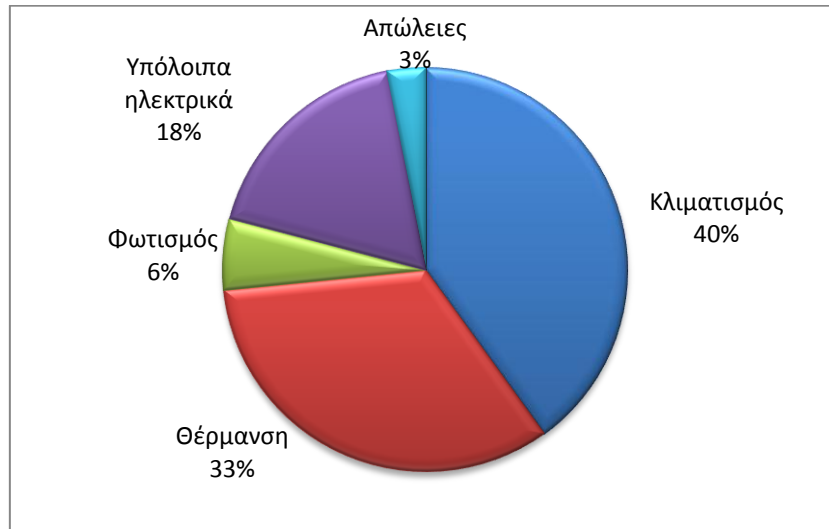
Το παλιό Δημαρχείο της Χαλκίδας στεγάζει ακόμη και σήμερα κάποιες από τις υπηρεσίες του Δήμου. Είναι αρκετά ενεργοβόρο λόγω της παλαιότητας του και έχει συμπεριληφθεί στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ II».

Στον παρακάτω πίνακα και στο επακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στις διάφορες κατηγορίες καθώς και το ενεργειακό αποτύπωμά της με μορφή πίτας ποσοστών. Από πλευράς θερμικής ενέργειας δεν έχει καταγραφεί κάποια κατανάλωση πετρελαίου.

Είναι φανερό ότι η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε για κλιματισμό και θέρμανση αποτελούν τα μεγαλύτερα ποσοστά στην πίτα (40% και 33% αντίστοιχα). Για κλιματισμό και θέρμανση στο κτίριο είναι εγκατεστημένα 29 splits.

Πίνακας 5.23: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας Παλαιού Δημαρχείου Χαλκίδας

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Κλιματισμός	splits	29	68.658	40,04%
Θέρμανση	splits	29	57.215	33,37%
Φωτισμός	φωτ. σώματα	120	9.737	5,68%
Υπόλοιπα ηλεκτρικά	ανελκυστήρες	1	2.332	12,24%
	H/Y	25	18.653	
	θερμ. σώμα	8	4.592	5,67%
	ψύκτες νερού	5	4.197	
	φωτοτ. μηχάνημα	2	933	
Απώλειες	απώλειες		5.144	3,00%
Σύνολο			171.461	100%



Σχήμα 5.6: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Παλαιού Δημαρχείου

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι παρεμβάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στο Παλιό Δημαρχείο Χαλκίδας καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας σε (kWh/έτος), η μείωση εκπομπών CO₂ ανά έτος αλλά και το κόστος κάθε παρέμβασης. Οι δράσεις επικεντρώνονται κυρίως στη θέρμανση και τον κλιματισμό. Η τελική μείωση εκπομπών ισούται με **130,53 tn CO₂**.

Πίνακας 5.24: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση του Παλαιού Δημαρχείου

A/A	Είδος ενέργειας	Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας	Εξοικονόμηση (kWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)	Κόστος δράσης (€)
1	ηλεκτρική	Τοποθέτηση διπλών τζαμιών και νέων κουφωμάτων αλουμινίου σε 160 m ²	24.110	27,65	40.000
2	ηλεκτρική	Σκίαστρα στα νότια ανοίγματα 20 m ²	11.140	12,78	4.000
3	ηλεκτρική	Ελαστομερές υδροθερμομονωτικό επικάλυψης στέγης 60 m ²	3.470	3,98	4.650
4	ηλεκτρική	Θερμομονωτική και ανακλαστική βαφή στους εξωτερικούς τοίχους σε 1500m ²	6.280	7,20	5.500
5	ηλεκτρική	Θέση σε λειτουργία free cooling αέρα παροχής 5x2.000 m ³ /h με 10 ανεμιστήρες τζαμιού και παραγωγή αέρα σε 2 στήλες	8.810	10,11	10.000
6	ηλεκτρική	Κεντρική θέρμανση στα γραφεία 120 kW, σε υποκατάσταση 29 splits, με σύστημα VRF σε δύο στήλες	29.380	33,70	65.000

7	ηλεκτρική	Κεντρικός κλιματισμός στα γραφεία, 102 kW, σε υποκατάσταση 29 splits, με σύστημα VRF σε 2 στήλες, σε συνδυασμό με το free cooling αέρα παροχής 5x2.000 m ³ /h	30.610	35,11	
Σύνολο			113.800	130,53	129.150

Ενεργειακής Αναβάθμιση Ανοιχτού Κολυμβητηρίου Χαλκίδας

Το Κολυμβητήριο Χαλκίδας είναι μία από τις εγκαταστάσεις που θα ενταχθεί στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ II». Στον παρακάτω πίνακα και το ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση καθώς και το ενεργειακό αποτύπωμα της εγκατάστασης όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 5.5: Ανοιχτό Κολυμβητήριο Χαλκίδας

Είναι φανερό ότι οι αντλίες των δύο πισινών καταναλώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως καθώς το ποσοστό συμμετοχής τους στη συνολική ηλεκτρική κατανάλωση φτάνει το 70%.

Πίνακας 5.25: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας Ανοιχτού Κολυμβητηρίου Χαλκίδας

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Κλιματισμός	splits- ΚΚΜ	19	53.633	10,28%
Φωτισμός αποδυτηρίων	φωτ. σώματα	36	8.519	1,63%
Υπόλοιπος φωτισμός	φωτ. σώματα	4	14.530	16,07%
	φωτ. σώματα	34	69.316	

Υπόλοιπα ηλεκτρικά	αντλ. μεγ. πισίνας	2	320.371	69,01%
	αντλ. μικ. πισίνας	1	24.918	
	στεγν. μαλλιών	4	14.679	
Απώλειες	απώλειες		15.648	3,00%
Σύνολο			521.614	100%

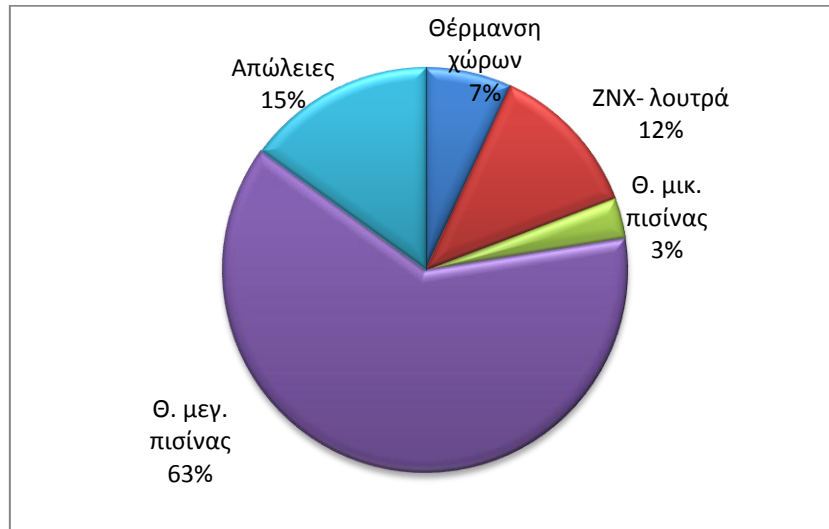


Σχήμα 5.7: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Ανοιχτού Κολυμβητηρίου Χαλκίδας

Όσον αφορά τη θέρμανση, στην εγκατάσταση υπάρχουν τέσσερις λέβητες, ένας για τη θέρμανση καθεμίας από τις δύο πισίνες, ένας για τη θέρμανση των χώρων της εγκατάστασης και ένας για το ζεστό νερό χρήσης των λουτρών. Είναι φανερό ότι η θέρμανση της μεγάλης πισίνας είναι και η πιο ενεργοβόρα.

Πίνακας 5.26: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης θερμικής ενέργειας Ανοιχτού Κολυμβητηρίου Χαλκίδας

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Θέρμανση χώρων	Λέβητας Σ1	1	118.896	6,89%
ΖΝΧ- λουτρά	Λέβητας Σ1	1	213.786	12,38%
Θ. μικ. πισίνας	Λέβητας Σ2	1	55.776	3,23%
Θ. μεγ. πισίνας	Λέβητας Σ3-4	2	1.079.235	62,50%
Απώλειες			259.005	15,00%
Σύνολο			1.726.698	100,00%



Σχήμα 5.8: Ενεργειακό αποτύπωμα θερμικής ενέργειας Ανοιχτού Κολυμβητηρίου Χαλκίδας

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι παρεμβάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στο Κολυμβητήριο Χαλκίδας καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας σε (kWh/έτος), η μείωση εκπομπών CO₂ ανά έτος αλλά και το κόστος κάθε παρέμβασης. Οι δράσεις επικεντρώνονται κυρίως στη μόνωση της εγκατάστασης για την εξοικονόμηση τόσο ηλεκτρικής όσο και θερμικής ενέργειας, στην τοποθέτηση ραντάρ φωτισμού, καθώς και σε άλλες δράσεις όπως η δενδροφύτευση. Η τελική μείωση εκπομπών ισούται με **141,16 tn CO₂**.

Πίνακας 5.27: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση του Ανοιχτού Κολυμβητηρίου Χαλκίδας

A/A	Είδος ενέργειας	Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας	Εξοικονόμηση (kWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)	Κόστος δράσης (€)
1	θερμική	Τοποθέτηση διπλών τζαμιών και νέων κουφωμάτων αλουμινίου σε 160 m ²	27.930	7,46	32.000
	ηλεκτρική	Τοποθέτηση διπλών τζαμιών και νέων κουφωμάτων αλουμινίου σε 160 m ²	510	0,58	
2	ηλεκτρική	Ρανταράκια φωτισμού στους χώρους των αθλητών, 16 τεμάχια	6.370	7,31	2.000
3	θερμική	Θερμομονωτική και ανακλαστική βαφή στους εξωτερικούς τοίχους σε 1500m ²	15.600	4,17	7.000
	ηλεκτρική	Θερμομονωτική και ανακλαστική βαφή στους εξωτερικούς τοίχους σε 1500m ²	3.120	3,58	
4	θερμική	2 διαχειρίσεις αντισταθμίσεις ισάριθμων λεβήτων	15.540	4,15	10.000

5	θερμική	Αερισμός με ανάκτηση αέρα και θέρμανση στο γυμναστήριο, γραφεία, 82 kW, σε υποκατάσταση 19 splits, με ανάκτηση θερμότητας προς την πισίνα	75.910	87,07	60.500
	ηλεκτρική	Αερισμός με ανάκτηση αέρα και κλιματισμός στο γυμναστήριο, γραφεία, 82 kW, σε υποκατάσταση 19 splits, με ανάκτηση θερμότητας προς την πισίνα	20.050	23,00	
6	θερμική	Δενδροφύτευση στο νότιο, βόρειο και δυτικό όριο του κολυμβητηρίου με αιθαλή δέντρα (π.χ. κυπαρίσσι ορθόκλαδο ειδικό για φυσ. ανεμοφράκτες) 70 δέντρα	1.020	0,27	3.000
	ηλεκτρική	Δενδροφύτευση στο νότιο, βόρειο και δυτικό όριο του κολυμβητηρίου με αιθαλή δέντρα (π.χ. κυπαρίσσι ορθόκλαδο ειδικό για φυσ. ανεμοφράκτες) 70 δέντρα	3.120	3,58	
Σύνολο			169.170	141,16	114.500

Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικού Καταστήματος (Μέγαρο Κότσικα)

Το Μέγαρο Κότσικα δεσπόζει στην παραλία της πόλης με την όμορφη αρχιτεκτονική του και τη θαυμαστή ισορροπία των όγκων του. Πρόκειται για ένα τριώροφο κτίριο με νεοκλασικά στοιχεία και στοιχεία μπαρόκ. Έχει δυο τρούλους προς την παραλία και δυο κομψότερες εξάρσεις προς την οδό Φαρμακίδου. Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στον εξωτερικό φωτισμό του κτιρίου ώστε να προβάλλεται και η παραμικρή αρχιτεκτονική του λεπτομέρεια και η μοναδική αισθητική του. Το 1904 ο έμπορος Κότσικας από την Κάρυστο και κάτοικος Καΐρου Αιγύπτου αγόρασε ένα εργοστάσιο που ήταν σ' αυτή τη θέση. Κατόπιν εντολής του ο μηχανικός Ποθητός Καμάρας έκτισε το κτίριο το 1906. Το κτίριο το αγόρασε ο Δήμος Χαλκιδέων από τους κληρονόμους του Κότσικα το 1984 επί δημαρχία Γιάννη Σπανού και στεγάζει πλέον το δημαρχείο της Χαλκίδας.



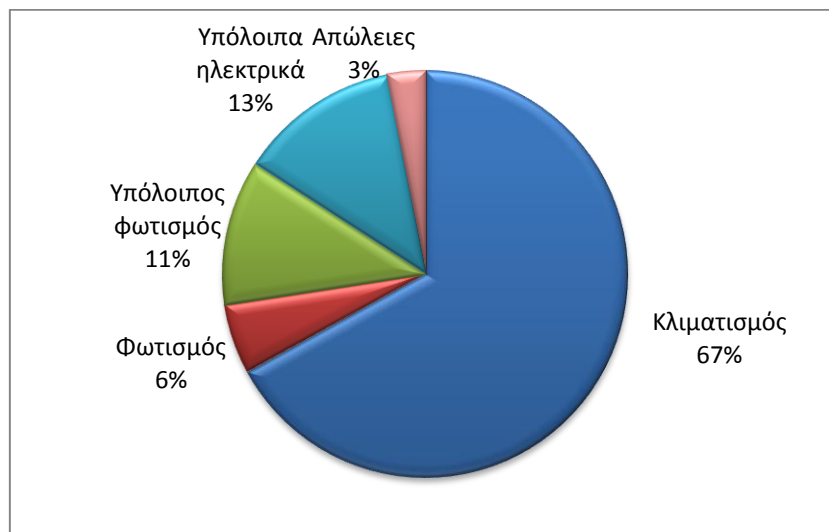
Εικόνα 5.6: Μέγαρο Κότσικα

Λόγω της παλαιότητας του κτιρίου κρίθηκε αναγκαία η ένταξή του στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ II».

Στον παρακάτω πίνακα και το ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση του κτιρίου όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι φανερό ότι μεγαλύτερο ποσοστό της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας αποδίδεται στον κλιματισμό (67,01%).

Πίνακας 5.28: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας Μεγάρου Κότσικα

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Κλιματισμός	ντουλάπες- ΚΚΜ	42	165.438	67,01%
Φωτισμός	φωτ. σώματα	160	13.740	5,57%
Υπόλοιπος φωτισμός	εξ. φωτ. σώματα	4	9.228	11,55%
	εξ. φωτ. σώματα	110	19.286	
Υπόλοιπα ηλεκτρικά	ανελκυστήρες	2	3.531	12,87%
	Η/Υ	45	25.423	
	φωτοτ. μηχάνημα	6	2.825	
Απώλειες	απώλειες		7.406	3,00%
Σύνολο			246.877	100%

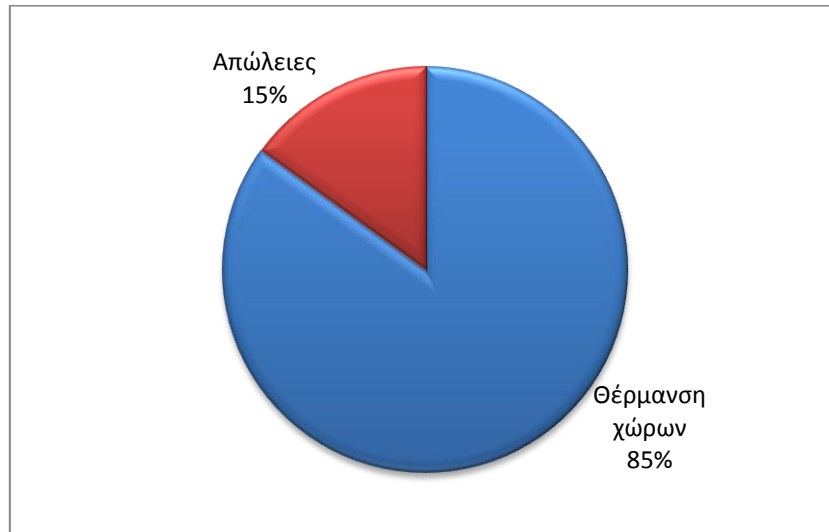


Σχήμα 5.9: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Μεγάρου Κότσικα

Όσον αφορά τη θέρμανση του χώρου, το κτίριο διαθέτει ένα λέβητα. Η συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας μαζί με τις απώλειες αντιστοιχεί σε 46.842 kWh.

Πίνακας 5.29: Υφιστάμενη κατάσταση κατανάλωσης θερμικής ενέργειας Μεγάρου Κότσικα

Κέντρο κόστους	Είδος συσκευής	Ποσότητα	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/έτος)	Ποσοστό
Θέρμανση χώρων	Λέβητας 1	1	39.816	85,00%
Απώλειες			7.026	15,00%
Σύνολο			46.842	100,00%



Σχήμα 5.10: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Μεγάρου Κότσικα

Οι παρεμβάσεις που προτείνονται στο δημοτικό κτίριο αφορούν κυρίως την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας η οποία αποτελεί και το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής ενέργειας. Όσον αφορά τη θερμική ενέργεια, προτείνεται αντικατάσταση των λεβήτων με κεντρικό σύστημα κλιματισμού.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι προτεινόμενες δράσεις, η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂, καθώς και το κόστος των δράσεων. Η τελική μείωση εκπομπών ισούται με 162,53 tn CO₂.

Πίνακας 5.30: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση του Μεγάρου Κότσικα

A/A	Είδος ενέργειας	Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας	Εξοικονόμηση (kWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)	Κόστος δράσης (€)
1	ηλεκτρική	Ανελκυστήρες οροφής 48 τεμάχια (υπάρχουν ήδη 5 παλιοί ανεμιστήρες σε χώρους εργασίας)	14.800	16,98	9.000

2	ηλεκτρική	Θέση σε λειτουργία free cooling αέρα παροχής 12.000 m ³ /h σε δύο αίθουσες συνάθροισης κοινού	6.040	6,93	9.000
3	θερμική	Θέρμανση σε όλο το κτίριο με κεντρικό σύστημα κλιματισμού, σε υποκατάσταση λέβητα σε συνδυασμό με free cooling θαλάσσης και αέρα	46.842	12,51	250.000
4	ηλεκτρική	Κλιματισμός σε όλο το κτίριο με κεντρικό σύστημα κλιματισμού, σε υποκατάσταση 40 splits (315 kWcool), σε συνδυασμό με free cooling θαλάσσης και αέρα	109.960	126,12	
Σύνολο			177.642	162,53	268.000

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμος ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας της συνολικής επένδυσης και να εξετασθεί κατά πόσο είναι βιώσιμη η επένδυση. Το αρχικό κόστος προκύπτει από το άθροισμα όλων των κοστών των επιμέρους επενδύσεων και είναι ίσο με 645.150 €. Τα ετήσια εξοικονομούμενα χρήματα προκύπτουν από την ετήσια εξοικονόμηση τόσο ηλεκτρικής ενέργειας όσο και πετρελαίου θέρμανσης. Μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο η τιμή του πετρελαίου θέρμανσης βρέθηκε ίση με περίπου **1,3 €/lt**, ενώ η τιμή της kWh ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με τη ΔΕΗ [] είναι ίση με **0,14998 €/kWh**. Έτσι για των υπολογισμό των εξοικονομούμενων χρημάτων πολλαπλασιάζεται κάθε εξοικονομούμενο ποσό ενέργειας (ηλεκτρική ή θερμική) με την αντίστοιχη τιμή. Τελικά, το ετήσιο εξοικονομούμενο ποσό ανέρχεται στα 91.442,9 €. Η ΚΠΑ της επένδυσης υπολογίζεται για 10 έτη μετά την ολοκλήρωση των δράσεων και στην περίπτωση χρηματοδότησης κατά 100% από πόρους του Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Όπως φαίνεται από τον παρακάτω πίνακα η ΚΠΑ είναι θετική, πράγμα που σημαίνει ότι η επένδυση είναι βιώσιμη.

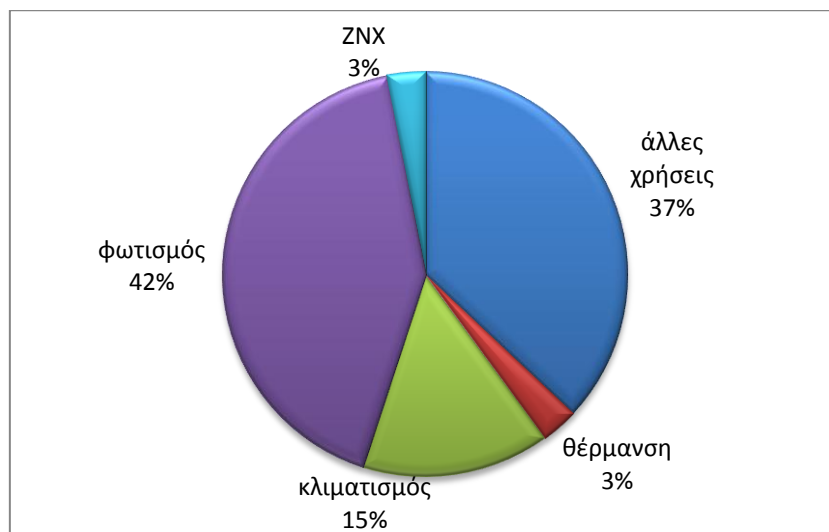
Πίνακας 5.31: Υπολογισμός ΚΠΑ για ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-645.150	-645.150	1	-645.150
1	91.442,92	0	91.442,92	0,9524	87.088,49
2	91.442,92	0	91.442,92	0,9070	82.941,42
3	91.442,92	0	91.442,92	0,8638	78.991,83
4	91.442,92	0	91.442,92	0,8227	75.230,31
5	91.442,92	0	91.442,92	0,7835	71.647,92
6	91.442,92	0	91.442,92	0,7462	68.236,11
7	91.442,92	0	91.442,92	0,7107	64.986,77
8	91.442,92	0	91.442,92	0,6768	61.892,16

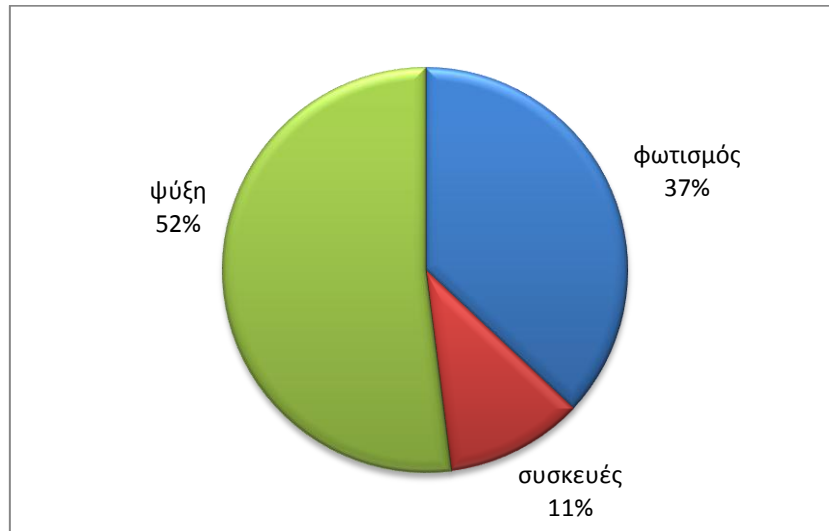
9	91.442,92	0	91.442,92	0,6446	58.944,92
10	91.442,92	0	91.442,92	0,6139	56.138,02
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					60.947,96

Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλότερης κατανάλωσης σε σχολεία και δημοτικά κτίρια

Όπως φαίνεται και από τα ακόλουθα σχήματα [55;56], τα οποία δείχνουν το ενεργειακό αποτύπωμα της ηλεκτρικής ενέργειας σε κτίρια δημοσίου τομέα και σχολεία στην Ελλάδα, ο φωτισμός κατέχει σημαντικό ποσοστό της ετήσιας καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Για το σκοπό αυτό κρίνεται σκόπιμη η αντικατάσταση των λαμπτήρων των δημοτικών κτιρίων και των σχολείων με νέους αποδοτικότερους. Το κόστος της δράσης αυτής είναι αρκετό, όμως δεδομένης της εξοικονόμησης ενέργειας η οποία αγγίζει το ποσοστό του 60%, η απόσβεση γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα.



Σχήμα 5.11: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Δημοσίων Κτιρίων στην Ελλάδα



Σχήμα 5.12: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας Σχολείων στην Ελλάδα

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια του δημοσίου τομέα καθώς και η αντίστοιχη εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ μετά την εφαρμογή της δράσης στο 50% των κτιρίων.

Πίνακας 5.32: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την αντικατάσταση λαμπτήρων με αποδοτικότερους σε σχολεία και δημόσια κτίρια

Καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
1.667,80	60%	185,13	212,34
1.484,66	60%	187,07	214,57

Δημοτικές Πράσινες Προμήθειες/ Εξοπλισμός Γραφείου

Η Πράσινη Προμήθεια (ή αγορά) σημαίνει την αγορά προϊόντων και υπηρεσιών που είναι τα πιο βιώσιμα, δηλαδή έχουν τις χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αυτά τα προϊόντα και υπηρεσίες παράγουν ασήμαντες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σύγκριση με ισοδύναμα προϊόντα και υπηρεσίες, και συνεισφέρουν στη μείωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων εκείνου που τα αγοράζει.

Η εφαρμογή του οικολογικού σχεδιασμού στο γραφείο περιλαμβάνει:

- την εφαρμογή περιβαλλοντικών κριτηρίων στο σχεδιασμό γραφείου, π.χ. εκμετάλλευση φυσικού φωτός, καλή διαρρύθμιση των δωματίων στο γραφείο και

φυσικός εξαιρισμός και ρύθμιση θερμοκρασίας. Μπορείτε να δείτε περισσότερα για τα κριτήρια για το Σχεδιασμό Γραφείου.

- περισσότερο αποδοτική χρήση προϊόντων και υλικών που είναι τα πιο βιώσιμα, δηλαδή έχουν τις χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η εφαρμογή των κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού στο σχεδιασμό γραφείων μειώνει τα κόστη συντήρησης λόγω της μεγαλύτερης αποδοτικότητας στη χρήση ενέργειας στο γραφείο. Επίσης, η χρήση πιο υγιεινών υλικών μειώνει τα κόστη υγείας για το προσωπικό.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στοχεύοντας την παρότρυνση των καταναλωτών να αγοράζουν συσκευές οικονομικά, ενεργειακά και περιβαλλοντικά αποδοτικές, έχει καθιερώσει για συσκευές εξοπλισμού γραφείων και ηλεκτρονικούς υπολογιστές το σήμα «Energy star». Η επισήμανση ENERGY STAR αποτελεί το ελάχιστο επίπεδο που κάθε περιβαλλοντικά ευσυνείδητος κατασκευαστής θα θέλει να πληροί. Η βάση δεδομένων ENERGY STAR επιτρέπει την επιλογή των πιο ικανών ενεργειακών μοντέλων, ανάμεσα στην ομάδα πιστοποιημένου γραφειακού εξοπλισμού του ENERGY STAR, που ανταποκρίνονται στα κριτήρια επίδοσης. Δίνει ιστορικές πληροφορίες και συμβουλές για τους λόγους που αξίζει να αγοράσει κανείς γραφειακό εξοπλισμό ενεργειακής απόδοσης, για τον τρόπο επιλογής της μέγιστης δυνατής διάταξης εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και τον πιο αποδοτικό τρόπο χρήσης της.

Μερικές από τις πράσινες προμήθειες γραφείου και τις οποίες προτείνεται να υιοθετήσει ο Δήμος Χαλκιδέων, ακολουθώντας τις προτάσεις που παρουσιάζονται στη διπλωματική εργασία «Η ενεργειακή επιθεώρηση ως μέσο αξιολόγησης εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας» [57], είναι η αντικατάσταση των συμβατικών οθόνων με LCD, η αντικατάσταση των συμβατικών Η/Υ με υπολογιστές τύπου Notebook ως λιγότερο ενεργοβόρες συσκευές, η αντικατάσταση μεμονωμένων εκτυπωτών από κεντρικό σωστά διαστασιοποιημένο εκτυπωτή, η σωστή διαστασιολόγηση των συσκευών ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε εργασιακού χώρου, η επιλογή ενεργειακά αποδοτικών συσκευών σύμφωνα με τα κριτήρια ENERGY STAR.

Με την εφαρμογή των ανωτέρων προτάσεων επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον εξοπλισμό γραφείου και στα κλιματιστικά έως 50%. Η ενέργεια αυτή υποθέτουμε ότι εξοικονομείται από την κατηγορία «Άλλες χρήσεις» όσον αφορά τον εξοπλισμό γραφείου, καθώς αποτελεί το 37% του ενεργειακού αποτυπώματος της ηλεκτρικής ενέργειας των δημοσίων κτιρίων, όπως είδαμε και παραπάνω. Ακόμη, ο κλιματισμός κατέχει το 15% της ηλεκτρικής κατανάλωσης.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονομούμενη ηλεκτρική ενέργεια καθώς και η μείωση εκπομπών CO₂ από την εφαρμογή της συγκεκριμένης δράσης στα δημοτικά κτίρια.

Πίνακας 5.33: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από οικολογικό σχεδιασμό γραφείων του Δήμου Χαλκιδέων

Κατηγορία	Καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Άλλες χρήσης	549,32	50%	274,66	315,04
Κλιματισμός	222,70	50%	111,35	127,72

5.2.1.2 Δημοτικές Εγκαταστάσεις Ύδρευσης

Όπως παρατηρήθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε στις δημοτικές εγκαταστάσεις ύδρευσης αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στην κατηγορία «Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις». Συγκεκριμένα, η κατανάλωση στην κατηγορία «Ρεύμα υπηρεσιών ύδρευσης» το 2011 ανερχόταν σε **14.582,02 MWh**. Συνεπώς, κρίνεται αναγκαία η πρόταση δράσεων με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας στις εγκαταστάσεις ύδρευσης και κατ' επέκταση τη μείωση εκπομπών CO₂. Στη συνέχεια αναφέρονται δύο ενδεικτικές δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα αυτό.

Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων ύδρευσης

Η επιλογή των αντλητικών συστημάτων συχνά στηρίζεται στη λογική της κάλυψης μιας μέγιστης προβλεφθείσας ροής, η οποία όμως ενδέχεται να μην παρουσιαστεί ποτέ. Η αρχή αυτή της υπερδιαστασιολόγησης χρησιμοποιείται συχνά, και οδηγεί συνήθως σε μεγάλες σπατάλες ενέργειας καθώς και σε βλάβες στα επιμέρους μέρη της αντλητικής εγκατάστασης.

Σύμφωνα με τη μελέτη «Watergy: Energy and Water Efficiency in Municipal Water- Supply and Wastewater treatment» [58], το παραπάνω πρόβλημα είναι δυνατό να λυθεί με την αντικατάσταση των υφιστάμενων αντλιών με νέες, αποδοτικότερες αντλίες κατάλληλης ισχύος. Η εξοικονομούμενη ενέργεια με βάση την προαναφερθείσα μελέτη ανέρχεται στο 20%.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονομούμενη ενέργεια και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ μετά την εφαρμογή της συγκεκριμένης δράσης στο **30%** του δικτύου ύδρευσης.

Πίνακας 5.34: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων ύδρευσης

Είδος ενέργειας	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
ηλεκτρική	14.582,02	20%	874,92	1.003,53

Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας στο δίκτυο ύδρευσης

Τα τυπικά συστήματα τηλεμετρίας αποτελούνται από ένα πλήθος αισθητήρων διασκορπισμένων σε διάφορα σημεία του δικτύου και από ένα δίκτυο μετάδοσης της πληροφορίας των αισθητήρων σε έναν κεντρικό διαχειριστή.

Στόχος του έργου είναι η υλοποίηση και εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος παρακολούθησης και τηλε-ελέγχου υδραυλικών εγκαταστάσεων, που θα προσφέρει δυνατότητες εγκαίρου εντοπισμού διαρροών, μέσα από τηλεματική παρακολούθηση και έλεγχο των υδατινών πόρων, των μηχανημάτων άντλησης και των δεξαμενών αποθήκευσης των αντλιοστασίων καθώς και επιλεγμένων σημείων του δικτύου διανομής. Επιπλέον, στόχος του έργου είναι η αναβάθμιση του υφιστάμενου Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου σε Σύστημα Κεντρικής Διαχείρισης, στο οποίο θα συγκεντρώνονται όλα τα στοιχεία από τις τοπικές εγκαταστάσεις και πραγματοποιείται η συνολική επεξεργασία τους, με σκοπό την μέση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, τη διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης κλπ.

Με την υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης η εξοικονόμηση ενέργειας που εξασφαλίζεται κυμαίνεται από 10%- 30%. Στη συγκεκριμένη διπλωματική το ποσοστό αυτό λαμβάνεται ίσο με 20%. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ για εγκατάσταση του συστήματος στο **50%** του δικτύου ύδρευσης [58].

Πίνακας 5.35: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας στο δίκτυο ύδρευσης

Είδος ενέργειας	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
ηλεκτρική	14.582,02	20%	1.458,20	1.672,56

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Το κόστος της συγκεκριμένης επένδυσης εκτιμάται σύμφωνα με τον προϋπολογισμό ενός αντίστοιχου έργου «Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων τηλεμετρίας και ελέγχου διαρροών στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Λάρισας» περί τα 850.000 € [59]. Η εξοικονόμηση χρημάτων προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό των εξοικονομούμενων kWh ηλεκτρικής ενέργειας με την τιμή της kWh που ανέρχεται στα 0,11 €/kWh για τα αντλιοστάσια ύδρευσης. Έτσι η ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων είναι ίση με **160.402,22€**.

Η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης σε 10 χρόνια είναι θετική, επομένως η επένδυση θεωρείται βιώσιμη.

Πίνακας 5.36: Υπολογισμός ΚΠΑ για εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας στο δίκτυο ύδρευσης

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$ (€)	Ανηγγεμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-850.000	-850.000	1	-850.000
1	160.402,22	0	160.402,2	0,9524	152.764,02
2	160.402,22	0	160.402,2	0,9070	145.489,54
3	160.402,22	0	160.402,2	0,8638	138.561,47
4	160.402,22	0	160.402,2	0,8227	131.963,30
5	160.402,22	0	160.402,2	0,7835	125.679,34
6	160.402,22	0	160.402,2	0,7462	119.694,61
7	160.402,22	0	160.402,2	0,7107	113.994,86
8	160.402,22	0	160.402,2	0,6768	108.566,54
9	160.402,22	0	160.402,2	0,6446	103.396,70
10	160.402,22	0	160.402,2	0,6139	98.473,05
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					388.583,42

Συγκεντρωτικά, για την υποενοότητα Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.37: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτιρίων, εξοπλισμού και εγκαταστάσεων

Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
1. Ενεργειακή αναβάθμιση Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ	125,00	59,48
2. Ενεργειακή αναβάθμιση Δημοτικής σχολής μπαλέτου	55,21	35,74
3. Ενεργειακή αναβάθμιση Παλαιού Δημαρχείου	113,80	130,53

4. Ενεργειακή αναβάθμιση Κολυμβητηρίου	169,17	141,16
5. Ενεργειακή αναβάθμιση Μεγάρου Κότσικα	177,64	162,53
6. Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλότερης κατανάλωσης σε σχολεία και δημοτικά κτίρια	372,19	426,91
7. Δημοτικές Πράσινες Προμήθειες/ Εξοπλισμός Γραφείου	386,01	442,76
8. Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων ύδρευσης	874,92	1.003,53
9. Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας	1.458,20	1.672,56
Σύνολο	3.732,15	4.075,20

5.2.2 Κατοικίες

Ο Δήμος Χαλκιδέων έχει τη δυνατότητα, μέσα από μία σειρά παρεμβάσεων, να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα, κινητοποιώντας τους δημότες και παρακινώντας τους να συμμετάσχουν σε ειδικά προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και να υιοθετήσουν οι ίδιοι μία οικολογική συμπεριφορά. Για το σκοπό αυτό προτείνεται μία σειρά από δράσεις από πλευράς Δήμου που στοχεύουν στην εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των κατοικιών, ο οποίος, όπως υπολογίστηκε και στο κεφάλαιο 4, ευθύνεται για το 54% των συνολικών εκπομπών CO₂ στο Δήμο.

➤ Τμήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας

Προτείνεται η σύσταση Τμημάτων Εξοικονόμησης Ενέργειας σε κάθε Δημοτική Ενότητα, τα οποία θα έχουν συμβουλευτικό και ενημερωτικό ρόλο. Συγκεκριμένα, οι δημότες θα είναι σε θέση να ενημερώνονται αναλυτικά για δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, το πώς αυτές υλοποιούνται και τα χρηματικά οφέλη που αποφέρουν. Επιπλέον, τα τμήματα θα παρέχουν τεχνικές, νομικές και οικονομικές συμβουλές στους πολίτες σχετικά με τις παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες και θα τους ενημερώνουν για τα χρηματοδοτικά προγράμματα που τρέχουν ανά περιόδους. Προτείνεται, λοιπόν, να συσταθούν 5 τέτοια τμήματα με 4 υπαλλήλους στο τμήμα της Χαλκίδας και από 2 στα τμήματα των υπολοίπων ενοτήτων. Το συνολικό κόστος της δράσης από το 2014 έως το 2020 εκτιμάται ότι θα ανέρχεται στα **850.000€**.

➤ Ημερίδες σχετικές με ΑΠΕ

Προτείνεται η διεξαγωγή ετήσιων ημερίδων, οι οποίες θα έχουν ως στόχο την άρτια ενημέρωση των δημοτών σχετικά με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Ειδικοί μηχανικοί θα είναι διαθέσιμοι να λύσουν τις απορίες των πολιτών σχετικά με την εγκατάσταση ΑΠΕ στις κατοικίες, αλλά και να τους ενημερώσουν για τα οφέλη των συγκεκριμένων δράσεων. Επιπλέον, οι πολίτες θα είναι σε θέση να ενημερωθούν για τα χρηματοδοτικά προγράμματα που τρέχουν ανά περιόδους, για τις προϋποθέσεις ένταξης και τις νέες εξελίξεις των συμβάσεων με τη ΔΕΗ. Εκτιμάται ότι η κινητοποίηση των πολιτών θα είναι ανάλογη με τα

ερεθίσματα που θα δώσει ο Δήμος και τους πόρους που θα δαπανήσει για το σκοπό αυτό. Προτείνεται, λοιπόν η διεξαγωγή 2 εκδηλώσεων ετησίως στην πόλη της Χαλκίδας και από μία σε καθεμιά Ενότητα. Το κόστος κάθε εκδήλωσης ανέρχεται στα 5.000, επομένως συνολικά η δράση αυτή κοστίζει περίπου **210.000€** για διεξαγωγή των ημερίδων από το 2014 έως το 2020.

➤ *Διανομή ενημερωτικών εντύπων*

Προτείνεται η ετήσια έκδοση ενημερωτικών εντύπων στα οποία θα αναγράφονται αναλυτικά οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες, ο τρόπος με τον οποίο θα υλοποιηθούν καθώς και το αν η εκάστοτε επένδυση είναι συμφέρουσα αλλά και ποιος είναι ο χρόνος αποπληρωμής της. Οι πολίτες θα μπορούν σε ετήσια βάση να ενημερώνονται για τις νέες τεχνολογίες για θέρμανση, φωτισμό, εξοικονόμηση σε ηλεκτρικές συσκευές κ.α. Επιπλέον, στο έντυπο υλικό θα καταγράφονται και απλές, καθημερινές δράσεις, οι οποίες χρειάζονται ελάχιστο έως και μηδενικό αρχικό κεφάλαιο, οι οποίες όμως επιφέρουν σημαντικά ποσοστά εξοικονόμησης αλλά και οικονομικά οφέλη. Προτείνεται, λοιπόν, η τύπωση 60.000 εντύπων φυλλαδίων ετησίως. Το κόστος της δράσης αυτής ανέρχεται στα **63.000€** έως το 2020 και η συμμετοχή των πολιτών στις παρεμβάσεις εξοικονόμησης κρίνεται ότι θα αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα 7 χρόνια.

➤ *Υποστήριξη των δράσεων των πολιτών*

Εκτός από τη συνεχή ενημέρωση μέσα από εκδηλώσεις και ενημερωτικά φυλλάδια, ο Δήμος Χαλκιδέων οφείλει να υποστηρίξει τους δημότες του ενεργά ώστε να εφαρμόσουν τελικά τις παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Προτείνεται, για το σκοπό αυτό η προμήθεια των δημοτών με λαμπτήρες είτε δωρεάν, είτε στην τιμή που τις προμηθεύεται ο ίδιος ο Δήμος. Το κόστος της συγκεκριμένης δράσης υπολογίζεται στα **300.000€**.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην αρχή της ενότητας το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής έχει θεσμοθετήσει ειδικά προγράμματα για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων. Στη συνέχεια αναλύονται οι παρεμβάσεις του κάθε προγράμματος στον οικιακό τομέα αλλά και τα αποτελέσματα των δράσεων του Δήμου Χαλκιδέων στη συμμετοχή των πολιτών σε παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Τέλος, υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ που προκύπτει από την υλοποίηση των δράσεων αυτών.

5.2.2.1 Εξοικονόμηση κατ' οίκον

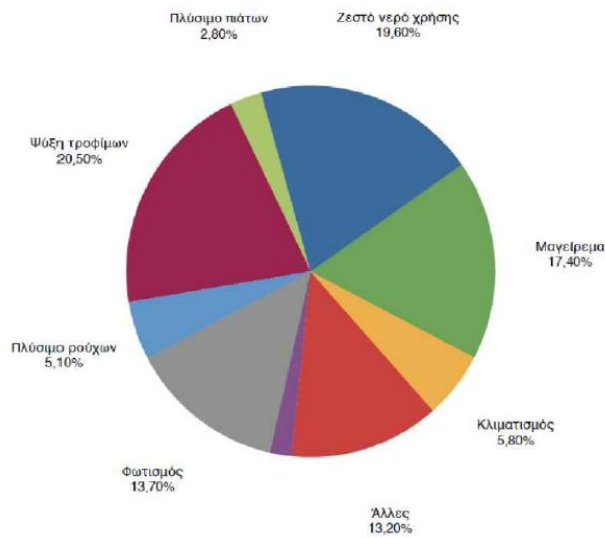
Σύμφωνα με μία μελέτη του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης [60], μία διατριβή του Πανεπιστημίου Αιγαίου [61] παρουσιάζονται κάποιες από τις δράσεις στα κτίρια του οικιακού τομέα καθώς και το εξοικονομούμενο ποσοστό ενέργειας που προκύπτει από την εφαρμογή της καθεμίας αλλά και το εκτιμώμενο κόστος.

Πίνακας 5.38: Δράσεις για την «Εξοικονόμηση κατ' οίκον

Κατηγορία παρεμβάσεων	Είδος παρέμβασης	Εξοικονομούμενο ποσοστό ενέργειας (%)	Εξοικονομούμενης ενέργειας	Κόστος παρέμβασης
1. Κτιριακό κέλυφος	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	47%	ηλεκτρισμού-θέρμανσης	33 €/m ² επιφάνειας τοίχου
	Θερμομόνωση οροφής	10%	ηλεκτρισμού-θέρμανσης	33 €/m ² επιφάνειας τοίχου
	Αεροστεγάνωση ανοιγμάτων	10%	ηλεκτρισμού-θέρμανσης	33€/κατοικία
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	18%	ηλεκτρισμού-θέρμανσης	33 €/m ² επιφάνειας τοίχου
2. Παραγωγή θερμότητας	Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	11%	θέρμανσης	110€/καυστήρα
	Αντικατάσταση παλιών κεντρικών θερμάνσεων	17%	θέρμανσης	1180€/ καυστήρα Μον/κίας 2935€/ καυστήρα Πολ/κίας
	Θερμοστάτες αντιστάθμισης	4%	θέρμανσης	880€/κτίριο
	Θερμοστάτες χώρου	4%	θέρμανσης	290€/Μονοκατ. 1500€/Πολυκατ.
3. Ζεστό νερό χρήσης	Ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό χρήσης	65%	ηλεκτρισμού	740€/ηλιακό συλλέκτη
4. Ψύξη	Εξωτερική σκίαση	15%	ηλεκτρισμού	20€/επιφάνεια σκιάστρου
	Αντικατάσταση παλιών κλιματιστικών	60%	ηλεκτρισμού	600€/κλιματιστικό
5. Φωτισμός	Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης	60%	ηλεκτρισμού	0,6€/m ² επιφάνειας χώρου

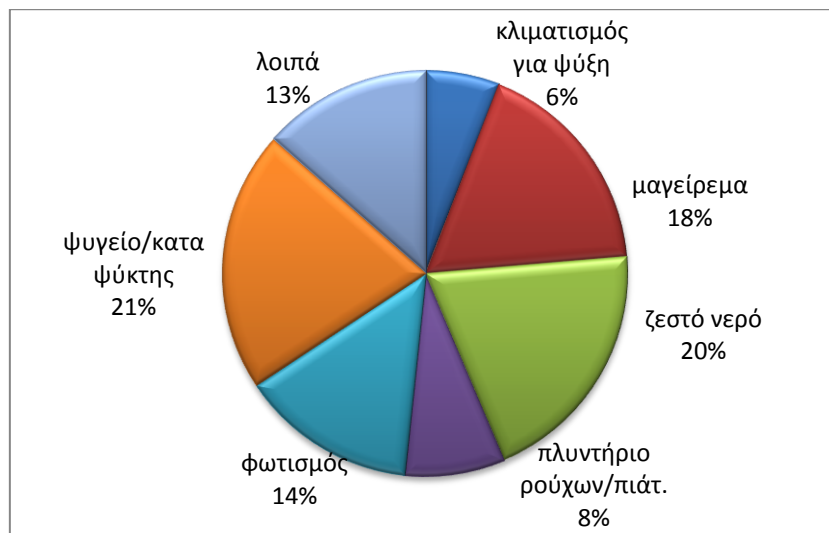
Όπως υπολογίστηκε στο κεφάλαιο η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι ίση με **194.488,96 MWh** και η κατανάλωση πετρελαίου είναι ίση με **170.702,02 MWh**. Συγκεκριμένα, η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε για θέρμανση είναι ίση με **12.526,30 MWh**.

Το ενεργειακό αποτύπωμα της ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα σύμφωνα με τη μελέτη «Εκτίμηση του Αποτυπώματος Διοξειδίου του Άνθρακα των Ελληνικών Νομών από Ενεργειακές Χρήσης του Οικιακού Τομέα το 2010» [62] δίνεται από το παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 5.13: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες

Επειδή όμως η ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση χώρων έχει ήδη υπολογιστεί, θα αφαιρεθεί το ποσοστό αυτής της χρήσης και τα ποσοστά των υπολοίπων χρήσεων θα προσαρμοστούν ανάλογα ώστε το άθροισμά τους να μας δίνει το 100%. Τα διορθωμένα ποσοστά δίνονται καθώς και η κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία χρήσης παρακάτω.



Σχήμα 5.14: Διορθωμένη κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία χρήση στις κατοικίες

Πίνακας 5.39: Καταναλισκόμενη ενέργεια ανά κατηγορία χρήσης στις κατοικίες

Κατηγορία χρήσης	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Συνολική ηλεκτρική ενέργεια	194.488,96
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση χώρων	12.526,30
Ηλεκτρική ενέργεια εκτός θέρμανσης	181.962,66
Ηλεκτρική ενέργεια για ψύξη	10.758,24
Ηλεκτρική ενέργεια για ζεστό νερό	36.355,43
Ηλεκτρική ενέργεια για φωτισμό	25.411,71
Ηλεκτρική ενέργεια για ψυγείο	38.024,82
Ηλεκτρική ενέργεια για πλυντήριο	14.653,47
Ηλεκτρική ενέργεια για μαγείρεμα	32.274,72
Ηλεκτρική ενέργεια για λουιές χρήσεις	24.484,27

Συνεπώς, επιλέγεται μία ομάδα από δράσεις, από αυτές που έχουν ήδη αναφερθεί παραπάνω με σκοπό την εξοικονόμηση τόσο θερμικής όσο και ηλεκτρικής ενέργειας. Όσον αφορά την ηλεκτρική ενέργεια, το ποσοστό της εξοικονόμησης κάθε δράσεις πολλαπλασιάζεται με το αντίστοιχο της κατηγορίας ηλεκτρικής ενέργειας στην οποία ανήκει η συγκεκριμένη δράση.

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τις επιλεγμένες δράσεις, το ποσοστό εξοικονόμησης, το είδος αλλά και το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας, καθώς επίσης και την αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂, που προκύπτει από την εφαρμογή των δράσεων στο **8%** των νοικοκυριών του Δήμου Χαλκιδέων.

Πίνακας 5.40: Μείωση εκπομπών από τη δράση «Εξοικονομώ κατ' οίκον»

Κατηγορία παρεμβάσεων	Είδος παρέμβασης	Εξοικονομούμενο ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας	Εξοικονομούμενο ποσοστό θερμικής ενέργειας	Εξοικονομούμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh/ έτος)	Εξοικονομούμενη θερμική ενέργεια (MWh/ έτος)	Εξοικονόμηση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
1	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	47%	47%	470,99	6.418,40	2.253,94
1	Θερμομόνωση οροφής	10%	10%	100,21	1.365,62	479,56
1	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	18%	18%	180,38	2.458,11	863,21

2	Αντικατάσταση παλιών κεντρικών θερμάνσεων	-	17%	-	2.321,55	619,85
2	Θερμοστάτες χώρου	-	4%	-	546,25	145,85
3	Ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό χρήσης	65%	-	1890,48	-	2.168,38
4	Εξωτερική σκίαση	15%	-	129,10	-	148,08
5	Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης	60%	-	1219,76	-	1.399,07
Σύνολο				3.990,92	13.109,92	8.077,93

5.2.2.2 Φωτοβολταϊκά στις στέγες

Από 1η Ιουλίου 2009 ισχύει ένα πρόγραμμα για την εγκατάσταση μικρών φωτοβολταϊκών συστημάτων σε οικίες ή πολύ μικρές επιχειρήσεις. Με το πρόγραμμα αυτό δίνονται κίνητρα με τη μορφή ενίσχυσης της παραγόμενης ηλιακής κλοβατώρας, ώστε ο οικιακός καταναλωτής ή μία μικρή επιχείρηση να κάνουν απόσβεση του συστήματος που εγκατέστησαν και να έχουν ένα λογικό κέρδος για τις υπηρεσίες (ενεργειακές και περιβαλλοντικές) που παρέχουν στο δίκτυο. Το πρόγραμμα αυτό αφορά οικιακούς καταναλωτές και πολύ μικρές επιχειρήσεις (με προσωπικό έως 10 άτομα και τζίρο έως 2 εκ. €) που επιθυμούν να εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά στο δώμα ή τη στέγη κτιρίου, συμπεριλαμβανομένων των στεγάστρων βεραντών, ισχύος έως 10 κιλοβάτ (kWp), αν η οικία ή η επιχείρηση βρίσκεται στην ηπειρωτική χώρα, τα διασυνδεδεμένα νησιά και την Κρήτη. Για τα μη διασυνδεδεμένα νησιά το όριο δεν πρέπει να ξεπερνά τα 5 kW. Για να ενταχθούν στο πρόγραμμα, θα πρέπει να έχουν στην κυριότητά τους το χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα (για την εγκατάσταση 1 kW φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτούνται περίπου 10 m² επικλινής στέγης και 15 m² επίπεδης οροφής).

Οι προϋποθέσεις για την ένταξη στο πρόγραμμα είναι οι εξής:

1. Ο ιδιοκτήτης της κατοικίας να έχει μετρητή της ΔΕΗ στο όνομά του (ή στον κοινόχρηστο λογαριασμό της πολυκατοικίας αν επιλεγεί η συλλογική εγκατάσταση).
2. Ο οικιακός καταναλωτής να καλύπτει μέρος των αναγκών του σε ζεστό νερό από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. ηλιακό θερμοσίφωνα, βιομάζα, γεωθερμική αντλία θερμότητας).
3. Στην περίπτωση που ο καταναλωτής είναι επιχείρηση, να μην έχει πάρει κάποια άλλη επιδότηση για το φωτοβολταϊκό από εθνικά ή κοινοτικά προγράμματα.

Σύμφωνα με τη μελέτη «ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ» του ΚΑΠΕ [63] για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών πάνελ θα πρέπει κατ' αρχάς ο χώρος να είναι ασκίαστος και, αν είναι δυνατό, τα φωτοβολταϊκά να βλέπουν το νότο και να έχουν μια κλίση κοντά στις 30 μοίρες. Αν δεν συμβαίνει αυτό (αν δηλαδή η στέγη σκιάζεται ή ο προσανατολισμός της δεν είναι νότιος), το φωτοβολταϊκό θα έχει μειωμένη απόδοση, χωρίς αυτό να σημαίνει απαραίτητα ότι δεν είναι βιώσιμη οικονομικά η επένδυσή σας. Το πόσα τετραγωνικά μέτρα χρειάζεστε, εξαρτάται από το χώρο εγκατάστασης (δώμα ή κεκλιμένη στέγη) και από την τεχνολογία των φωτοβολταϊκών που θα επιλεχθεί. Σε ένα δώμα, για παράδειγμα, θα χρειαστούν περί τα 12-15 m² για κάθε εγκατεστημένο kW, ενώ σε μια κεραμοσκεπή 7-10 m².



Εικόνα 5.7: Φωτοβολταϊκά στις στέγες

Για τον υπολογισμό της εξοικονομούμενης ενέργειας από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στη στέγη είναι πρώτα αναγκαίος ο διαχωρισμός των κατοικιών του Δήμου Χαλκιδέων σε 3 κατηγορίες ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους και την επιφάνειά τους. Όσον αφορά το υλικό κατασκευής, τα στοιχεία αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή.

1^η κατηγορία

- Επιφάνεια κατοικιών: 50-100 m²
- Υλικό κατασκευής: τούβλο ή μπετό

Έχει υπολογιστεί ότι το ποσοστό επί του συνόλου των κατοικιών με αυτή την επιφάνεια είναι 51%, ενώ ο αριθμός των κατοικιών κατασκευασμένων από τούβλο ανέρχεται σε 3.943 και από μπετό σε 19.536. Οι κατοικίες αυτές διαθέτουν κεραμοσκεπή ή ταράτσα και είναι δυνατόν να εγκατασταθεί σε αυτές φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 5 kW και όχι 10 kW, λόγω της περιορισμένης τους επιφάνειας.

2^η κατηγορία

- Επιφάνεια κατοικιών: >100 m²
- Υλικό κατασκευής: τούβλο

Έχει υπολογιστεί ότι το ποσοστό επί του συνόλου των κατοικιών με αυτή την επιφάνεια είναι 40%. Οι κατοικίες αυτές διαθέτουν κεραμοσκεπή και είναι δυνατόν να εγκατασταθεί σε αυτές φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10 kW.

3^η κατηγορία

- Επιφάνεια κατοικιών: >150 m²
- Υλικό κατασκευής: μπετό

Το ποσοστό επί του συνόλου των κατοικιών με αυτή την επιφάνεια είναι 7%. Οι κατοικίες αυτές διαθέτουν ταράτσα και είναι δυνατόν να εγκατασταθεί σε αυτές φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10 kW.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ με την προϋπόθεση ότι το 5% αυτών των κατοικιών ικανοποιεί τις προϋποθέσεις και θέλει να ενταχθεί στο πρόγραμμα, εφόσον, όπως έχει αναφερθεί και στο κεφάλαιο 4, ο συντελεστής εκπομπών των ΑΠΕ είναι μηδενικός.

Να σημειωθεί ότι η απόδοση των φωτοβολταϊκών στο Δήμο Χαλκιδέων είναι ίση κατά μέσο όρο με 1.300 (kWh/ έτος)/ kWp και ότι ο αριθμός των κατοικιών ανά κατηγορία υπολογίστηκε με βάση τα στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ. [10].

Πίνακας 5.41: Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από τη δράση «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» στις κατοικίες

Κατηγορία κατοικιών	Αριθμός κατοικιών	Συνολική ισχύς (kWp)	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
1η	598	2.991	3.888	4.460
2η	80	796	1.035	1.188
3η	64	641	833	955
Σύνολο		4.428	5.756	6.602

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Έπειτα από αναζήτηση στο διαδικτυακό χώρο του Υ.Π.Ε.Κ.Α. [51] βρέθηκε ότι το κόστος για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών στις στέγες των κατοικιών κυμαίνεται από 1.300-1.700 €/kW εγκατεστημένης ισχύος. Επομένως στην περίπτωση κατοικίας με εγκατεστημένα 10 kW το αρχικό κόστος της εγκατάστασης κυμαίνεται στα 17.000 €, ενώ για την περίπτωση κατοικίας με εγκατεστημένη ισχύ φωτοβολταϊκών ίση με 5 kW το κόστος αυτό ανέρχεται στα 8.500 €. Όσον αφορά τα ετήσια έξοδα συντήρησης, αυτά αποτελούν περίπου το 1% του αρχικού κόστους. Έτσι, στην περίπτωση κατοικίας με εγκατεστημένα 10 kW τα έξοδα συντήρησης ανέρχονται στα 170 €, ενώ για την περίπτωση κατοικίας με εγκατεστημένη ισχύ φωτοβολταϊκών ίση με 5 kW τα έξοδα αυτά ανέρχονται στα 85 €. Η τιμή πώλησης της kWh από τη ΔΕΗ ανέρχεται στα 0,12 € για το Φεβρουάριο του 2014,

έπειτα από απόφαση σχετικά με τις τροποποιήσεις του «Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» σύμφωνα με το ΦΕΚ 1103β [64].

Από τα παραπάνω κόστη και την εξοικονόμηση χρημάτων από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες προκύπτει η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης για 25 χρόνια. Ο πρώτος πίνακας αναφέρεται στην ΚΠΑ της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών ισχύος 10kW, ενώ ο δεύτερος για 5kW. Παρατηρείται ότι και οι δύο ΚΠΑ είναι θετικές, άρα οι επενδύσεις θεωρούνται βιώσιμες.

Πίνακας 5.42: Υπολογισμός ΚΠΑ για τη δράση «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» με εγκατεστημένη ισχύ 10kW

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Έξοδα συντήρησης (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	0	-17.000	-17.000	1	-17.000
1	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,9524	1.323,81
2	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,9070	1.260,77
3	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,8638	1.200,73
4	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,8227	1.143,56
5	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,7835	1.089,10
6	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,7462	1.037,24
7	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,7107	987,85
8	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,6768	940,81
9	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,6446	896,01
10	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,6139	853,34
11	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5847	812,70
12	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5568	774,00
13	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5303	737,15
14	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5051	702,04
15	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4810	668,61
16	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4581	636,78
17	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4363	606,45
18	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4155	577,57
19	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3957	550,07
20	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3769	523,88
21	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3589	498,93
22	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3418	475,17
23	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3256	452,54
24	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3101	430,99
25	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,2953	410,47
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)						2.590,58

Πίνακας 5.43: Υπολογισμός ΚΠΑ για τη δράση «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» με εγκατεστημένη ισχύ 5kW

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Έξοδα συντήρησης (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγόμενη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	0	-8.500	-8.500	1	-8.500
1	780,00	-85	0	695,00	0,9524	661,90
2	780,00	-85	0	695,00	0,9070	630,39
3	780,00	-85	0	695,00	0,8638	600,37
4	780,00	-85	0	695,00	0,8227	571,78
5	780,00	-85	0	695,00	0,7835	544,55
6	780,00	-85	0	695,00	0,7462	518,62
7	780,00	-85	0	695,00	0,7107	493,92
8	780,00	-85	0	695,00	0,6768	470,40
9	780,00	-85	0	695,00	0,6446	448,00
10	780,00	-85	0	695,00	0,6139	426,67
11	780,00	-85	0	695,00	0,5847	406,35
12	780,00	-85	0	695,00	0,5568	387,00
13	780,00	-85	0	695,00	0,5303	368,57
14	780,00	-85	0	695,00	0,5051	351,02
15	780,00	-85	0	695,00	0,4810	334,31
16	780,00	-85	0	695,00	0,4581	318,39
17	780,00	-85	0	695,00	0,4363	303,23
18	780,00	-85	0	695,00	0,4155	288,79
19	780,00	-85	0	695,00	0,3957	275,04
20	780,00	-85	0	695,00	0,3769	261,94
21	780,00	-85	0	695,00	0,3589	249,46
22	780,00	-85	0	695,00	0,3418	237,59
23	780,00	-85	0	695,00	0,3256	226,27
24	780,00	-85	0	695,00	0,3101	215,50
25	780,00	-85	0	695,00	0,2953	205,24
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)						1.295,29

5.2.2.3 Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών

Για την εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα είναι απαραίτητη η ενεργός συμμετοχή των πολιτών. Προϋπόθεση για την αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς τους είναι η σωστή και ολοκληρωμένη ενημέρωσή τους, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί από πλευράς Δήμου με την έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων, τα οποία θα περιγράφουν τα προγράμματα στα οποία μπορούν να συμμετάσχουν τα νοικοκυριά, όπως «Εξοικονόμηση κατ' οίκον» και «Χτίζοντας το μέλλον» που σχετίζονται με παρεμβάσεις εντός των κτιρίων, αλλά και το «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» για την επένδυση σε ΑΠΕ, δράση που αναλύθηκε στην αρχή της υποενότητας.

Εκτός όμως από τα προγράμματα που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες υποενότητες, οι πολίτες μπορούν να βελτιώσουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά και μέσα από πιο απλές και μη τεχνικές παρεμβάσεις που μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ενεργειακή κατανάλωση των κατοικιών.



Εικόνα 5.8: Εξοικονόμηση κατ' οίκον

Μερικές από τις παρεμβάσεις αντλήθηκαν από τις ιστοσελίδες της ΔΕΗ [65], του προγράμματος «Χτίζοντας το μέλλον» [52] και του ΚΑΠΕ [66] και αναλύονται στ συνέχεια.

- Αντικατάσταση παλιών κλιματιστικών. Η δράση αυτή επιφέρει 60% εξοικονόμηση ενέργειας.
- Σωστή τοποθέτηση ψυγείου μακριά από την ηλεκτρική κουζίνα, το καλοριφέρ ή άλλη πηγή θερμότητας και φυσικός αερισμός της πλάτης του. Το ποσοστό της εξοικονομούμενης ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη τροφίμων αγγίζει το 30%.
- Μείωση θερμοκρασίας λειτουργίας πλυντηρίου στους 30 ή 40 °C αντί για 90 °C. Εξοικονομείται 15% της ηλεκτρικής ενέργειας για πλύσιμο των ρούχων.
- Ετήσια συντήρηση του κεντρικού συστήματος θέρμανσης. Το ποσοστό της εξοικονομούμενης θερμικής ενέργειας αγγίζει το 11%.
- Χρήση συσκευών απενεργοποίησης: Υποδεικνύουν πότε μια συσκευή βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής. Τότε είτε απενεργοποιούν πλήρως τη συσκευή αυτή, είτε απενεργοποιούν άλλες συσκευές που συνδέονται με αυτή. Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας είναι της τάξης του 20% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στο σύνολο των οικιακών συσκευών.
- Εγκατάσταση έξυπνου μετρητή στις συσκευές: Επιτυγχάνεται η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο καθώς και η επισήμανση των περισσότερο ενεργοβόρων συσκευών. Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας είναι της τάξης του 10% που καταναλώνεται στο σύνολο των οικιακών συσκευών.
- Σωστή χρήση ηλεκτρικής κουζίνας: Επιλογή σκευών που εφαρμόζουν σωστά, χρήση χύτρας ταχυτήτων, πραγματοποίηση ταυτόχρονων διεργασιών. Το ποσοστό της εξοικονομούμενης ηλεκτρικής ενέργειας για μαγείρεμα αγγίζει το 70%.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται το σύνολο των παρεμβάσεων στα νοικοκυριά, το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας της κάθε δράσης, αλλά και το ποσοστό συμμετοχής των

πολιτών στην κάθε παρέμβαση. Ακόμη υπολογίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας (ηλεκτρικής και θερμικής) και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.44: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από δράσεις κατ' οίκον

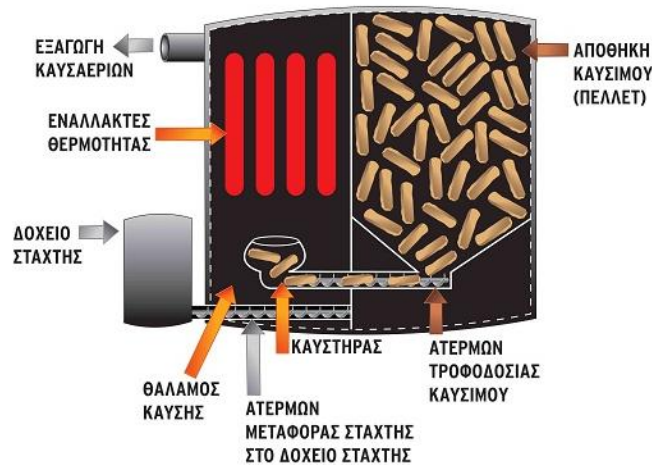
Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας κατ' οίκον	Είδος ενέργειας	Ποσοστό εφαρμογής της δράσης	Ποσοστό Εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)
Αντικατάσταση παλιών κλιματιστικών	ηλεκτρική	25%	60%	3.492,68	4.006,11
Σωστή τοποθέτηση ψυγείου	ηλεκτρική	25%	30%	2.851,86	3.271,08
Μείωση θερμοκρασίας λειτουργίας πλυντηρίου	ηλεκτρική	25%	15%	549,50	630,28
Χρήση συσκευών απενεργοποίησης	ηλεκτρική	25%	20%	5.471,86	6.276,23
Συντήρηση κεντρικού συστήματος θέρμανσης	θερμική	25%	11%	4.694,31	1.253,38
Εγκατάσταση έξυπνου μετρητή	ηλεκτρική	25%	10%	612,11	702,09
Σωστή χρήση ηλεκτρικής κουζίνας	ηλεκτρική	30%	70%	6.777,69	7.774,01
Σύνολο				24.450,02	23.913,18

5.2.2.4 Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες pellet

Η δράση αυτή προτείνεται να υιοθετηθεί από κατοικίες που θερμαίνονται με καυστήρα πετρελαίου. Τα συσώματα **pellets** από ξύλο είναι τυποποιημένο κυλινδρικό βιολογικό καύσιμο που παρασκευάζεται με την συμπίεση ξηρών προιονιδίων και τεμαχιδίων ξύλου που προέρχονται από τα παραπροϊόντα της δασοπονίας και της βιομηχανίας επεξεργασίας του ξύλου, είναι αναβαθμισμένη καύσιμη ύλη ξυλείας και παράγεται από ξύλο-σκόνη, ξύλο-τεμαχίδια, φλοιό κλπ.

Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείτε προέρχεται από τα υπολείμματα κατεργασίας ξυλείας του δάσους και από τα εργοστάσια μηχανικής επεξεργασίας της ξυλείας. Στην παραγωγική διαδικασία δεν χρησιμοποιούνται κόλλες η χημικά πρόσθετα παρά μόνο υψηλή πίεση, το ξύλο τεμαχίζεται, ξηραίνεται, πρεσάρεται και μεταμορφώνεται σε **pellets** που όλα μοιάζουν με μικρά γαριδάκια **chips**, όπου έχουν ίδιο σχήμα, μέγεθος, ειδικό βάρος, υγρασία και

ενέργεια. Οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από 4–20mm . Το μεγαλύτερο προτέρημα των **pellets** από ξύλο, έναντι των άλλων βιοκαυσίμων είναι ότι ο συντελεστής εκπομπών CO₂ θεωρείται μηδενικός, εφόσον ανήκουν στην κατηγορία της βιομάζας.



Εικόνα 5.9: Καυστήρες πέλλετ

Τα οφέλη από την αντικατάσταση είναι και οικονομικά για τον ίδιο τον ιδιοκτήτη. Το τυπικό κόστος ενός καυστήρα πέλλετ βρέθηκε έπειτα από αναζήτηση στο διαδίκτυο ότι κυμαίνεται από 3.000-5.000€. Όσον αφορά την τιμή του πέλλετ, αυτή κυμαίνεται στα **0,25€/kg**, ενώ αντίστοιχα του πετρελαίου θέρμανση στα **1,3€/lt**.

Όσον αφορά τη θερμική ενέργεια, ισχύει ότι αυτή που προκύπτει από την καύση 2kg pellet ισοδυναμεί με 1lt πετρελαίου, δηλαδή ισχύει **2kg pellet=1lt πετρελαίου [67]**. Συνεπώς για το παράδειγμα μίας τυπικής κατοικία που καταναλώνει σε ένα έτος 1.000 lt πετρέλαιο η αντιστοιχία σε πέλλετ είναι $2 * 1.000 = 2.000$ kg pellet και το ποσό της ετήσιας εξοικονόμησης είναι:

$$1.000 \text{ lt πετρελαίου} * 1,3€/lt - 2.000 \text{ kg pellet} * 0,25€/kg = 800€/έτος$$

Τελικά, έπειτα από συστηματική ενημέρωση από την πλευρά του Δήμου, θεωρείται ότι το **5%** των κατοικιών θα προβεί στην αντικατάσταση των καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες πέλλετ. Η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας και η μείωση των εκπομπών CO₂ φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα. Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι 1kWh παράγεται από καύση περίπου 0,2 kg πέλλετ.

Πίνακας 5.45: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με πέλλετ στις κατοικίες

Ποσοστό εφαρμογής της δράσης	Συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (MWh)	Παραγωγή ενέργειας από καύση πέλλετ (MWh)	Απαιτούμενη ποσότητα πέλλετ (tn)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
5%	170.702,02	8.535,10	1.707,02	2.278,87

Υπολογισμός καθαρής παρούσας αξίας

Όπως αναφέρθηκε ήδη, το κόστος της αντικατάστασης ενός καυστήρα πετρελαίου με καυστήρα πέλλετ κυμαίνεται από 3.000-5.000€, ενώ η ετήσια εξοικονόμηση σε μία τυπική κατοικία είναι 800€. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης σε 10 έτη είναι θετική, επομένως η επένδυση αυτή κρίνεται συμφέρουσα.

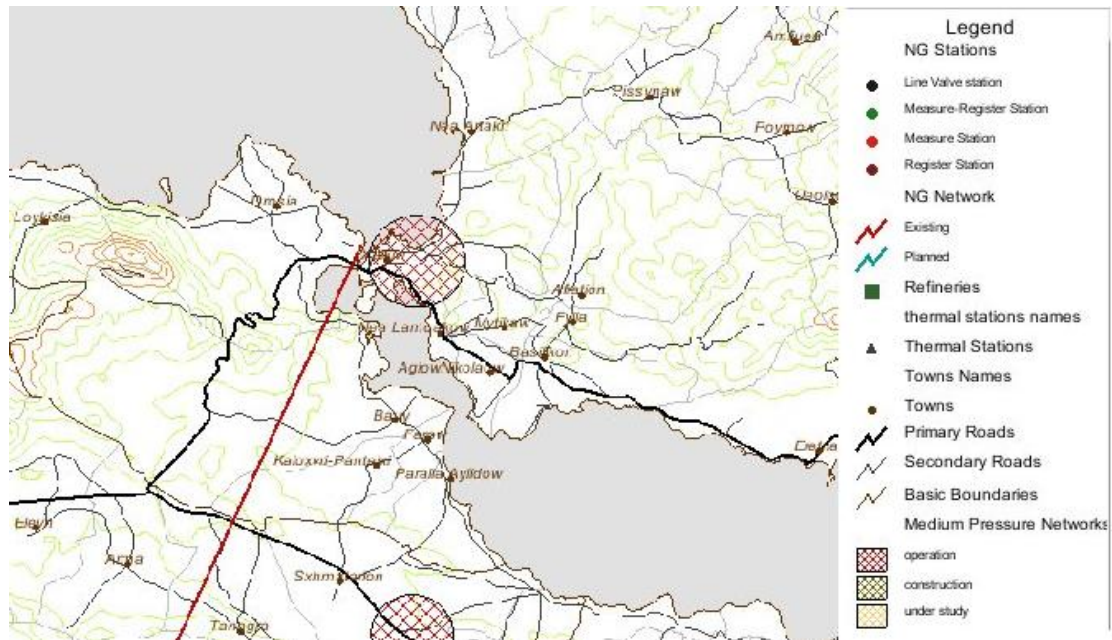
Πίνακας 5.46: Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με πέλλετ στις κατοικίες

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$ (€)	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-4.000	-4.000	1	-4.000
1	800	0	800	0,9524	761,90
2	800	0	800	0,9070	725,62
3	800	0	800	0,8638	691,07
4	800	0	800	0,8227	658,16
5	800	0	800	0,7835	626,82
6	800	0	800	0,7462	596,97
7	800	0	800	0,7107	568,55
8	800	0	800	0,6768	541,47
9	800	0	800	0,6446	515,69
10	800	0	800	0,6139	491,13
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					2.177,39

5.2.2.5 Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες φυσικού αερίου

Σύμφωνα με το «Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Χαλκιδέων» για τα έτη 2011-2014 [9] προτεραιότητα του Δήμου είναι οι επεκτάσεις του δικτύου φυσικού αερίου στα όρια του Δήμου. Συνεπώς, μέχρι το 2020 αναμένεται να είναι δυνατή η χρήση αερίου για θέρμανση σε μεγάλο ποσοστό κατοικιών και επιχειρήσεων εντός του Δήμου Χαλκιδέων. Κρίνεται, συνεπώς σκόπιμη η πρόταση αντικατάστασης των καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης με καυστήρες φυσικού αερίου.

Το φυσικό αέριο είναι το πιο καθαρό και λιγότερο ρυπογόνο συμβατικό καύσιμο. Η καύση του παράγει λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα, οπότε υποκαθιστώντας τα άλλα καύσιμα συμβάλλει στη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα, ο συντελεστής εκπομπών CO₂ είναι ίσος με 0,202 tn CO₂/ MWh [37].



Εικόνα 5.10: Δίκτυο φυσικού αερίου στη Χαλκίδα

Το κόστος της εγκατάστασης ανέρχεται στα 1.000-3.000€ ενώ η τιμή του φυσικού αερίου σύμφωνα με την Δημόσια Επιχείρηση Αερίου [68] είναι ίση με περίπου 0,8€/m³. Επίσης, όσον αφορά τη θερμότητα του δύναμη ισχύει ότι το 1lt πετρελαίου θέρμανσης αντιστοιχεί σε 0,85m³ φυσικό αέριο. Συνεπώς για το παράδειγμα μίας τυπικής κατοικία που καταναλώνει σε ένα έτος 1.000 lt πετρέλαιο η αντιστοιχία σε φυσικό αέριο είναι $0,85 \cdot 1.000 = 850 \text{ m}^3$ φυσικό αέριο και το ποσό της ετήσιας εξοικονόμησης είναι:

$$1.000 \text{ lt πετρελαίου} \cdot 1,3\text{€/lt} - 850 \text{ m}^3 \text{ φυσικό αέριο} \cdot 0,8\text{€/ m}^3 = 620 \text{ €/έτος}$$

Τελικά, έπειτα από συστηματική ενημέρωση από την πλευρά του Δήμου, μέσα από φυλλάδια και ενημερωτικές ημερίδες θεωρείται ότι το 5% των κατοικιών θα προβεί στην αντικατάσταση των καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες φυσικού αερίου. Η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας και η μείωση των εκπομπών CO₂ φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα. Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι 1kWh παράγεται από καύση περίπου 0,85 m³ φυσικό αέριο.

Πίνακας 5.47: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με φυσικό αερίου στις κατοικίες

Ποσοστό εφαρμογής της δράσης	Συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (MWh)	Παραγωγή ενέργειας από φυσικό αέριο (MWh)	Απαιτούμενες όγκος φυσικού αερίου (m ³)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
5%	170.702,02	8.535,10	725.483,58	554,78

Υπολογισμός καθαρής παρούσας αξίας

Όπως αναφέρθηκε ήδη, το κόστος της αντικατάστασης ενός καυστήρα πετρελαίου με καυστήρα φυσικού αερίου κυμαίνεται από 1.000-3.000€, ενώ η ετήσια εξοικονόμηση σε μία τυπική κατοικία είναι 620€. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης σε 10 έτη είναι θετική, για μέσο κόστος καυστήρα 2.500€, επομένως η επένδυση αυτή κρίνεται συμφέρουσα.

Πίνακας 5.48: Υπολογισμός ΚΠΑ από αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με φυσικού αερίου στις κατοικίες

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$ (€)	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-2.500	-2.500	1	-2.500
1	620	0	620	0,9524	590,48
2	620	0	620	0,9070	562,36
3	620	0	620	0,8638	535,58
4	620	0	620	0,8227	510,08
5	620	0	620	0,7835	485,79
6	620	0	620	0,7462	462,65
7	620	0	620	0,7107	440,62
8	620	0	620	0,6768	419,64
9	620	0	620	0,6446	399,66
10	620	0	620	0,6139	380,63
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					2.287,48

Συγκεντρωτικά, για την υποεπένδυση του Οικιακού Τομέα η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.49: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από τις δράσεις στις κατοικίες

Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
Εξοικονόμηση κατ' οίκον	13.109,92	8.077,93
Φωτοβολταϊκά στις στέγες	5.756,25	6.602,42

Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών	24.450,02	23.913,18
Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες βιομάζας	8.535,10	2.278,87
Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες φυσικού αερίου	8.535,10	554,78
Σύνολο	60.386,39	41.427,19

5.2.3 Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα

Όπως υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 4, στον Τριτογενή Τομέα καταναλώθηκε το 2011 το 30% την συνολικής ενέργειας στην κατηγορία «Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις». Ο Τριτογενής Τομέας είναι ο δεύτερος πιο ενεργοβόρος τομέας μετά τις κατοικίες που κατέχουν το 64%. Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρόγραμμα EPA-ED, στο οποίο συγκρίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις των γραφείων σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, η Ελλάδα αναδείχθηκε ως η χώρα με την μεγαλύτερη κατανάλωση. Συνεπώς, είναι αναγκαία η υλοποίηση δράσεων για την εξοικονόμηση τόσο ηλεκτρικής ενέργειας όσο και θερμικής.

Συγκεκριμένα, ο **Δήμος Χαλκιδέων**, εκτός από την ενημέρωση των πολιτών, οφείλει να κινητοποιήσει και τους ιδιοκτήτες των επιχειρήσεων, ώστε να συμμετάσχουν κι εκείνοι στα προτεινόμενα προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας. Στη συνέχεια αναλύονται οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια και τις εγκαταστάσεις του Τριτογενούς Τομέα και υπολογίζεται η μείωση των εκπομπών CO₂ που προκύπτει από την υλοποίηση τους. Μερικές από τις δράσεις, οι οποίες θα αυξήσουν τη συμμετοχή των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα στην υιοθέτηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας είναι:

➤ *Σεμινάρια σε επαγγελματικές ομάδες*

Προτείνεται η διοργάνωση σεμιναρίων για τους ιδιοκτήτες επιχειρήσεων. Στα σεμινάρια αυτά καταρτισμένοι υπάλληλοι του Δήμου θα δίνουν συμβουλές στους ιδιοκτήτες αλλά και στους εργαζομένους των επιχειρήσεων, ώστε να βελτιώσουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά, εξοικονομώντας με αυτό τον τρόπο τόσο ενέργεια όσο και χρήματα. Επιπλέον, μέσα από αυτά τα σεμινάρια οι επαγγελματίες θα ενημερώνονται αναλυτικά για τις δράσεις εξοικονόμησης, για το πώς αυτές υλοποιούνται, αλλά και τα χρηματοδοτικά προγράμματα που τυχόν τις υποστηρίζουν. Στόχος είναι, επίσης, η συμμετοχή των ιδιοκτητών των επιχειρήσεων και σε δράσεις σχετικές με ΑΠΕ, όπως η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών. Το κόστος των σεμιναρίων υπολογίζεται στα 5.000€. Προτείνεται η διεξαγωγή τους 2 φορές κάθε έτος μεταξύ 2014 και 2020, ώστε να καλυφθεί ο μεγάλος αριθμός των επιχειρηματιών και των εργαζομένων του τριτογενούς τομέα στο Δήμο της Χαλκίδας. Το συνολικό κόστος δράσης ανέρχεται στα **70.000€**.

➤ Τύπωση εφημερίδας- έντυπου υλικού

Όπως προτάθηκε και στον τομέα των κατοικιών αποτελεσματική κρίνεται και η διανομή εντύπων ενημερωτικού περιεχομένου σχετικά με προγράμματα, όπως είναι το «Χτίζοντας το Μέλλον» και τα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες». Το ενημερωτικό υλικό για κάθε κλάδο θα στοχεύει στην προώθηση διαφορετικών δράσεων, ανάλογα με την κατανομή της κατανάλωσης που συμβαίνει στον κλάδο, περιλαμβάνοντας παράλληλα την παρουσίαση παρεμβάσεων για εξοικονόμηση ενέργειας. Το κόστος της τύπωσης εντύπων, τα οποία θα εκδίδονται 2 φορές το χρόνο από το 2014 έως το 2020, μαζί με την εκπαίδευση των υπαλλήλων του Δήμου, ώστε να είναι άρτια ενημερωμένοι και ικανοί να λύσουν τυχόν απορίες του κοινού, ανέρχεται στα **15.000€**.

5.2.3.1 Φωτοβολταϊκά στις στέγες

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα ανέρχεται στις **160.047,76 MWh**, ενώ η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στις **40.828,51 MWh**.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Επιμελητηρίου Ευβοίας [11] στον Τριτογενή Τομέα του Δήμου Χαλκιδέων ανήκει το πλήθος των επιχειρήσεων, όπως αυτό φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.50: Πλήθος επιχειρήσεων τριτογενούς τομέα

Τομέας	Πλήθος επιχειρήσεων
Εμπορικός	2.348
Υπηρεσιών	2.701
Τουρισμού	21
Σύνολο	5.070

Μετά από την κατάλληλη και συνεχή ενημέρωση των ιδιοκτητών των επιχειρήσεων από το Δήμο κρίνεται ότι το **5%** των επιχειρήσεων θα συμμετάσχουν στο πρόγραμμα. Αυτό σημαίνει ότι 254 επιχειρήσεις θα εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10 kW, το οποίο συνεπάγεται συνολική εγκατεστημένη ισχύ ίση με 2.540 kW. Με δεδομένο ότι η απόδοση φωτοβολταϊκών στο Δήμο Χαλκιδέων είναι κατά μέσο όρο 1.300 kWh/έτος/kW, προκύπτει συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.51: Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από τη δράση «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» στις επιχειρήσεις

Αριθμός επιχειρήσεων	Συνολική ισχύς (kWp)	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
254	2.540	3.296	3.779,94

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

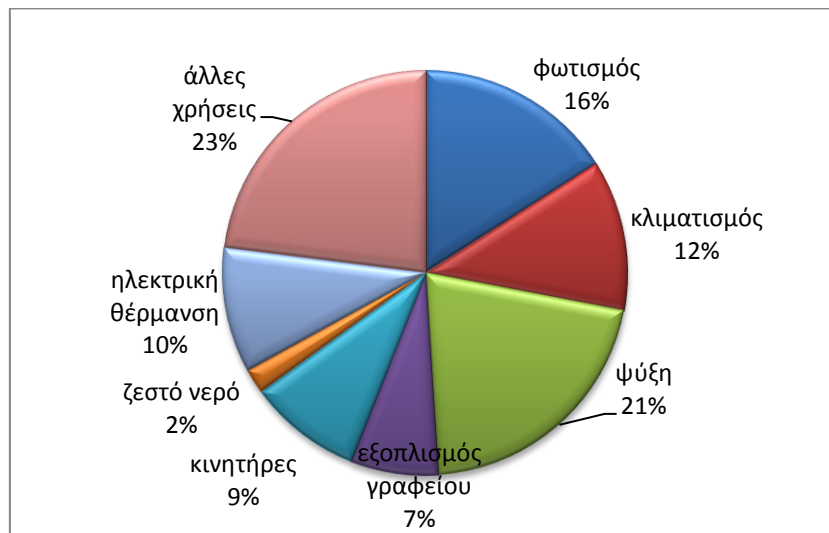
Όπως και στον αντίστοιχο υπολογισμό για τις κατοικίες έτσι κι εδώ το αρχικό κόστος ανέρχεται στα 1.700 €/ kW εγκατεστημένης ισχύος και τα ετήσια έξοδα συντήρησης στο 1% του αρχικού κόστους. Η τιμή πώλησης της kWh από τη ΔΕΗ ανέρχεται στα 0,12 € για το Φεβρουάριο του 2014. Έτσι, προκύπτει η ΚΠΑ υπολογισμένη για 25 χρόνια, η οποία, όπως φαίνεται από τον ακόλουθο πίνακα, είναι θετική, πράγμα που σημαίνει ότι η επένδυση είναι βιώσιμη.

Πίνακας 5.52: Υπολογισμός ΚΠΑ για τη δράση «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» στις επιχειρήσεις

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Έξοδα συντήρησης (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγεμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	0	-17.000	-17.000	1	-17.000
1	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,9524	1.323,81
2	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,9070	1.260,77
3	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,8638	1.200,73
4	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,8227	1.143,56
5	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,7835	1.089,10
6	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,7462	1.037,24
7	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,7107	987,85
8	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,6768	940,81
9	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,6446	896,01
10	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,6139	853,34
11	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5847	812,70
12	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5568	774,00
13	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5303	737,15
14	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,5051	702,04
15	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4810	668,61
16	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4581	636,78
17	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4363	606,45
18	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,4155	577,57
19	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3957	550,07
20	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3769	523,88
21	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3589	498,93
22	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3418	475,17
23	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3256	452,54
24	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,3101	430,99
25	1.560,00	-170	0	1.390,00	0,2953	410,47
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)						2.590,58

5.2.3.2 Εξοικονόμηση ενέργειας σε επιχειρήσεις

Στον ακόλουθο πίνακα καταγράφεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα ανά κατηγορία χρήσης. Οι τιμές αυτές υπολογίστηκαν με βάση το ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας για τον Τριτογενή Τομέα στην Ελλάδα, σύμφωνα με τη μελέτη «Έλεγχος της Ηλεκτρικής Κατανάλωσης στον Τριτογενή Τομέα» του ΚΑΠΕ [69].



Σχήμα 5.15: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας στον Τριτογενή τομέα

Πίνακας 5.53: Καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια ανά κατηγορία χρήσης στον Τριτογενή τομέα

Ηλεκτρική ενέργεια (MWh)	
φωτισμός	25.607,64
κλιματισμός	19.205,73
ψύξη	33.610,03
εξοπλισμός γραφείου	11.203,34
κινητήρες	14.404,30
ζεστό νερό	3.200,96
ηλεκτρική θέρμανση	16.004,78
άλλες χρήσεις	36.810,98

Οι προτεινόμενες δράσεις για την εξοικονόμηση της ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα προσανατολίζονται σε 5 κατηγορίες, καθεμία από τις οποίες έχει ένα σύνολο παρεμβάσεων που αφορούν στην εξοικονόμηση τόσο της θερμικής όσο και της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στις επιχειρήσεις. Οι παρεμβάσεις αυτές κατορθώνουν σημαντικά ποσοστά εξοικονόμησης και είναι σχετικά οικονομικές ώστε να υπάρχει η δυνατότητα από τους

ιδιοκτήτες των επιχειρήσεων να τις εφαρμόσουν. Απαραίτητη, βέβαια, είναι η σωστή ενημέρωση των ιδιοκτητών των επιχειρήσεων του Τριτογενούς Τομέα από την Τοπική Αυτοδιοίκηση μέσα από ενημερωτικά φυλλάδια και τη διοργάνωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων με σκοπό την άμεση κινητοποίηση και συμμετοχή στις δράσεις, όπως αναλύθηκε και στην αρχή της ενότητας. Κρίνεται ότι έπειτα από την ενημέρωση το **7%** των επιχειρήσεων θα υιοθετήσουν τις ακόλουθες δράσεις.

Στον ακόλουθο πίνακα αναφέρονται μερικές από τις προτεινόμενες δράσεις ανά κατηγορία, το ποσοστό εξοικονόμησης ανά είδος καυσίμου, αλλά και το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας με την αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂, σύμφωνα με το «1^ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης» του ΚΑΠΕ [70]. Επιπλέον παρουσιάζεται και το κόστος της κάθε παρέμβασης.

Στο σημείο αυτό, κρίνεται αναγκαίο να σημειωθεί ότι η εξοικονόμηση στην ηλεκτρική ενέργεια γίνεται από το αντίστοιχο ποσό, ανάλογα τη χρήση, όπως αυτή υπολογίστηκε στον παραπάνω πίνακα.

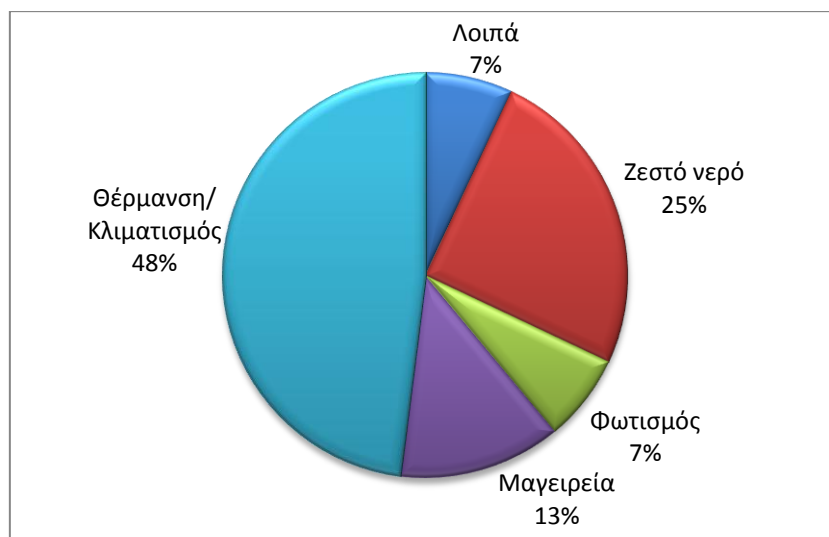
Πίνακας 5.54: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ενεργειακή αναβάθμιση των επιχειρήσεων Τριτογενούς τομέα

Κατηγορία Παρεμβάσεων	Παρέμβαση	Εξοικονομούμενο ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας	Εξοικονομούμενο ποσοστό θερμικής ενέργειας	Εξοικονομούμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh/ έτος)	Εξοικονομούμενη θερμική ενέργεια (MWh/ έτος)	Εξοικονόμηση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)	Κόστος παρέμβασης
1. Κτιριακό κέλυφος	Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων	4%	28% - 34%	44,81	971,72	310,85	31,9 €/m ² μόνωσης
	Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	2%	4% - 7%	22,41	200,06	79,12	27,1 €/m ² μόνωσης
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	-	10% -12%	-	342,96	91,57	156 €/m ² υαλοστασίου
2. Παραγωγή θερμότητας	Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	-	11%	-	314,38	83,94	170-500 €/κτίριο (για 1.000-5.000m ²)
	Θερμοστάτες αντιστάθμισης	-	5%	-	142,90	38,15	800-2.600 €/κτίριο (για 1.000-5.000m ²)
3. Ψύξη	Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	60%	-	1.411,62	-	1.619,13	200-500 €/ανεμιστήρα
4. Φωτισμός	Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης	60%	-	1.075,52	-	1.233,62	0,6 €/m ² επιφάνειας κτιρίου

5. Ενεργειακή Διαχείριση	Εγκατάσταση Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (BMS)	30%	20%	3.024,90	571,60	3.622,18	14,5 €/m ² επιφάνειας κτιρίου
Σύνολο				5.579,26	2.543,62	7.078,56	

5.2.3.3 Εξοικονόμηση ενέργειας σε ξενοδοχεία

Αν και το πλήθος των ξενοδοχείων δεν είναι μεγάλο συγκριτικά με το σύνολο των επιχειρήσεων του Τριτογενούς Τομέα, αξίζει να αναφερθούν παρεμβάσεις εξοικονομής στα ξενοδοχεία. Ένας από τους βασικούς παράγοντες μείωσης των λειτουργικών εξόδων στις ξενοδοχειακές μονάδες είναι η εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας. Ο ξενοδοχειακός τομέας είθισται να χαρακτηρίζεται ως αρκετά ενεργοβόρος καθώς τα απαιτούμενα επίπεδα άνεσης και πολυτέλειας επιβάλλουν μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την επίτευξή τους. Οι τομείς που καταναλίσκεται ενέργεια είναι αυτοί της θέρμανσης και κλιματισμού, της παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, του φωτισμού, των μαγειρείων και ένα μικρό ποσοστό σε διάφορες άλλες δραστηριότητες.



Σχήμα 5.16: Ενεργειακό αποτύπωμα ενέργειας σε ξενοδοχεία

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται μερικές από τις παρεμβάσεις ανά κατηγορία για την εξοικονόμηση της ενέργειας στα ξενοδοχεία καθώς και το ποσοστό εξοικονομής που επιτυγχάνει η καθεμιά δράση [71].

Πίνακας 5.55: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από ενεργειακή αναβάθμιση ξενοδοχείων

Κατηγορία παρεμβάσεων	Είδος παρέμβασης	Εξοικονομούμενο ποσοστό ενέργειας (%)
1. Φωτισμός	Αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως με φθορισμού ή με ηλεκτρονικούς λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης	30%
	Εκμετάλλευση σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό του εξωτερικού φωτισμού.	30%
	Χρήση ροοστατών στα φωτιστικά έτσι ώστε να ρυθμίζεται το επίπεδο φωτεινότητας του χώρου.	30%
	Χρήση καρτών (key card) για τον έλεγχο του φωτισμού.	30%
2. Θέρμανση- ZNX	Μόνωση των σωληνώσεων των δεξαμενών αποθήκευσης θερμού ύδατος και εγκατάσταση περιοριστών παροχής νερού στα μπάνια.	20%
	Εγκατάσταση θερμοστατών στα δωμάτια και αυτονομία θέρμανσης ώστε να θερμαίνονται μόνο χώροι που χρησιμοποιούνται.	20%
3. Κλιματισμός- Ψύξη χώρων	Ρύθμιση της θερμοκρασίας του ψυκτικού μέσου στα ανώτερα επιτρεπτά επίπεδα.	30%
4. Άλλη	Κεντρικά συστήματα διαχείρισης κτιρίων BMS	20%

5.2.3.4 Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες pellet

Όπως έχει ήδη αναφερθεί και στην ενότητα με τις παρεμβάσεις στις κατοικίες, η αντικατάσταση των καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες πέλλετ επιφέρει τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά οφέλη, καθώς το πέλλετ κατατάσσεται στη βιομάζα και επομένως έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών CO₂.

Η δράση αυτή προτείνεται να εφαρμοσθεί και στα κτίρια του Τριτογενούς Τομέα. Έπειτα από ενημέρωση των ιδιοκτητών για τη συγκεκριμένη δράση εκτιμάται ότι το 5% των επιχειρήσεων του Τριτογενούς Τομέα θα προβεί στην υλοποίηση της. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η μείωση εκπομπών CO₂ από τη συγκεκριμένη δράση.

Πίνακας 5.56: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με πέλλετ στις επιχειρήσεις

Ποσοστό εφαρμογής της δράσης	Συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης (MWh)	Παραγωγή ενέργειας από καύση πέλλετ (MWh)	Απαιτούμενη ποσότητα πέλλετ (kg)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
5%	40.828,51	2.041,43	408,29	545,06

Συγκεντρωτικά, για την υποεπένδυση του Τριτογενή Τομέα η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.57: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από δράσεις στον Τριτογενή τομέα

Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
Φωτοβολταϊκά στη στέγη	3.296	3.779,94
Εξοικονόμηση ενέργειας σε επιχειρήσεις	8.122,88	7.078,56
Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες βιομάζας	2041,43	545,06
Σύνολο	13.459,61	11.403,56

5.2.4 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Ο Δημοτικός Δημόσιος φωτισμός είναι ένας τομέας ιδιαίτερα ενεργοβόρος. Όπως υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 4 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα αυτόν ανέρχεται στις **6.141,34 MWh** και αντιστοιχεί στο 1% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας του Δήμου Χαλκιδέων. Επομένως κρίνεται σκόπιμη η πρόταση δράσεων για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα του Δημοτικού Δημόσιου Φωτισμού.

Από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου [54] δόθηκε το συνολικό δυναμικό σε λαμπτήρες στα όρια του Δήμου, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.58: Τύπος, ισχύς και αριθμός υφιστάμενων λαμπτήρων δημοτικού δημόσιου φωτισμού

ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΙΣΧΥΣ (W)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ
ΗΘΙ (μεταλλικών αλογονιδίων)	35	133
	70	133
	150	65
Φθορισμού	23	1.043
Ατμών Hg υψηλής πίεσης	125	1.650
	250	825
	400	275
Ατμών Na χαμηλής πίεσης	150	1.404
	131	1.404
	180	702
Ατμών Na υψηλής πίεσης	100	1.431
	150	1.073
	250	716
	400	358
Πυρακτώσεως	75	60
	100	60

5.2.4.1 Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων

Σαν πρώτη δράση προτείνεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων με νέου τύπου, αποδοτικότερους, μικρότερης ισχύος όμως ίδιας φωτεινότητας. Η αντιστοιχία των λαμπτήρων και το ενδεικτικό κόστος κάθε τύπου λαμπτήρα παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα [72].

Πίνακας 5.59: Αντιστοιχία παλαιών και νέων λαμπτήρων δημοτικού δημόσιου φωτισμού

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Τύπος νέου λαμπτήρα	Κόστος παλαιού λαμπτήρα (€)	Κόστος νέου λαμπτήρα (€)
Ατμών Hg υψηλής πίεσης 125W	Metal Halide 70W	4,2	40
Ατμών Hg υψηλής πίεσης 250 W	Metal Halide 140W	8,2	32
Ατμών Hg υψηλής πίεσης 400 W	Metal Halide 250 W	10	55
Ατμών Na υψηλής πίεσης 100 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 66 W	40	115

Ατμών Na υψηλής πίεσης 150 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90 W	50	200
Ατμών Na υψηλής πίεσης 250 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131 W	60	220
Ατμών Na υψηλής πίεσης 400 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 180 W	70	130
Φθορισμού 23 W	LED 10 W	10	60

Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΗ [45], γίνεται η παραδοχή ότι ο δημοτικός φωτισμός λειτουργεί κατά μέσο όρο επί 11 h καθημερινά, δηλαδή 4.015 h / έτος. Επομένως, είναι δυνατό να υπολογισθεί ο μέσος χρόνος ζωής των λαμπτήρων σε έτη. Οι εκτιμώμενοι χρόνοι ζωής των αναφερόμενων τύπων λαμπτήρων είναι:

Πίνακας 5.60: Μέσος χρόνος ζωής λαμπτήρων δημοτικού δημόσιου φωτισμού

ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΩΡΕΣ ΖΩΗΣ (h)	ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΑΝΑΒΟΥΝ/ ΕΤΟΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΣΕ ΕΤΗ
Φθορισμού	10.000	4.015	2
Ατμών Hg	12000	4.015	3
Ατμών Na	28.000	4.015	7
αλογονιδίων μετάλλων	12.000	4.015	3
LED	50.000	4.015	12

Παρατηρούμε ότι ο τύπος λαμπτήρα με τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής είναι ο LED ενώ αυτός με τη μικρότερη είναι ο φθορισμού. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας, που από τη διαφορά της καταναλισκόμενης ενέργειας παλιών και νέων λαμπτήρων, καθώς και η μείωση των εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.61: Εξοικονόμηση από αντικατάσταση λαμπτήρων δημοτικού δημόσιου φωτισμού

Τύπος παλαιού λαμπτήρα	Τύπος νέου λαμπτήρα	Αριθμός λαμπτήρων	Κατανάλωση παλαιών λαμπτήρων (MWh)	Κατανάλωση νέων λαμπτήρων (MWh)	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)
Ατμών Hg υψηλής πίεσης 125W	Metal Halide 70W	1.650	828,09	463,73	364,36
Ατμών Hg υψηλής πίεσης 250 W	Metal Halide 140W	825	414,05	231,87	182,18
Ατμών Hg υψηλής πίεσης 400 W	Metal Halide 250 W	275	138,00	77,29	60,73

Ατμών Na υψηλής πίεσης 100 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 66 W	1.431	718,28	402,24	316,05
Ατμών Na υψηλής πίεσης 150 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90 W	1.073	538,71	301,68	237,03
Ατμών Na υψηλής πίεσης 250 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131 W	716	359,14	201,12	158,02
Ατμών Na υψηλής πίεσης 400 W	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 180 W	358	179,57	100,56	79,01
Φθορισμού 23 W	LED 10 W	1.043	523,46	293,14	230,32
Σύνολο			3.699,32	2.071,62	1.627,70
Μείωση Εκπομπών CO₂					1.866,97

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Για την αξιολόγηση της επένδυσης κρίνεται σκόπιμος ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας. Συγκεκριμένα εξετάζεται το σενάριο ο Δήμος Χαλκιδέων να αντικαταστήσει όλους τους υπάρχοντες λαμπτήρες το έτος 2014 και να τους ανανεώνει κάθε φορά που εξαντλείται ο χρόνος ζωής τους. Για το σκοπό αυτό χρειάζεται να υπολογιστεί πόσες φορές θα χρειαστεί να αντικατασταθεί ο κάθε τύπος λαμπτήρα στην περίοδο που εξετάζεται η συγκεκριμένη επένδυση.

Αρχικά υπολογίζεται το αρχικό κόστος της επένδυσης που προκύπτει από την αγορά όλων των λαμπτήρων. Γνωρίζοντας το πλήθος και το κόστος κάθε τύπου υπολογίζεται ότι το αρχικό κόστος ανέρχεται στα **753.319€**. Επιπλέον, η εξοικονόμηση ενέργεια από την αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων επιφέρει κέρδος ίσο με **1.627,70 * 1000 * 0,1150 = 187.121,52 €**, όπου 1.627,70 είναι η εξοικονομούμενη ενέργεια σε MWh και 0,1150 είναι η τιμή της kWh για το φωτισμό οδών και πλατειών, σύμφωνα με το τιμολόγιο της ΔΕΗ [45]. Τα έξοδα συντήρησης προκύπτουν από την αντικατάσταση των λαμπτήρων μετά την εξάντληση του χρόνου ζωής τους. Τα συγκεκριμένα κόστη παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.62: Υπολογισμός κόστους συντήρησης λαμπτήρων

Τύπος νέου λαμπτήρα	Αριθμός	Κόστος νέου λαμπτήρα	Διάρκεια ζωής (Ετη)	Αριθμός αλλαγών από 2014-2026	Κόστος συντήρησης (€)
Metal Halide 70W	1.650	40	3	3	107.525
Metal Halide 140W	825	32			
Metal Halide 250 W	275	55			

Ατμών Na χαμηλής πίεσης 66 W	1.431	115	7	1	583.214
Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90 W	1.073	200			
Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131 W	716	220			
Ατμών Na χαμηλής πίεσης 180 W	358	130			
LED 10 W	1.043	60	12	0	62.580

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα που υπολογίστηκαν για τα ετήσια κόστη και την εξοικονόμηση χρημάτων από την υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης προκύπτει η Καθαρή Παρούσα Αξία, η οποία σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα, προκύπτει θετική και άρα η επένδυση κρίνεται βιώσιμη.

Πίνακας 5.63: Υπολογισμός ΚΠΑ για αντικατάσταση λαμπτήρων δημοτικού δημόσιου φωτισμού

Έτος	Εξοικονόμηση ενέργειας (€)	Ετήσια έξοδα συντήρησης (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0			-753.319	-753.319	1	-753.319
1	187.121,52	0	0	187.120,52	0,9524	178.210,01
2	187.121,52	0	0	187.120,52	0,9070	169.723,82
3	187.121,52	0	0	187.120,52	0,8638	161.641,74
4	187.121,52	-107.525	0	79.595,52	0,8227	65.483,43
5	187.121,52	0	0	187.120,52	0,7835	146.613,82
6	187.121,52	0	0	187.120,52	0,7462	139.632,21
7	187.121,52	-107.525	0	79.595,52	0,7107	56.567,05
8	187.121,52	-583.214	0	-396.093,48	0,6768	-268.091,66
9	187.121,52	0	0	187.120,52	0,6446	120.619,55
10	187.121,52	-107.525	0	79.595,52	0,6139	48.864,74
11	187.121,52	0	0	187.120,52	0,5847	109.405,49
12	187.121,52	0	0	187.120,52	0,5568	104.195,70
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)						279.546,91

5.2.4.2 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Ως σύστημα διαχείρισης φωτισμού μίας οδού 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.

Η ανάγκη για την υλοποίηση τέτοιων συστημάτων υπαγορεύεται από τις απαιτήσεις διαρκούς βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών και ελέγχου του κόστους λειτουργίας, καθώς και από την περιβαλλοντικής και ενεργειακής θεώρησης ώθηση για υιοθέτηση ελαστικότερων συνθηκών λειτουργίας του ενεργοβόρου και δύσκαμπτου αυτού στοιχείου εξοπλισμού της οδού.

Στην πιο απλή του μορφή, ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού παρέχει τη δυνατότητα επιτόπου ρύθμισης του επιπέδου φωτισμού της εγκατάστασης από τη διάταξη ελέγχου, βάσει συγκεκριμένων δεδομένων όπως η φωτεινότητα του περιβάλλοντος, οι καιρικές συνθήκες και ο κυκλοφοριακός φόρτος, με χρήση ανάλογων διατάξεων ανίχνευσης και μέτρησης.

Παλιότερα η ρύθμιση του επιπέδου φωτισμού ήταν μακροσκοπική, δηλαδή επιτυγχάνονταν με το σβήσιμο ενός αριθμού λαμπτήρων μετά από μία χρονική στιγμή, έργο το οποίο ήταν εύκολο όταν χρησιμοποιούνταν στυλοί διπλού βραχίονα. Η εγκατάσταση αυτού του είδους, όμως, δεν ήταν αποδοτική, καθώς με το σβήσιμο κάθε δεύτερου λαμπτήρα (για εναλλάξ σβήσιμο λαμπτήρων) ο φωτισμός γινόταν άνισος, ενώ σε περίπτωση αστοχίας ενός λαμπτήρα θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα μεγάλο κενό σκότους [73;74].

Τεχνική dimming

Σήμερα εφαρμόζεται πλέον η τεχνική του “dimming”, όπου η μείωση της φωτεινής απόδοσης πραγματοποιείται με ελαστικό τρόπο, μειώνοντας την τάση του ρεύματος στα φωτιστικά σώματα με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων. Η μεταβολή της φωτεινότητας γίνεται ομαλά, για την αποφυγή ενόχλησης των οδηγών που κινούνται μέσα στο φωτιζόμενο τμήμα.

Η λογική της ρύθμισης του φωτισμού βάσει, πρωτίστως, των κυκλοφοριακών συνθηκών γίνεται κατανοητή αν αναλογιστεί κανείς ότι το απαιτούμενο επίπεδο φωτεινότητας μίας συνήθους εγκατάστασης σταθερού φωτισμού καθορίζεται βάσει ακριβώς αυτών των συνθηκών, και σε ώρες αιχμής, όπου είναι και πιο απαιτητικό το οπτικό έργο του οδηγού. Πέρα από αυτές τις συνθήκες, όμως, όταν οι κυκλοφοριακοί φόρτοι είναι λιγότερο ή περισσότερο χαμηλοί, το οριακό αυτό επίπεδο φωτισμού καθίσταται μάλλον υπερβολικό, συνοδευόμενο από αυξημένο ενεργειακό, οικονομικό και περιβαλλοντικό (φωτορύπανση) κόστος, χωρίς ουσιαστικό αντίκρισμα στην ασφάλεια και λειτουργικότητα της οδού (καθώς θεωρείται ότι αυτές συμβαδίζουν με το φόρτο).

Μείωση επιπέδου

Έτσι, ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού μπορεί να μειώνει το επίπεδο φωτισμού μέχρι και στο 20~30% 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 ωρίς κατά τη δύση του ηλίου ή αργά κατά την ανατολή.

Η δράση που προτείνεται είναι η εγκατάσταση συστήματος αυξομείωσης φωτισμού (dimming) στο 70% των λαμπτήρων έως το 2020. Το ποσοστό εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι 50%. Τελικά η εξοικονομούμενη ενέργεια και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ από τη δράση παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.64: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Είδος ενέργειας	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Ποσοστό εφαρμογής	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική	6.141,34	30%	70%	1.289,68	1.479,26

Συγκεντρωτικά, για την υποεπάρκεια του Δημοτικού Δημόσιου Φωτισμού η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.65: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από δράσεις στο Δημοτικό Δημόσιο Φωτισμό

Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων	1.627,70	1.866,97
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	1.289,68	1.479,26
Σύνολο	2.917,38	3.346,24

5.3 Μεταφορές

Σύμφωνα με το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [75] ισχύουν τα εξής γενικά στατιστικά στοιχεία για τον τομέα των Μεταφορών.

- Στην Ελλάδα, ο κλάδος των μεταφορών αποτελεί το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε σχέση με το 31% στην ΕΕ.
- Η κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές αυξήθηκε κατά ~ 30% την περίοδο 1990-2006, όταν η αντίστοιχη στα κτίρια αυξήθηκε κατά ~ 10%, και στη βιομηχανία μειώθηκε κατά ~ 18%.
- Οι οδικές μεταφορές αποτελούν στην Ελλάδα το 75% του συνόλου μεταφορών.
- Οι εκπομπές CO₂ από τον κλάδο των μεταφορών αυξήθηκαν στην Ελλάδα κατά 46% μεταξύ 1990-2005, ενώ σε Γερμανία και Φινλανδία κατά 1% και 8%.
- Η Ελλάδα είναι μία από τις πιο εξαρτημένες χώρες της ΕΕ σε εισαγωγές καυσίμων (72% σε σχέση με 54% του συνόλου).
- Στην Ελλάδα το 2007 αντιστοιχούσαν 428 επιβατικά οχήματα ανά 1000 κατοίκους με αύξηση από το 1990, στο 153% όταν για την ΕΕ είναι 34%.
- Το ποσοστό χρήσης των μέσων σταθερών τροχιάς για επιβατικές μεταφορές ανέρχεται στην Ελλάδα στο 2% ενώ ο μέσος ευρωπαϊκός όρος είναι 7%.

Οι δημοτικές και δημόσιες μεταφορές, αλλά κυρίως οι ιδιωτικές ευθύνονται για ένα μεγάλο ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας του Δήμου Χαλκιδέων, επομένως κρίνεται σκόπιμο να προταθούν δράσεις σε καθεμιά κατηγορία ξεχωριστά με σκοπό την εξοικονόμηση καυσίμων και κατά συνέπεια τη μείωση των εκπομπών CO₂. Να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι ο συντελεστής εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης είναι **0,254 tn CO₂/MWh** ενώ για τη βενζίνη είναι **0,249 tn CO₂/MWh**.

5.3.1 Δημοτικός Στόλος

Στο κεφάλαιο 4 διαπιστώθηκε ότι η ενεργειακή κατανάλωση του Δημοτικού Στόλου αποτελεί μόλις το 0,1% της συνολικής κατανάλωσης στον τομέα των Μεταφορών. Παρόλα αυτά κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης από πλευράς Δήμου για δύο κύριους λόγους. Πρώτον, για να δοθεί παράδειγμα προς μίμηση στους πολίτες του Δήμου, οι οποίοι θα κινητοποιηθούν ώστε να συμμετάσχουν σε παρόμοιες δράσεις και δεύτερον, γιατί η υλοποίηση των δράσεων αυτών θα αποδειχθεί οικονομικά συμφέρουσα για τον ίδιο το Δήμο στο έμμεσο μέλλον.

5.3.1.1 Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με υβριδικά

Γενικά, ο ελληνικός στόλος απαρτίζεται από παλιά οχήματα, τα οποία είναι ενεργοβόρα και προκαλούν σημαντικές εκπομπές ρύπων. Το ίδιο ισχύει συγκεκριμένα και για το δημοτικό

στόλο. Γι' αυτό το λόγο, προτείνεται η αντικατάσταση των πιο ενεργοβόρων οχημάτων με καινούρια που εξοικονομούν καύσιμο και εκπέμπουν μικρότερες ποσότητες CO₂. Τα οχήματα που επιλέχθηκαν για αντικατάσταση είναι τα 7 πιο ενεργοβόρα οχήματα για το έτος 2011.

Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται η αντικατάσταση τους με υβριδικά οχήματα. Τα υβριδικά οχήματα εκτός από τον κινητήρα διαθέτουν και έναν ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί ως δευτερεύουσα πηγή ισχύος. Ο ηλεκτροκινητήρας παρέχει επιπλέον ισχύ κατά την εκκίνηση και την επιτάχυνση του οχήματος ενώ αποθηκεύει ενέργεια κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε άλλης κίνησης του οχήματος, όπως φρενάρισμα επιβράδυνση κλπ. Όταν η απαιτούμενη ισχύς είναι μικρή (π.χ. μποτιλιάρισμα, μικρή ταχύτητα κλπ) συνήθως λειτουργεί μόνο ο ηλεκτροκινητήρας, πράγμα που σημαίνει μηδενική ή πολύ μικρή κατανάλωση καυσίμου και σχεδόν μηδενικές εκπομπές CO₂. Όταν η απαιτούμενη ισχύς γίνει μεγαλύτερη, προστίθεται και ο βενζινοκινητήρας όμως ακόμα και τότε οι εκπεμπόμενοι ρύποι είναι μικρότεροι αφού μπορεί για παράδειγμα να έχουμε μια συνολική ισχύ 110 ίππων αλλά αυτοί μπορεί να προέρχονται από ένα βενζινοκινητήρα 80 ίππων και έναν ηλεκτροκινητήρα 30 ίππων. Σε άλλου τύπου υβριδικά ο ηλεκτροκινητήρας είναι επικουρικός ενώ δουλεύει συνεχώς ο βενζινοκινητήρας ή ο πετρελαιοκινητήρας. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να έχουν μειωμένη κατανάλωση καυσίμου και αερίων ρύπων από 10%-40% σε σύγκριση με ένα συμβατικό όχημα ίδιου κυβισμού, αναλόγως πάντα την ταχύτητα τον τρόπο οδήγησης γενικότερα.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας από την αντικατάσταση των οχημάτων του δημοτικού στόλου με υβριδικά και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ που επιτυγχάνεται. Το ποσοστό εξοικονόμησης λαμβάνεται ίσο με 25% σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής [76].

Πίνακας 5.66: Προτεινόμενα οχήματα δημοτικού στόλου για ανανέωση

Μοντέλο	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση καυσίμου (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
ME 59354	Πετρέλαιο	363,44	90,86	23,08
ME 58189	Πετρέλαιο	135,67	33,92	8,62
ME 63400	Πετρέλαιο	171,11	42,78	10,87
KHO 7269	Πετρέλαιο	106,19	26,55	6,74
KHI 5446	Πετρέλαιο	101,46	25,37	6,44
KHI 8857	Πετρέλαιο	104,17	26,04	6,61
KHI 8845	Πετρέλαιο	103,25	25,81	6,56
Σύνολο		1.085,29	271,32	68,92

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμος ο υπολογισμός της ΚΠΑ της επένδυσης για το Δήμο Χαλκιδέων. Το αρχικό κόστος της επένδυσης ανέρχεται στα 189.000€ (27.000 για κάθε όχημα που αντικαθίσταται). Με μέσο όρο τιμής πετρελαίου κίνησης **1,349 €/lt** και για τη βενζίνη αντίστοιχα **1,665 €/lt** εντός των ορίων του Δήμου, η ετήσια εξοικονόμηση προκύπτει ίση με 36.601,41 €. Επομένως, η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης είναι:

Πίνακας 5.67: Υπολογισμός ΚΠΑ για ανανέωση οχημάτων δημοτικού στόλου

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-189.000	-189.000	1	-189.000
1	36.601,41	0	36.601,41	0,9524	34.858,48
2	36.601,41	0	36.601,41	0,9070	33.198,55
3	36.601,41	0	36.601,41	0,8638	31.617,67
4	36.601,41	0	36.601,41	0,8227	30.112,07
5	36.601,41	0	36.601,41	0,7835	28.678,16
6	36.601,41	0	36.601,41	0,7462	27.312,53
7	36.601,41	0	36.601,41	0,7107	26.011,94
8	36.601,41	0	36.601,41	0,6768	24.773,27
9	36.601,41	0	36.601,41	0,6446	23.593,59
10	36.601,41	0	36.601,41	0,6139	22.470,09
11	36.601,41	0	36.601,41	0,5847	21.400,08
12	36.601,41	0	36.601,41	0,5568	20.381,03
13	36.601,41	0	36.601,41	0,5303	19.410,51
14	36.601,41	0	36.601,41	0,5051	18.486,20
15	36.601,41	0	36.601,41	0,4810	17.605,90
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					190.910,07

Παρατηρείται ότι η ΚΠΑ της επένδυσης προκύπτει θετική επομένως η επένδυση θεωρείται βιώσιμη.

5.3.1.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Η ανάγκη για τη χρήση εναλλακτικών και ανανεώσιμων καυσίμων έναντι του πετρελαίου και των προϊόντων του έχει αρχίσει να παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στον ανεπτυγμένο κόσμο, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για οικονομικούς και διαχειριστικούς λόγους. Η

Ευρωπαϊκή Ένωση και ασφαλώς η Ελλάδα εξαρτώνται σημαντικά από μεγάλες εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Έτσι, σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, υπάρχει ανάγκη προώθησης όλων των εναλλακτικών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών και όχι μόνο. Η Ευρωπαϊκή ένωση προτείνει ποσοστό συμμετοχής των βιοκαυσίμων στην αγορά καυσίμων μέχρι 10% έως το 2020.

Ένα υποσχόμενο βιοκαύσιμο, παραπλήσιο και άριστο υποκατάστατο του συμβατικού πετρελαϊκού ντίζελ, είναι το βιοντίζελ, το οποίο προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που περιέχουν τριγλυκερίδια, δηλαδή από την ελαιούχο βιομάζα, όπως είναι τα φυτικά έλαια και τα ζωικά λίπη. Χρησιμοποιείται ευρύτατα σε όλη την Ευρώπη, ενώ στις ΗΠΑ η χρήση του είναι συνεχώς αυξανόμενη. Θεωρείται ως το πλέον διαδεδομένο βιοκαύσιμο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο αυτούσιο όσο και σε διάφορες αναλογίες σε μίγματα με το συμβατικό ντίζελ. Στην Ευρώπη αποφασίστηκε η χρήση βιοκαυσίμων στα καύσιμα κίνησης σε ποσοστό τουλάχιστον 2 % από 1/1/2006 με στόχο την αύξησή τους σε ποσοστό 5% μέχρι 31/12/2010 με βάση την οδηγία 2003/30/EC της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτό σημαίνει ότι το βιοντίζελ θα πρέπει να προστεθεί στο ντίζελ κίνησης τουλάχιστον στα ποσοστά αυτά, αφού είναι πρακτικά το μόνο χρησιμοποιούμενο βιοκαύσιμο που προσφέρεται για ανάμιξη με το συμβατικό ντίζελ.

Μέσω του τύπου $F_{diesel_{new}} = PCD * F_{diesel} + PBD * 0$ προκύπτουν διάφοροι συντελεστές ανάλογα με το ποσοστό ανάμιξης του πετρελαίου με βιοντίζελ.

- 0,267 tn CO₂/MWh (ποσοστό ανάμιξης 0%)
- 0,254 tn CO₂/MWh (ποσοστό ανάμιξης 5%)
- 0,24 tn CO₂/MWh (ποσοστό ανάμιξης 10%)

Στους υπολογισμούς των συνολικών εκπομπών CO₂ στο κεφάλαιο 4 ο συντελεστής αυτός τέθηκε ίσος με 0,254 [36]. Με την προϋπόθεση ότι ο στόχος για το 2020 θα επιτευχθεί και το ποσοστό ανάμιξης θα είναι ίσο με 10% υπολογίζονται στον παρακάτω πίνακα οι εκπομπές CO₂ στον τομέα του δημοτικού στόλου.

Πίνακας 5.68: Μείωση εκπομπών CO₂ από εισαγωγή βιοκαυσίμων

ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ (tn)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ το 2020 (tn)	Εξοικονόμηση εκπομπών CO ₂ (tn)
1.471,82	1.390,70	81,12

5.3.1.3 Εκπαίδευση οδηγών του δημοτικού στόλου σχετικά με την εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης (Eco- Driving)

Το Eco- Driving έχει ως στόχο την καλλιέργεια της οικολογικής συνείδησης των οδηγών με αποτέλεσμα την μείωση των αερίων ρύπων στον τομέα των μεταφορών. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΚΑΠΕ για το Eco Driving [77], οι οδηγίες για την ανάπτυξη οικολογικής οδήγησης είναι οι εξής:

- ✓ Ρελαντί (3-5% μείωση καυσίμου). Ένα φορτηγό 420 hp καταναλώνει περίπου 2 λίτρα καυσίμου ανά ώρα στο ρελαντί
- ✓ Παρακολούθηση της κυκλοφορίας για τήρηση αποστάσεων ασφαλείας και αποφυγή άσκοπων επιταχύνσεων και φρεναρισμάτων
- ✓ Αξιοποίηση αδράνειας οχήματος για κύλιση με μηδενική κατανάλωση
- ✓ Μείωση βάρους οχήματος – Μείωση κατανάλωσης κατά 15-20%
- ✓ Παρακολούθηση επιδόσεων και επιβράβευση οδηγών
- ✓ Μείωση της μέσης ταχύτητας από τα 90 στα 80km/h αυξάνει ελάχιστα το συνολικό χρόνο ταξιδιού ενώ μειώνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 22%
- ✓ Χρήση του cruise control
- ✓ Γρήγορη αλλαγή ταχυτήτων προς τη μεγαλύτερη δυνατή – κάθε ανέβασμα σχέσης μετάδοσης αντιστοιχεί σε μείωση της κατανάλωσης κατά 10-30%
- ✓ Χρήση του φρένου καυσαερίων αντί του ποδόφρενου
- ✓ Κράτημα των στροφές του κινητήρα χαμηλά ή στην πράσινη περιοχή
- ✓ Σωστή κατανομή φορτίου
- ✓ Συνετή χρήση κλιματισμού και αποφυγή ρύθμισής του κάτω από τους 23οC. Η ψύξη με κλιματισμό από αρχικές θερμοκρασίες πάνω από 25οC αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 20%.

Τα αποτελέσματα του Eco- Driving είναι η 20% εξοικονόμηση καυσίμου και άρα σημαντική μείωση των αερίων εκπομπών. Η εξοικονομούμενη ενέργεια και η μείωση των εκπομπών CO₂ από τη συγκεκριμένη δράση παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.69: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από Eco- Driving στο δημοτικό στόλο

Είδος καυσίμου	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο	5.794,57	20%	1.158,91	294,36
Βενζίνη	216,47	20%	43,29	10,78

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

Ο Δήμος Χαλκιδέων μέσα από σεμινάρια και οικονομικά κίνητρα καλείται να κινητοποιήσει τους οδηγούς του δημοτικού στόλου ώστε να βελτιώσουν την οδηγική τους συμπεριφορά. Προτείνεται, λοιπόν η διεξαγωγή 3 σεμιναρίων από το 2014 έως το 2020 με σκοπό την πλήρη ενημέρωση των οδηγών για το Eco- Driving. Επιπλέον, τα οικονομικά κίνητρα που μπορούν να δοθούν είναι χρηματικό έπαθλο στους οδηγούς που κατάφεραν τη μεγαλύτερη εξοικονόμηση καυσίμου ανά έτος. Υπολογίζεται ότι το συνολικό κόστος της δράσης ανέρχεται στα 40.000€. Η ετήσια εξοικονόμηση σε € προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό των εξοικονομούμενων λίτρων πετρελαίου και βενζίνης με την αντίστοιχη τιμή πώλησης του κάθε καυσίμου, η οποία έχει δοθεί προηγουμένα. Τελικά, όπως διαπιστώνεται από τον ακόλουθο πίνακα, η ΚΠΑ προκύπτει θετική, άρα η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα.

Πίνακας 5.70: Υπολογισμός ΚΠΑ για εκπαίδευση οδηγών του δημοτικού στόλου

Έτος	Ετήσια εξοικονόμηση (€)	Αρχικό κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή ΚΤΡ (€)	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή ΚΤΡ* $[1/(1+i)^n]$ (€)
0	0	-40.000	-40.000	1	-40.000,0
1	164.172,66	0	164.172,66	0,9524	156.354,91
2	164.172,66	0	164.172,66	0,9070	148.909,44
3	164.172,66	0	164.172,66	0,8638	141.818,51
4	164.172,66	0	164.172,66	0,8227	135.065,25
5	164.172,66	0	164.172,66	0,7835	128.633,57
6	164.172,66	0	164.172,66	0,7462	122.508,16
7	164.172,66	0	164.172,66	0,7107	116.674,44
8	164.172,66	0	164.172,66	0,6768	111.118,52
9	164.172,66	0	164.172,66	0,6446	105.827,16
10	164.172,66	0	164.172,66	0,6139	100.787,77
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					1.227.697,73

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

- Μοτοποδήλατα, μικρά ηλεκτρικά οχήματα, για χρήσεις όπου δεν απαιτείται η μεταφορά αντικειμένων (π.χ. δημοτική αστυνομία, υπηρεσίες πολεοδομίας).
- Εγκατάσταση συστημάτων GPS στα οχήματα του στόλου προκειμένου να επιτευχθεί ο καλύτερος προγραμματισμός, έλεγχος και αποτίμηση των δρομολογίων και της κατανάλωσης καυσίμου των οχημάτων

- Υιοθέτηση σχήματος ενεργειακής αποδοτικότητας από όλους τους εμπλεκόμενους στον δημοτικό στόλο οχημάτων (γραφείο κίνησης, υπηρεσία συντήρησης, οδηγοί). Ενδεικτικά, αναφέρονται ποσοστά εξοικονόμησης καυσίμου για διάφορες δράσεις και συμπεριφορές οδήγησης:
 - Ελαφρά οχήματα:
 - ✓ Σβήσιμο κινητήρα στις στάσεις: 5%
 - ✓ Χρήση μικρών, οικονομικών αυτοκινήτων: 50%
 - ✓ Χρήση υβριδικών αυτοκινήτων: 10 – 35%
 - ✓ Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης: 4%
 - ✓ Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα: 10%
 - ✓ Τακτική ρύθμιση κινητήρα: 4%
 - ✓ Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών: 3%
 - Φορτηγά – Λεωφορεία:
 - ✓ Σβήσιμο κινητήρα στις στάσεις: 5%
 - ✓ Χρήση αεροδυναμικών βοηθημάτων: 11%
 - ✓ Βάρος οχήματος (καρότσας): 5%
 - ✓ Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης: 3%
 - ✓ Χρήση ορυκτέλαιου χαμηλής τριβής: 2%
 - ✓ Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα: 10%
 - ✓ Τακτική ρύθμιση κινητήρα: 4%
 - ✓ Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών: 3%
- Συνεχής εκπαίδευση των οδηγών του Δήμου σε πρακτικές Eco- DDriving όπως:
 - Σωστή χρήση κιβωτίου ταχυτήτων
 - Συνετή οδήγηση (επιτάχυνση, επιβράδυνση)
 - Αποφυγή περιττού βάρους στα οχήματα
 - Αποφυγή περιττών αεροδυναμικών εμποδίων (σχάρες, κα)
 - Έλεγχος πίεσης ελαστικών

5.3.2 Δημόσιες Μεταφορές

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 4 ο τομέας των Δημοσίων Μεταφορών δε συμβάλλει σε μεγάλο ποσοστό στην καταναλισκόμενη ενέργεια στο σύνολο των μεταφορών. Αρκετά, φυσικά, είναι τα δρομολόγια που πραγματοποιούνται καθημερινά εντός των ορίων του Δήμου με λεωφορεία, τα περισσότερα εκ των οποίων είναι αρκετά ενεργοβόρα. Επομένως κρίνεται σκόπιμη η πρόταση διάφορων παρεμβάσεων για την εξοικονόμηση καυσίμων στον τομέα αυτό, πράγμα που αναμένεται να δώσει το ερέθισμα στους πολίτες του Δήμου να υιοθετήσουν και οι ίδιοι μια καλύτερη οδηγητική συμπεριφορά.

Ο **Δήμος Χαλκιδέων** έχει τη δυνατότητα να ευαισθητοποιήσει τους οδηγούς των αστικών και υπεραστικών λεωφορείων, ώστε να υιοθετήσουν μία πιο οικολογική συμπεριφορά. Συγκεκριμένα προτείνεται η διοργάνωση 2 σεμιναρίων ανά έτος έως το 2020 κόστους 1.200€ το καθένα. Συνεπώς το συνολικό κόστος της δράσης για το Δήμο εκτιμάται ότι θα ανέρχεται στα **16.800€**.

5.3.2.1 Eco-Driving

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη υποενότητα για το Δημοτικό Στόλο, το Eco-Driving στοχεύει στην καλλιέργεια της οικολογικής οδηγητικής συνείδησης των οδηγών και οδηγεί στην 10-20% εξοικονόμηση καυσίμων, αλλά ταυτόχρονα και στην εξοικονόμηση χρημάτων για τους οδηγούς. Η συμμετοχή στο Eco-Driving κρίνεται ότι θα αυξηθεί σημαντικά μέχρι το 2020, καθώς η τιμές των καυσίμων παρουσιάζουν διαρκή άνοδο και, δεδομένης της οικονομικής κατάστασης της χώρας, ολοένα και περισσότεροι οδηγοί είναι πρόθυμοι να υιοθετήσουν μία οικολογική συμπεριφορά.

Εκτιμάται, λοιπόν, ότι η αλλαγή οδηγητικών συνηθειών των οδηγών του ΚΤΕΛ Ευβοίας και των Αστικών λεωφορείων μέσω της εκπαίδευσης τους στις πρακτικές του Eco-Driving, μπορεί να αποφέρει εξοικονόμηση καυσίμου έως και 20%. Έτσι, στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση των εκπομπών CO₂ από τη συγκεκριμένη παρέμβαση.

Πίνακας 5.71: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από Eco-Driving στις δημόσιες μεταφορές

Είδος καυσίμου	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο	8.261,59	20%	1.652,32	419,69

5.3.2.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Στην κατηγορία του Δημοτικού στόλου μελετήθηκε η επίδραση της εισαγωγής βιοκαυσίμων στο πετρέλαιο κίνησης. Συγκεκριμένα, ενώ σήμερα το ποσοστό χρήσης των βιοκαυσίμων είναι στο 5%, αναμένεται μέχρι το 2020 να φτάσει το 10%, σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Επομένως, όπως υπολογίστηκε στην υποενότητα 5.3.1.2 ο συντελεστής εκπομπών θα είναι ίσος με 0,24, αντί 0,254 που χρησιμοποιήθηκε στον υπολογισμό των εκπομπών CO₂ στο κεφάλαιο 4. Επομένως, η μείωση των αερίων εκπομπών CO₂ μετά την εισαγωγή των βιοκαυσίμων θα έχει μειωθεί, όπως φαίνεται και στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 5.72: Μείωση εκπομπών CO₂ από εισαγωγή βιοκαυσίμων στις δημόσιες μεταφορές

ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ (tn)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ το 2020 (tn)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
2.098,44	1.982,78	115,66

5.3.3 Ιδιωτικές- Εμπορικές Μεταφορές

Οι Ιδιωτικές Μεταφορές αποτελούν το 98% των συνολικών εκπομπών CO₂ του τομέα των μεταφορών. Επιπλέον, όπως υπολογίστηκε και στο κεφάλαιο 4, ο τομέας των μεταφορών ευθύνεται για το 29% των συνολικών εκπομπών του Δήμου Χαλκιδέων. Είναι, λοιπόν απαραίτητη η πρόταση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα αυτό.

5.3.3.1 Εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης για ιδιωτικές μεταφορές

Η εφαρμογή της οικολογικής συνείδησης από τους οδηγούς των ιδιωτικών και εμπορευματικών οχημάτων μπορεί, όπως είδαμε και στον τομέα των δημοτικών και δημόσιων μεταφορών, να επιφέρει σημαντική μείωση στην εκπομπή CO₂. Οι οδηγοί καλούνται να βελτιώσουν την οδηγητική τους συμπεριφορά μέσα από τις δράσεις του Eco-Driving, οι οποίες αναφέρθηκαν αναλυτικά στην υποενότητα 5.3.1.3.



Εικόνα 5.11: Eco- Driving

Ο Δήμος Χαλκιδέων έχει μεγάλες δυνατότητες να προβεί σε δράσεις για την εξοικονόμηση της ενέργειας στον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών. Πιο συγκεκριμένα, κρίνεται σκόπιμη η έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων με σκοπό την γνωστοποίηση του Eco- Driving στους πολίτες- οδηγούς ιδιωτικών οχημάτων. Προτείνεται, λοιπόν η έκδοση 60.000 ενημερωτικών φυλλαδίων κόστους περίπου 0,15 € το καθένα, τα οποία θα ενημερώνουν τους πολίτες για το πώς είναι ικανοί οι ίδιοι να μειώσουν την κατανάλωση καυσίμων μέσα από απλές δράσεις εξοικονόμησης στην οδήγηση. Επιπλέον, κρίνεται σημαντικό να τονιστεί το μηδενικό αρχικό κόστος των δράσεων, η εξοικονόμηση χρημάτων λόγω της μείωσης κατανάλωσης καυσίμου, η μείωση της φθοράς των οχημάτων και η βελτίωση των

περιβαλλοντικών συνθηκών διαβίωσης. Για καλύτερα αποτελέσματα και μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στο Eco- Driving προτείνεται να συνεχιστεί η δράση έως το 2020. Το συνολικό κόστος της δράσης εκτιμάται στα 63.000 €. Επιπλέον, προτείνεται η διεξαγωγή σεμιναρίων για την εξοικείωση των πολιτών με τους κανόνες της οικολογικής οδήγησης. Το κόστος των σεμιναρίων κοστολογείται στα 500€. Επομένως, η διεξαγωγή 2 τέτοιων εκπαιδευτικών σεμιναρίων ετησίως έως το 2020 θα κοστίσει στο Δήμο 7.000€. Το συνολικό κόστος αναμένεται στα **70.000€**.

Έπειτα, λοιπόν, από τις δράσεις αυτές από πλευράς Δήμου, αναμένεται η υιοθέτηση της οικολογικής συνείδησης από το **25%** των οδηγών. Το ποσοστό εξοικονόμησης από τη συγκεκριμένη δράση είναι 20%. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργεια και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.73: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από Eco- Driving στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Είδος καυσίμου	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο	337.760,65	20%	16.888,032	4.289,560
Βενζίνη	463.363,27	20%	23.168,163	5.768,873
Σύνολο			40.056,196	10.058,433

5.3.3.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Όπως μελετήθηκε και στις υποενότητες του δημοτικού και του δημόσιου στόλου η συμμετοχή βιοκαυσίμων στο συμβατικό πετρέλαιο κίνησης θα αυξηθεί από 5% σε 10% στην Ελλάδα έως το 2020. Επομένως, ο συντελεστής εκπομπών CO₂ αναμένεται να μειωθεί από 0,254 σε 0,24. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η μείωση των εκπομπών CO₂ από την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στο συμβατικό πετρέλαιο κίνησης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.

Πίνακας 5.74: Μείωση εκπομπών CO₂ από εισαγωγή βιοκαυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ (tn)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ το 2020 (tn)	Εξοικονόμηση εκπομπών CO ₂ (tn)
85.791,20	81.062,55	4.728,65

5.3.3.3 Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υβριδικά- αντικατάσταση παλιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με αποδοτικότερα

Όπως αναφέρθηκε και στην υποενότητα 5.3.1.1 η μετατροπή των βενζινοκίνητων οχημάτων σε υβριδικά είναι δυνατόν να επιφέρει εξοικονόμηση καυσίμου της τάξης του 25%. Όσον αφορά τα την αντικατάσταση των πετρελαιοκίνητων οχημάτων με αποδοτικότερα, νέας τεχνολογίας, τα οχήματα αυτά καταναλώνουν λιγότερο καύσιμο, καθώς έχουν καλύτερη απόδοση. Τα πετρελαιοκίνητα οχήματα νέας γενιάς παρουσιάζουν πλεονέκτημα στις εκπομπές CO₂ και σε πολλές περιπτώσεις με τον συνδυασμό χρήσης ενός φίλτρου σωματιδίων και μιας κατάλληλης τεχνολογίας μείωσης των εκπομπών NO_x, ένα πετρελαιοκίνητο όχημα αποτελεί μια καλή λύση από περιβαλλοντική άποψη. Συγκεκριμένα με την αντικατάσταση ενός παλαιού οχήματος με νέο αποδοτικότερης τεχνολογίας αναμένεται 10% εξοικονόμηση καυσίμου που ισοδυναμεί με 10% μείωση των ρύπων CO₂.

Ο Δήμος Χαλκιδέων προτείνεται να ενημερώσει τους δημότες σχετικά με τις νέες αποδοτικότερες τεχνολογίες στον τομέα των μεταφορών μέσα από έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων και διεξαγωγή σεμιναρίων με τη μορφή εκδηλώσεων. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται η έκδοση 50.000 ενημερωτικών φυλλαδίων, τα οποία θα αναφέρουν όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες σχετικά με τη μετατροπή των βενζινοκίνητων οχημάτων σε υβριδικά καθώς και την αντικατάσταση των πετρελαιοκίνητων οχημάτων με νέας τεχνολογίας αποδοτικότερα οχήματα. Επιπλέον, είναι ανάγκη οι οδηγοί να είναι ενήμεροι για την εξοικονόμηση καυσίμων αλλά και χρημάτων που προκύπτει από την υιοθέτηση των συγκεκριμένων δράσεων. Αυτό θα γίνει μέσα από τη διεξαγωγή ειδικών σεμιναρίων, κατά προτίμηση 2 ανά έτος, από άρτια καταρτισμένους μηχανικούς, ιδιοκτήτες πρατηρίων καυσίμων, αντιπροσώπους αυτοκινητοβιομηχανιών, οι οποίοι θα ευαισθητοποιήσουν και θα κινητοποιήσουν τους δημότες. Εκτιμάται ότι το συνολικό κόστος της δράσης, η οποία θα τρέχει μέχρι το 2020, θα είναι **59.500€**.

Αναμένεται ότι το 5% των ιδιοκτητών βενζινοκίνητων οχημάτων θα υιοθετήσουν τα υβριδικά οχήματα και το 5% των πετρελαιοκίνητων οχημάτων θα αντικατασταθούν με νέας τεχνολογίας οχήματα. Το ποσοστό εξοικονόμησης από τη συγκεκριμένη δράση είναι 25% και 10% αντίστοιχα. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργεια και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂.

Πίνακας 5.75: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από μετατροπή και αντικατάσταση ιδιωτικών οχημάτων

Είδος καυσίμου	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Πετρέλαιο	337.760,65	10%	1.688,80	428,96
Βενζίνη	463.363,27	25%	5.792,04	1.442,22
Σύνολο			7.480,84	1.871,17

5.3.3.4 Αύξηση χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών και εναλλακτικών μέσων μεταφοράς

Ο Δήμος Χαλκιδέων χρειάζεται να τονίσει τη σημασία της χρήσης των δημοσίων συγκοινωνιών για την εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών. Πιο συγκεκριμένα είναι αναγκαία η υλοποίηση δράσεων για την κινητοποίηση και ευαισθητοποίηση των δημοτών, όπως οι ακόλουθες [72]:

- Δημιουργία εκπαιδευτικών εισιτηρίων για τακτικούς χρήστες των δημοσίων συγκοινωνιών
- Δημιουργία κινήτρων για την μετακίνηση επισκεπτών/ τουριστών με δημόσια μέσα μεταφοράς
- Ανταλλαγή των εισιτηρίων των δημοσίων συγκοινωνιών με εκπτώσεις σε αγορές εντός του Δήμου
- Εγκατάσταση και χρήση υποδομών ποδηλάτων ή ηλεκτρικών μοτοποδηλάτων για τους κατοίκους και επισκέπτες της πόλης
- Αγορά δημοσίων ποδηλάτων για χρήση από τους υπαλλήλους του Δήμου
- Επιδότηση τιμής για αγορά ποδηλάτων από τους κατοίκους της πόλης
- Δημιουργία θέσεων στάθμευσης ή άλλων κινήτρων για οχήματα υβριδικά, ηλεκτρικά, κ.α.

Εκτιμάται ότι το κόστος για τη δράση αυτή θα είναι περίπου **100.000€**, ενώ η εξοικονόμηση ενέργειας, και κατά συνέπεια η μείωση των αέριων ρύπων, θα φτάσει έως το 2020 το 10%.

Πίνακας 5.76: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από αύξηση χρήσης εναλλακτικών μέσων μεταφοράς

Είδος καυσίμου	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια (MWh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn)
Βενζίνη	463.363,27	10%	46.336,33	11.537,75
Πετρέλαιο	337.760,65	10%	33.776,06	8.579,12

Συγκεντρωτικά, για την υποεπένδυση των Μεταφορών η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.77: Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ στον τομέα των μεταφορών

	Δράσεις	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tn CO ₂)
Δημοτικός Στόλος	Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με υβριδικά	271,32	68,92
	Εκπαίδευση οδηγών του δημοτικού στόλου σχετικά με την εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης (Eco- Driving)	1202,21	305,14
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	319,39	81,12
Δημόσιες Μεταφορές	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	455,36	115,66
	Eco Driving	1.652,318	419,689
Ιδιωτικές Μεταφορές	Εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης για ιδιωτικές μεταφορές	40056,20	10.058,43
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	18.616,73	4.728,65
	Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υβριδικά- αντικατάσταση παλιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με αποδοτικότερα	7.480,84	1.871,17
	Αύξηση χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών και εναλλακτικών μέσων μεταφοράς	80.112,39	20.116,87
Σύνολο		150.166,76	37.765,66

5.4 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Στην κατηγορία της ηλεκτροπαραγωγής, εκτός από τα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη» που προτάθηκαν τόσο στον τομέα των κατοικιών όσο και στον τριτογενή, αναφέρεται και σε φωτοβολταϊκά και αιολικά πάρκα, υδροηλεκτρικούς σταθμούς και μονάδες συμπαραγωγής. Στον Δήμο Χαλκιδέων ο τομέας των ΑΠΕ δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένος, γι αυτό κρίνεται ότι τα επόμενα χρόνια θα υπάρξει ιδιαίτερο ενδιαφέρον προς αυτή την κατεύθυνση. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [19] είναι στην ευχέρεια του Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης το αν θα συμπεριλάβει ή όχι στο Σχέδιο Δράσης την τοπική ηλεκτροπαραγωγή, αν όμως στο Σχέδιο Δράσης προτείνονται ενέργειες σχετικά με αυτό τον τομέα, τότε θα πρέπει να συμπεριληφθεί. Σε τέτοια περίπτωση πρέπει οι προτεινόμενες μονάδες παραγωγής να είναι:

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

5.4.1 Φωτοβολταϊκά

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 3 και σύμφωνα με τα στοιχεία από την ΔΕΔΔΗΕ [18] και την ΑΔΜΗΕ [17] η κατάσταση των εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών στα όρια του Δήμου Χαλκιδέων παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.78: Αιτήσεις φωτοβολταϊκών σταθμών στο Δήμο Χαλκιδέων

Είδος Σύνδεσης	Συνολική Ισχύς (kWp)- Ενεργοποιημένα	Συνολική Ισχύς (kWp) -Στάδιο Σύμβασης Σύνδεσης
Αιτήσεις σύνδεσης φωτοβολταϊκών σταθμών ισχύος άνω των 100 kW και μέχρι 1 MW μετά τον Ν. 3851/2010	496,8	1.169,83
Αιτήσεις σύνδεσης φωτοβολταϊκών σταθμών μετά τον Ν. 3851/2010, ισχύος μέχρι και 100 kW στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο και ισχύος μέχρι και 150 kW στα Διασυνδεδεμένα Νησιά	500	1.823,48
Αιτήσεις σύνδεσης φωτοβολταϊκών συστημάτων του Ειδικού Προγράμματος	1.200,37	351,74

Οι ήδη ενεργοποιημένοι φωτοβολταϊκοί σταθμοί υπολογίστηκαν στο Κεφάλαιο 4 για τη διαμόρφωση του συντελεστή εκπομπών CO₂ της ηλεκτρικής ενέργειας. Στο σημείο αυτό θα υπολογιστεί και η παραγωγή ενέργειας από τους φωτοβολταϊκούς σταθμούς που βρίσκονται στο στάδιο σύμβασης σύνδεσης. Συγκεκριμένα, θα υποθεθεί ότι έως το 2020 θα έχει ενεργοποιηθεί το **50%**. Έτσι, στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στο Δήμο Χαλκιδέων και η αντίστοιχη μείωση των αέριων εκπομπών CO₂. Στο σημείο αυτό χρειάζεται να γίνει μία υπενθύμιση όσον αφορά την απόδοση των φωτοβολταϊκών ανά εγκατεστημένο kWp για την περιοχή της Χαλκίδας, η οποία λαμβάνεται ίση με 1.300 kW/ kWp.

Πίνακας 5.79: Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από εγκατάσταση νέων φωτοβολταϊκών

Συνολική ισχύς φωτοβολταϊκών (kWp)	Παραγόμενη ενέργεια ανά kWp (kW/kWp)	Παραγόμενη ενέργεια (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)
3.345,05	1.300	2.174,28	2.493,90

5.4.2 Αιολικά Πάρκα

Όπως παρουσιάστηκε και στο κεφάλαιο 3 εντός των ορίων του Δήμου Χαλκιδέων έχουν γίνει 5 αιτήσεις στη ΡΑΕ για κατασκευή αιολικών πάρκων. Οι αιτήσεις για εγκατάσταση αιολικού πάρκου με ισχύ 40MW και 22MW δεν μπορούν να συμπεριληφθούν στο ΣΔΑΕ, αφού ξεπερνούν τα 20MW.

Πίνακας 5.80: Αιτήσεις αιολικών πάρκων στο Δήμο Χαλκιδέων

Είδος ΑΠΕ	Ισχύς (MW)	Περιοχή
Αιολικός Σταθμός	40	Πτών Όρος Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	6	Κτυπός Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	22	Κλεφτοσπηλιά Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	22	Πεταλάς Δ.Ε. Ανθηδώνας
Αιολικός Σταθμός	18	Πλατίκι Δ.Ε. Ανθηδώνας

Στην παρούσα διπλωματική θα υπολογιστεί η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον αιολικό σταθμό που σχεδιάζεται να δημιουργηθεί στη θέση Πλατίκι της Δ.Ε. Ανθηδώνας και έχει ήδη πάρει άδεια παραγωγής. Η άδεια χορηγήθηκε από τη ΡΑΕ [16] για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολικό σταθμό, εγκατεστημένης ισχύος 18 MW και μέγιστης ισχύος παραγωγής 18 MW, αποτελούμενος από 6 ανεμογεννήτριες ισχύος 3MW έκαστη και με διάμετρο ρότορα 90 μέτρα.

Για τον υπολογισμό της παραγόμενης ενέργειας από τον αιολικό σταθμό χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος [78]:

$$E = A \cdot \Delta \cdot \eta_{\eta\lambda} \cdot \eta_{\mu\eta\chi} \cdot \eta_{\iota\kappa} \cdot C_p \cdot T \cdot P_r$$

αν P_r η ονομαστική ισχύς του Πάρκου σε MW και $T=8.760$ h για ένα έτος, τότε η E θα δίνεται σε MWh. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη οι εξής απώλειες:

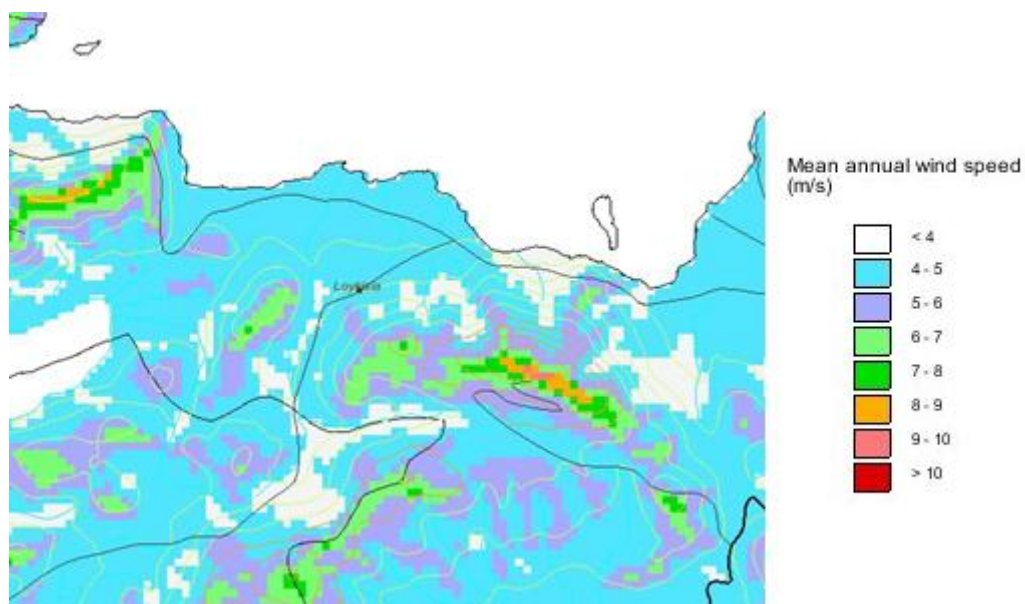
- Ενεργειακής δέσμευσης στο δρομέα της ανεμογεννήτριας (συντελεστής ισχύος $C_p \approx 0,30-0,40$, ανάλογο τους συντελεστές C και k της κατανομής Weibull)
- Ίδιας κατανάλωσης του Αιολικού Πάρκου ($\eta_{\iota\kappa} \approx 5\%$)
- Μηχανικές απώλειες στους ανεμοκινητήρες ($\eta_{\mu\eta\chi} \approx 5\%$)
- Απώλειες μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια ($\eta_{\eta\lambda} \approx 2-4\%$)
- Απώλειες γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ($\eta_{\gamma\rho} \approx 1-3\%$)

- Απώλειες διαθεσιμότητας Αιολικού Πάρκου ($\Delta \approx 2-5\%$)
- Απόρριψη ηλεκτρικής ενέργειας από το διαχειριστή του δικτύου ($A \approx 3-7\%$)

Στους ακόλουθους χάρτες παρουσιάζεται η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού σταθμού. Ο ακόλουθος χάρτης αιολικού δυναμικού φαίνεται η ταχύτητα του ανέμου στην περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου, η οποία αντιστοιχεί περί τα 6,5- 7 m/s [33].



Εικόνα 5.12: Θέση εγκατάστασης αιολικού πάρκου



Εικόνα 5.13: Αιολικό δυναμικό θέσης εγκατάστασης του αιολικού πάρκου

Τελικά, η συνολική παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από το αιολικό πάρκο 18MW, καθώς και η μείωση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.81: Παραγωγή ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από εγκατάσταση αιολικού πάρκου

Ισχύς αιολικού πάρκου (MW)	Συνολική ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (MWh/ έτος)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/ έτος)
18	35.123,24	40.286,36

5.5 Συνολική απογραφή μειώσεων εκπομπών CO₂

Έπειτα από την εφαρμογή των παραπάνω δράσεων προκύπτει μείωση των συνολικών εκπομπών CO₂ στο Δήμο Χαλκιδέων κατά **144.283,37 tn CO₂**. Παρακάτω υπολογίζεται το ποσοστό μείωσης εκπομπών CO₂ που υπολογίζεται να επιτευχθεί έως το 2020:

$$\frac{144.283,37 \text{ tn CO}_2}{716.594,51 \text{ tn CO}_2} \times 100\% = 20,13\%$$

Συνεπώς, ο στόχος του ΣΔΑΕ για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% έχει επιτευχθεί.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργεια με την αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ ανά τομέα.

Πίνακας 5.82: Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια στον Δήμο Χαλκιδέων

ΤΟΜΕΙΣ και πεδία δράσης	ΒΑΣΙΚΕΣ δράσεις/ μέτρα ανά πεδίο δράσης	Υλοποίηση (χρόνος έναρξης και λήξης)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας [MWh/ έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές [MWh/ έτος]	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο μείωση CO ₂ [tn/ έτος]	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος τοπικής παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ανά τομέα [MWh]	Στόχος μείωσης CO ₂ ανά τομέα [tn] το 2020
ΓΕΩΡΓΙΑ-ΑΛΙΕΙΑ						4.005,13		2.618,89
<i>Γεωργία</i>	Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Ελκυστήρων	2014-2020	434,82		110,44			
	Αλλαγή Συστημάτων Άρδευσης	2014-2020	451,90		518,33			
	Συμβουλευτικό Σύστημα Τηλε-ενημέρωσης αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών	2014-2020	635,49		728,90			
	Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας με χρήση κάρτας χρέωσης	2014-2020	706,10		809,89			
<i>Αλιεία</i>	Εκσυγχρονισμός Αλιευτικών Σκαφών	2014-2020	1.776,82		451,31			
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ						71.443,97	9.051,75	60.252,19
<i>Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις</i>	Ενεργειακή αναβάθμιση Κλειστού Γυμναστηρίου ΔΑΚ	2014-2020	125,00		59,48			
	Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικής Σχολής Μπαλέτου Χαλκίδας	2014-2020	55,21		35,74			
	Ενεργειακή Αναβάθμιση Παλαιού Δημαρχείου	2014-2020	113,80		130,53			
	Ενεργειακής Αναβάθμιση Ανοιχτού Κολυμβητηρίου Χαλκίδας	2014-2020	169,17		141,16			
	Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικού Καταστήματος (Μέγαρο Κότσικα)	2014-2020	177,64		162,53			

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων

	Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλότερης κατανάλωσης σε σχολεία και δημοτικά κτίρια	2014-2020	372,19		426,91			
	Δημοτικές Πράσινες Προμήθειες/ Εξοπλισμός Γραφείου	2014-2020	386,01		442,76			
	Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων ύδρευσης	2014-2020	874,92		1.003,53			
	Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας στο δίκτυο ύδρευσης	2014-2020	1.458,20		1.672,56			
Κατοικίες	Εξοικονόμηση κατ' οίκον	2014-2020	13.109,92		8.077,93			
	Φωτοβολταϊκά στις στέγες	2014-2020		5.756,25	6.602,42			
	Βελτίωση ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών	2014-2020	24.450,02		23.913,18			
	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες pellet	2014-2020	8.535,10		2.278,87			
	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες φυσικού αερίου	2014-2020	8.535,10		554,78			
Κτίρια, Εξοπλισμός/ Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα	Φωτοβολταϊκά στις στέγες	2014-2020		3.295,50	3.779,94			
	Εξοικονόμηση ενέργειας σε επιχειρήσεις	2014-2020	8.122,88		7.078,56			
	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες pellet	2014-2020	2.041,43		545,06			
Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων	2014-2020	1.627,70		1.866,97			
	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2014-2020	1.289,68		1.479,26			
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ						150.166,76		37.765,66
Δημοτικός Στόλος	Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με υβριδικά	2014-2020	271,32		68,92			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014-2020	319,39		81,12			

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων

	Eco- Driving	2014-2020	1.202,21		305,14						
Δημόσιες Μεταφορές	Eco- Driving	2014-2020	1.652,32		419,69						
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014-2020	455,36		115,66						
Ιδιωτικές- Εμπορικές Μεταφορές	Εφαρμογή Οικολογικής Οδήγησης για ιδιωτικές μεταφορές	2014-2020	40.056,20		10.058,43						
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014-2020	18.616,73		4.728,65						
	Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υβριδικά- αντικατάσταση παλιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων με αποδοτικότερα	2014-2020	7.480,84		1.871,17						
	Αύξηση χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών και εναλλακτικών μέσων μεταφοράς	2014-2020	80.112,39		20.116,87						
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ										38.052,86	43.646,63
Φωτοβολταϊκά	Φωτοβολταϊκά	2014-2020		2.174,28	2.493,90						
Αιολική Ενέργεια	Αιολικό Πάρκο	2015-2020		35.878,58	41.152,73						
ΣΥΝΟΛΟ						225.615,16	47.104,62	144.283,37			

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα- Προοπτικές

6.1 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που διεξάγονται από την παρούσα διπλωματική εργασία είναι τα ακόλουθα:

- **Πλήθος εκτιμήσεων και προσεγγίσεων κατά την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και έλλειψη τοπικού ενεργειακού διαχειριστή**

Η συλλογή των ενεργειακών δεδομένων μιας περιοχής και συγκεκριμένα ενός Δήμου είναι μία χρονοβόρα και σύνθετη διαδικασία που στην πορεία της έρχεται αντιμέτωπη με αρκετές δυσκολίες. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία για την απογραφή αντλούνται από τη ΔΕΗ, διάφορες δημόσιες υπηρεσίες, καταστάσεις που τηρεί ο Δήμος, αλλά και διαδικτυακά με την επεξεργασία στοιχείων από την ΕΣΑ σε συνδυασμό με δημοσιοποιημένες μελέτες. Παρόλα αυτά δημιουργείται η ανάγκη αποδοχής παραδοχών, υποθέσεων και προσεγγίσεων κατά την απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων σαν αποτέλεσμα της έλλειψης ορισμένων στοιχείων. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση του Δήμου Χαλκιδέων η απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων πραγματοποιήθηκε με μεγάλη ακρίβεια, ιδιαίτερα στον τομέα των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων, δεν έλειψαν όμως και απαραίτητες προσεγγίσεις σε διάφορους τομείς, ιδιαίτερα στον τριτογενή τομέα, λόγω της ανεπάρκειας των δεδομένων. Συνεπώς, κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη ενεργειακού διαχειριστή ή κάποιου άλλου κεντρικού οργανισμού συγκέντρωσης ενεργειακών δεδομένων με σκοπό τη συνεχή παρακολούθηση των ενεργειακών καταναλώσεων του Δήμου, την προώθηση επενδύσεων ΑΠΕ και την εφαρμογή δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας και αειφόρου ανάπτυξης.

- **Αυξημένος πρότυπος συντελεστής εκπομπών στην Ελλάδα**

Ο πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα είναι ιδιαίτερα ψηλός. Το γεγονός αυτό είναι αποτέλεσμα της χαμηλής ενεργειακής αξίας του λιγνίτη, η καύση του οποίου αποτελεί τον κύριο τρόπο ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα καθώς και της χαμηλής απόδοσης των θερμοηλεκτρικών σταθμών. Συγκεκριμένα, η Ελλάδα κατέχει την πρώτη και τη δεύτερη θέση στην κατάταξη των 30 περισσότερο ρυπογόνων μονάδων στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 25 με τις μονάδες στον Άγιο Δημήτριο Κοζάνης και στην Καρδιά Κοζάνης αντίστοιχα. Συνεπώς, κρίνεται αναγκαίες οι δράσεις ΕΞΕΝ σε όλους τους τομείς καθώς και η αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

- **Απαραίτητος ο συνδυασμός δράσεων ΑΠΕ και ΕΞΕΝ για την επίτευξη του στόχου του Συμφώνου**

Όπως παρατηρήθηκε στο κεφάλαιο 5, στο οποίο αναλύθηκαν οι προτεινόμενες δράσεις για τα μείωση των εκπομπών CO₂ στο Δήμο Χαλκιδέων, κρίνεται απαραίτητη η συμβολή των ΑΠΕ στην επίτευξη του ποσοστού μείωσης κατά 20%. Οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας από μόνες τους δεν αρκούν για την επίτευξη του στόχου κι αυτό αποδεικνύεται από το ποσοστό συμβολής της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ στην μείωση των εκπομπών, το οποίο ανέρχεται στο **30%**. Να σημειωθεί ότι το ποσοστό αυτό τείνει να αυξηθεί καθώς υπάρχουν ήδη εγκεκριμένες αιτήσεις για κατασκευή αιολικών και φωτοβολταϊκών

σταθμών, σύμφωνα με τη ΡΑΕ και τη ΔΕΔΔΗΕ, συνολικής ισχύος **108MW** και **3,3MW** αντίστοιχα (συνολικά, μαζί με αυτά που υπολογίστηκαν στις προτεινόμενες δράσεις). Ωστόσο, αν ήταν δυνατή η παροχή περισσότερων ενεργειακών στοιχείων, τότε θα ήταν εύκολο να προταθούν και άλλες δράσεις εξοικονόμησης και ίσως αρκούσαν για την επίτευξη του στόχου.

6.2 Προοπτικές

Η παρούσα διπλωματική εργασία μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο στην ένταξη του Δήμου Χαλκιδέων στο Σύμφωνο των Δημάρχων και εν συνεχεία στην επίτευξη των στόχων που αυτό ορίζει για τη μείωση των αέριων εκπομπών CO₂. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία αυτή προσφέρει μία ολοκληρωμένη μελέτη, η οποία περιλαμβάνει μία τελική απογραφή καταναλώσεων και εκπομπών του Δήμου, αλλά και μία σειρά από ρεαλιστικές --- προτάσεις δράσεων ΕΞΕΝ και ΑΠΕ για τη μείωση των εκπομπών τουλάχιστον κατά 20%, στοιχεία τα οποία ο υπογράφων Δήμος δεσμεύεται να συντάξει εντός ενός έτους από την ένταξη.

Μία από τις σημαντικότερες προοπτικές είναι η πιο εκτενής μελέτη ιδιαίτερα στους τομείς των κτιρίων και των μεταφορών, ώστε να είναι δυνατή η πρόταση πιο ρεαλιστικών δράσεων με μεγαλύτερα ποσοστά εφαρμογής. Έχοντας, λοιπόν, σαν οδηγό την παρούσα διπλωματική εργασία ο Δήμος Χαλκιδέων έχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης πιο αναλυτικών μελετών στα δημοτικά κτίρια, καθώς και ενεργειακών επιθεωρήσεων σε δείγμα κτιρίων του οικιακού και τριτογενή τομέα ώστε να σχηματισθεί σαφής εικόνα για την ενεργειακή τους κατανάλωση. Με τρόπο αυτό είναι εφικτή η πρόταση νέων δράσεων βασισμένων σε πιο αναλυτικά και ακριβή δεδομένα.

Μία πιο λεπτομερής τεχνοοικονομική μελέτη των δράσεων της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας θα δώσει τη δυνατότητα στο Δήμο Χαλκιδέων να ξεχωρίσει τις βιώσιμες από τη μη βιώσιμες επενδύσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και αυτές που είναι δυνατόν να υλοποιηθούν με ίδια κεφάλαια από αυτές που χρειάζονται χρηματοδοτικά μέσα. Συνεπώς, είναι σημαντική η εύρεση των κατάλληλων εθνικών και ευρωπαϊκών χρηματοδοτικών προγραμμάτων.

Τελικά, συμπεραίνεται ότι η παρούσα διπλωματική εργασία μπορεί να αποτελέσει αρωγό σε μία εκτενέστερη μελέτη, με ακριβέστερα δεδομένα και στην τελειοποίηση των προτεινόμενων δράσεων με σκοπό την αειφόρο και πράσινη ανάπτυξη του Δήμου Χαλκιδέων.

Βιβλιογραφία

1. **George Cristian Lazaroiu**, *Definition methodology for the smart cities model*
2. **The smart city model**, <http://www.smart-cities.eu>
3. **Smart Cities and Communities**, <http://eu-smartcities.eu>
4. **SMART CITIES AND COMMUNITIES- EUROPEAN INNOVATION PARTNERSHIP**
5. **Strategic Energy Technology Information System**, <http://setis.ec.europa.eu>
6. **Towards an ICT Infrastructure for Energy-Efficient Buildings and Neighbourhoods for Carbon-Neutral Cities**, *Final Report on the Advisory Group Workshop, 9 September 2010, Brussels*
7. **Emmanouil Ergazakis, Kostas Ergazakis, Dimitrios Askounis, Yannis Charalabidis**, *Digital Cities: Towards an integrated decision support methodology*
8. **Wikipedia**
9. **Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Χαλκιδέων ετών 2011-2014**
10. **Ελληνική Στατιστική Αρχή**, <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>
11. **Επιμελητήριο Ευβοίας**
12. **Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Ευβοίας**
13. **Περιφερειακή Ενότητα Ευβοίας**, *Διεύθυνση Αλιείας*
14. **Τεχνική Οδηγία – Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας-Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010**, *Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών, 2012.*
15. **Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία**, <http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/>
16. **Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας**, *ΠΑΕ, Χορηγήσεις αδειών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας*
17. **Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας**, *ΑΔΜΗΕ*
18. **Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας**, *ΔΕΔΔΗΕ*
19. **Covenant of Mayors**, http://www.simfonodimarxon.eu/index_el.html

20. **ΦΕΚ. Αρ.Φύλλου 1644**
21. **Intergovernmental Panel on Climate Change, *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, 2006**
22. **European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency, *Air pollutant emission inventory guidebook*. 2009**
23. **Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER (IFREMER), France University of Patras, Greece Estonian Marine Institute, University of Tartu, Estonia Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas (INIAP/IPIMAR), Portugal Marine Institute, Ireland, Irish Sea Fisheries Board (BIM), Ireland Centre de Droit et d'Economie de la Mer (CEDEM), France, *SMALL-SCALE COASTAL FISHERIES IN EUROPE***
24. **Οικονομική Υπηρεσία Δήμου Χαλκιδέων**
25. **Υποκατάστημα ΔΕΗ Χαλκίδας**
26. **Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης , Δ. Οικονόμου, *Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης***
27. **Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης , Γ. Τσιλιγκρίδης, *Βαθμομέρες θέρμανσης 50 ελληνικών πόλεων, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 2005***
28. **ΦΕΚ 362/Δ' /4.7.1979**
29. **Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, *Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες, 2006***
30. **Juan Rodriguez, Roberto Fedrizzi, Solarcombie+, *Οι πλέον υποσχόμενες αγορές - Περιγραφή & Απεικόνιση, 2010***
31. **Θ. Βαρβαρέσου, Θ. Τσούτσος, *Ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2005***
32. **Intelligent Energy Europe, *Energy efficiency Policies and measures in Greece 2006***
33. **Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, *Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια***

34. **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής**, 6η Εθνική Έκθεση σχετικά με την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005 – 2010
35. **ΚΑΠΕ**, *Energy Efficiency Policies and Measures in Greece, 2009*
36. **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής**, *Σχετικά με την Προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005-2010, 2009*
37. **Covenant of Mayors**, *Technical annex to the SEAP template*
38. **Υπεραστικά ΚΤΕΛ Νομού Ευβοίας**
39. <https://maps.google.gr/>
40. **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής**, *Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής*
41. **Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών**, *Τεχνικός Οδηγός 2011*
42. **Α. Τσακανίκας, Ν. Βεντούρης**, *Αγροτικά μηχανήματα και ανταγωνιστικότητα πρωτογενούς τομέα, ΙΟΒΕ, 2011*
43. **Χαρτζουλάκης, Μπερτάκη**, *Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη, ΕΘΙΑΓΕ, 2009*
44. **Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας**, *Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία, 2009*
45. **ΔΕΗ**, *Τιμοκατάλογος ανταγωνιστικών και ρυθμιζόμενων χρεώσεων 2013*
46. **ΑΠΘ, Σ. Χρηστάκης**, *Διερεύνηση σχεδιασμού υπόγειας στάγδην άρδευσης και προγραμματισμού αρδεύσεων της ελιάς Χαλκιδικής, 2009*
47. **Δρ Κωνσταντίνος Χαρτζουλάκης**, *Συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης των αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών, Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Φυτών Χανίων*
48. **ΙΝΑΣΟ, Μ. Ξανθάκης**, *Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία, 2009*

49. **Προϋπολογισμός προτεινόμενων έργων, Προμήθεια Ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του αρδευτικού δικτύου Βελθεντού**
50. **Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της Αλιείας 2007-2013 (Ε.Σ.Σ.Α.ΑΛ.)**
51. **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ΥΠΕΚΑ, www.ypeka.gr**
52. **Χτίζοντας το μέλλον, www.ktizontastomellon.gr**
53. **Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς, (ΕΣΠΑ), www.espa.gr**
54. **Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Χαλκιδέων**
55. **Ματθαίος Σανταμούρης, Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και οι νέες τεχνικές για τη μείωσή της, Πανεπιστήμιο Αθηνών**
56. **Υπουργείο Ανάπτυξης, Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης, 2008**
57. **ΑΠΘ, Χ. Δ. Αναστοπούλου, Η ενεργειακή επιθεώρηση ως μέσο αξιολόγησης εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας, 2008**
58. **J. Barry, Watergy: Energy and Water Efficiency in Municipal Water- Supply and Wastewater treatment- Cost-Effective Savings of Water and Energy, 2007**
59. **Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Λάρισας, Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων τηλεμετρίας και ελέγχου διαρροών στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Λάρισας, 2010**
60. **Α. Γάγλια, Π. Δρούτσα, Δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια – Επιθεωρήσεις κτιρίων, Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, 2009**
61. **Σ. Ι. Τσεσμελή, Ενεργειακή ζήτηση: Κτιριακός τομέας - Πλαίσιο θεώρησης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου**
62. **Helesco A.E., Εκτίμηση του Αποτυπώματος Διοξειδίου του Άνθρακα των Ελληνικών Νομών από Ενεργειακές Χρήσης του Οικιακού Τομέα το 2010**
63. **ΚΑΠΕ, Οδηγίες εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις, 2009**
64. **ΦΕΚ 1103β**
65. **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, (ΔΕΗ), www.dei.gr**

66. **Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, (ΚΑΠΕ), www.cres.gr**
67. **Ιωάννης Ελευθεριάδης, Δυναμικό Βιομάζας και Στερεά Βιοκαύσιμα, ΚΑΠΕ**
68. **Δημόσια Επιχείρηση Αερίου, (ΔΕΠΑ), www.depa.gr**
69. **Φωτεινή Καραμάνη, Έλεγχος της Ηλεκτρικής Κατανάλωσης στον Τριτογενή Τομέα, ΚΑΠΕ, 2008**
70. **Υπουργείο Ανάπτυξης, ΚΑΠΕ, 1^ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης**
71. **Νίκος Τουρλής, Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα ξενοδοχεία**
72. **Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Λουτράκι - Περαχώρα, 2010**
73. **Νικηφόρος Γ. Μπαντουκούδης, Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Εγκαταστάσεις Δρόμων, με Ρύθμιση (Dimming), ΕΜΠ, 2008**
74. **Μ. Δ. Βαλσαμάκης, Φωτισμός δρόμων και εξοικονόμηση ενέργειας, ΕΜΠ, 2008**
75. **Μαρία Ζαρκαδούλα, Γρηγόρης Ζωίδης, Πράσινες Μεταφορές: Προκλήσεις και δυνατότητες, ΚΑΠΕ, 2010**
76. **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Υβριδικά Οχήματα (Hybrid Electric Vehicles – HEV)**
77. **ΚΑΠΕ, Eco- Driving, www.ecodriving.gr**
78. **Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης Τμήμα Φυσικών Πόρων & Περιβάλλοντος, Σχεδιασμός & Διαχείριση Συστημάτων ΑΠΕ**

Παράρτημα Α

Πίνακας Α.1: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας και Πετρελαίου Θέρμανσης σε Παιδικούς- Βρεφονηπιακούς Σταθμούς

Παιδικό-Βρεφονηπιακό σταθμό	Ποσότητα πετρελαίου (lt)	Πετρέλαιο (kWh)	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
Α' ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤ. ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.000	10.000	8.863
Β' ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤ. ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.450	24.500	5.023
Γ' ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤ. ΧΑΛΚΙΔΑΣ	-	-	6.698
Δ' ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤ. ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.000	20.000	5.784
Α' ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤ.ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.470	24.700	5.707
Β' ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤ. ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.578	25.780	5.121
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤ. ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	2.300	23.000	7.105
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤ. Ν ΑΡΤΑΚΗΣ	2.000	20.000	11.743
ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤ. ΔΡΟΣΙΑΣ	-	-	5.091
ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤ. ΚΑΝΗΘΟΥ	3.000	30.000	19.927
ΠΑΙΔΙΚΟΙ-ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΥΝΟΛΟ	17.798	177.980	81.062

Πίνακας Α.2: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας και Πετρελαίου Θέρμανσης σε ΚΑΠΗ

ΚΑΠΗ	Ποσότητα πετρελαίου (lt)	Πετρέλαιο (kWh)	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
Α' ΚΑΠΗ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.000	20.000	4.436
Β' ΚΑΠΗ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	-	-	1.579
Γ' ΚΑΠΗ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.000	20.000	3.626
Δ' ΚΑΠΗ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.000	20.000	3.254
ΚΑΠΗ ΔΡΟΣΙΑΣ	-	-	4.602
ΚΑΠΗ ΛΟΥΚΙΣΙΩΝ	-	-	5.214
ΚΑΠΗ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	-	-	13.740
ΚΑΠΗ ΑΓ.ΝΙΚΟΛΑΟΥ	-	-	2.538
ΚΑΠΗ ΑΦΡΑΤΙΟΥ	-	-	2.141
ΚΑΠΗ Ν.ΛΑΜΨΑΚΟΥ	1.000	10.000	15.434
ΚΑΠΗ ΦΥΛΛΩΝ	-	-	1.307
ΚΑΠΗ ΒΑΘΕΟΣ	-	-	7.908
ΚΑΠΗ Ν.ΑΡΤΑΚΗΣ	1.000	10.000	5.267
ΚΑΠΗ:ΣΥΝΟΛΟ	8.000	80.000	71.046

Πίνακας Α.3: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Νηπιαγωγεία

Νηπιαγωγεία	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
1ο ΔΡΟΣΙΑΣ	8.702
2ο ΔΡΟΣΙΑΣ	1.556
3ο ΔΡΟΣΙΑΣ	7.711
ΑΝΘΗΔΩΝΑΣ	1.422
1ο ΑΡΤΑΚΗΣ	4.178
2ο ΑΡΤΑΚΗΣ	1.377
3ο ΑΡΤΑΚΗΣ	2.499
4ο ΑΡΤΑΚΗΣ	1.692
ΒΑΤΩΝΤΑΣ	1.215
ΒΑΘΕΟΣ	9.162
ΠΑΡΑΛΙΑΣ	2.378
ΦΑΡΟΥ	1.675
ΠΑΝΤΕΙΧΙΟΥ	1.201
1ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	4.925
2ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	596
3ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	322
4ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	4.057
5ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	1.010
1ο ΛΑΜΨΑΚΟΥ	2.834
2ο ΛΑΜΨΑΚΟΥ	1.143
ΑΦΡΑΤΙΟΥ	948

ΜΥΤΙΚΑ	1.189
ΦΥΛΛΩΝ	846
1ο ΑΓ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	4.430
2ο ΑΓ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	7.474
1ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.328
2ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.951
3ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	6.871
4ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.738
5ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.921
6ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	762
7ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.891
8ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	0
9ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.638
10ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.958
11ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.112
12ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.528
13ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.259
14ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.299
15ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.132
16ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.853
17ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.608
18ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.908
19ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	4.049
20ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	4.201
21ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.009
22ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.175
23ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.959
24ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.423
25ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	0
26ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	5.451
27ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.746
28ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	2.004
29ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.945
30ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.098
31ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	3.149
32ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	1.859
ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΑ:ΣΥΝΟΛΟ	156.367

Πίνακας Α.4: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικά

Δημοτικά	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
ΔΡΟΣΙΑΣ	14.226
ΛΟΥΚΙΣΙΩΝ	6.214
1ο ΑΡΤΑΚΗΣ	34.212
2ο ΑΡΤΑΚΗΣ	9.084
3ο ΑΡΤΑΚΗΣ	11.199
4ο ΑΡΤΑΚΗΣ	4.395
ΒΑΤΩΝΤΑ	7.151
ΒΑΘΕΟΣ	14.346
ΠΑΡΑΛΙΑΣ	17.201
ΦΑΡΟΥ	5.858
ΠΑΝΤΕΙΧΙΟΥ	3.325
ΛΑΜΨΑΚΟΥ	5.872
1ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	5.443
2ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	7.697
3ο ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	15.030
ΑΓ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	8.167
ΑΦΡΑΤΙΟΥ	16.479
ΜΥΤΙΚΑ	3.277
ΦΥΛΛΩΝ	10.895
ΕΙΔΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	7.614
1ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	26.350
2ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	14.254
3ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	22.087

4ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	27.030
5ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	11.593
6ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	15.385
7ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	28.475
8ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	11.444
9ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	0
10ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	9.133
11ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	13.875
12ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	15.048
13ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	18.111
14ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	15.893
15ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	21.203
16ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	26.280
17ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	18.461
18ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	12.474
19ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	11.772
20ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	9.315
21ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	19.741
22ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	15.821
23ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	7.950
24ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	8.616
25ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	9.539
26ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	7.079
ΔΗΜΟΤΙΚΑ:ΣΥΝΟΛΟ	604.614

Πίνακας Α.5: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Γυμνάσια

Γυμνάσια	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
ΔΡΟΣΙΑΣ	8.074
ΑΡΤΑΚΗΣ	32.781
ΒΑΘΕΟΣ	19.261
ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	16.945
ΛΑΜΨΑΚΟΥ	14.168
1ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	53.912
2ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	25.869
3ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	20.166
4ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	40.738
5ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	35.494
6ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	31.163
7ο ΧΑΛΚΙΔΑΣ	35.842
ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	0
ΚΑΝΗΘΟΥ	38.320
ΓΥΜΝΑΣΙΑ:ΣΥΝΟΛΟ	372.733

Πίνακας Α.6: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Λύκεια

Λύκεια	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)
ΓΕΛ ΑΡΤΑΚΗΣ	23.775
ΓΕΛ ΒΑΘΕΟΣ	21.750
ΓΕΛ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	24.630
1ο ΓΕΛ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	34.587
2ο ΓΕΛ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	32.320
3ο ΓΕΛ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	49.800
4ο ΓΕΛ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	35.076
ΓΕΛ ΚΑΝΗΘΟΥ	212.200
ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΓΕΛ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	11.611
1ο ΕΠΑΛ	10.950
2ο ΕΠΑΛ	16.744
3ο ΕΠΑΛ (ΕΣΠΕΡΙΝΟ)	18.858
ΕΠ.Α.Σ	7.370
ΕΙΔΙΚΟ ΕΠΑΛ	3.670
ΤΕΕ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ	11.700

ΕΕΕΕΚ	19.041
ΛΥΚΕΙΑ:ΣΥΝΟΛΟ	534.082

Πίνακας Α.7: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικό Φωτισμό- Δ.Ε. Χαλκίδας

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΧΑΛΚΙΔΑΣ	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	kWh
443500454012	15102
443555192014	15823
443555355012	6859
443515893018	19502
443516128011	18346
443536128013	8974
443536261014	5202
443532463011	20085
443542945010	9891
443543239018	23901
443543272018	12916
443543273019	15565
443546257011	17473
443548614014	23047
443549065014	7933
443555192014	1848
443555355012	1049
443555400013	36573
443563032011	21022
443563065011	4511
443563069015	11233
443563135015	17489
443563137017	9608
443563175011	22763
443563248018	11989
443563370019	13682
443563376014	15150
443563426011	26878
443563551013	26465
443563552014	26772
443563566017	6
443563643017	22932
443563645019	16324
443563651014	5845
443563678019	23088
443563688018	20585
443563697016	13958
443563700019	14922
443563751015	3986
443563754018	9330
443570678012	0
443570679013	13367
443570682016	6320
443571619018	5389
443571620019	11298
443571846014	15100
443571847015	20768
443502224011	24003
443507147017	11840
443522530011	8158
443522618011	14609
443522821016	0
443524776013	11195
443524828010	10648
443524994011	14900
443525047011	10438
443525200019	21652

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων

443525332019	26020
443525372015	10149
443525435012	16051
443526125011	5763
443526468011	22156
443527633010	13430
443527846014	1296
443527887011	27191
443527893017	5702
443527935015	13499
443527960018	0
443528016019	23101
443528074011	8825
443528095010	31816
443528110014	13837
443528123016	10718
443528172010	16690
443528217011	5624
443528296013	4380
443528306012	19464
443528324019	20368
443528337010	1352
443528379019	6474
443528423019	938
443531937013	4044
443531952017	3995
443532424016	15802
443536565010	11210
443540339011	11305
443542420013	12547
443542591019	19635
443548619019	1742
443550603012	17329
443550871016	21149
443553584012	24037
443563169016	8763
443563244014	12431
443563363012	7046
443563366015	9991
443563377015	31071
443563396012	7550
443563398014	14495
443563424018	21715
443563425019	15080
443563430013	4270
443563442014	1548
443563451012	6645
443563484012	13556
443563486014	29071
443563488016	694
443563490018	13416
443563491019	0
443563545018	23104
443563566017	43
443563680010	2367
443570683017	13381
443570938019	28968
443571618017	4732
443571701012	1751
443571753011	19445
443571754010	13689
443571790013	6887
443571843011	17412
443571848016	22309
443571850018	14341
443572224018	3370
443572226011	10429

443573040011	506
443574463013	28364
443574464014	18052
443574485013	10034
443621186019	12938
443593135018	1256
443593182010	3740
443593184012	9163
443593185013	4786
443593186014	4152
443592727017	617
443586326018	15601
443574958013	21281
443570664011	28557
443570667012	25173
443570668013	10190
443582942011	22178
443582933013	11227
443582871017	19247
443589960011	11574
443598563012	2754
443616753019	1408
443502610012	6925
443550340013	8053
ΣΥΝΟΛΟ	1903297

Πίνακας Α.8: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικό Φωτισμό- Δ.Ε. Ανθηδώνας

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΘΗΔΩΝΑΣ		
Δ.Δ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	kWh
Δ.Δ. ΔΡΟΣΙΑΣ	443541606013	12878
	443541843019	9703
	443541846011	13036
	443541976011	29877
	443541976011	10524
	443541976011	9162
	443541976011	4741
	443541976011	1350
	443541976011	12451
	443541976011	2747
	443541976011	1382
	443541976011	8190
	443541976011	13197
	443541976011	11034
	443541976011	6794
	443541976011	0
	443541976011	3158
	443541976011	637
	443541976011	12451
	443541976011	8130
	443541976011	3143
	443541976011	1905
	443541976011	463
	443541976011	11844
	443541976011	5945
	443541976011	7204
	443541976011	4344
	443541976011	9870
	443541976011	1441
	443541976011	9199
443541976011	1376	
443541976011	978	
443541976011	680	
443541976011	1375	

	443541976011	3237
	443541976011	4451
	443541976011	2873
	443541976011	320
	443541976011	242090
Δ.Δ. ΛΟΥΚΙΣΙΩΝ	443541976011	26771
	443541976011	23747
	443541976011	46199
	443541976011	1687
	443541976011	11596
	443541976011	644
	443541976011	10876
	443541976011	2759
	443541976011	4880
	443541976011	2846
	443541976011	2007
	443541976011	9641
	443541976011	12376
	443541976011	11123
	443541976011	8903
	443541976011	18193
	443541976011	30352
	443541976011	19204
	443541976011	8163
	443541976011	3211
	443541976011	579
	443541976011	2640
	443541976011	10490
	443541976011	5266
	443541976011	4029
	443541976011	1771
	443541976011	1072
443541976011	10845	
443541976011	7149	
	443541976011	299019

Πίνακας Α.9: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικό Φωτισμό- Δ.Ε. Αυλίδας

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΥΛΙΔΑΣ		
Δ.Δ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	kWh
Δ.Δ.ΒΑΘΕΟΣ	443521630013	39873
	443521751013	18666
	443522802019	3292
	443522965017	18233
	443522966018	31413
	443523146011	33373
	443523256011	11657
	443523421011	9692
	443523539019	21447
	443523540011	2388
	443523541010	21928
	443572650015	5437
	443572754011	12633
	443582117011	41212
	443589488012	2623
	443589489013	2548
	443621619012	5579
	443573601011	15188
	443587373011	5761
	443611291013	42242
	443573602010	4235
	443584448010	4963
	443585853018	4206
443587023011	1447	

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων

	443588530011	12641
	443588534015	38737
	443588535016	20652
	443589467013	25652
	443589563010	8437
	443589827010	3614
	443589896013	5596
	443591506017	181
	443596482010	30464
	443601913018	1247
	443612016012	24927
	443619974017	1884
	443624128013	2133
	443587352010	8767
	443587354012	18326
	ΣΥΝΟΛΟ	563294
Δ.Δ. ΠΑΡΑΛΙΑΣ	443585493010	10151
	443591556012	25683
	443594795017	11067
	443616044014	20727
	443549841011	24108
	443550114018	23602
	443551634011	3251
	443551751016	42400
	443551879012	13086
	443551880013	263
	443551897019	12435
	443551928017	7641
	443551944011	18605
	443552017018	4905
	443552144013	6866
	443552377015	10199
	443552387014	1080
	443552477016	14746
	443552522017	10000
	443552565016	14472
	443552616012	20920
	443552736011	22828
	443552743018	40698
	443552824011	41488
	443601976015	1414
	443602139013	135
	443622000019	5000
	443574747011	13149
	443574756011	9962
	443574977010	15187
	443576901011	6326
	443577245012	1059
	443577246013	5700
	443577464011	0
	443580168011	7947
	443582903016	18442
443589447015	2974	
443590381014	6897	
443591524013	17556	
443591525014	15892	
443591526015	14022	
443596338011	4609	
443601975014	2564	
443616043013	46529	
ΣΥΝΟΛΟ	596585	
Δ.Δ. ΦΑΡΟΥ	443551692012	3262
	443554522015	2524
	443554601017	4244
	443554736011	25711
	443554783012	38179
	443554918015	5111

	44355069012	16501
	443571018011	1843
	443571826016	845
	443571827017	11339
	443554623017	28383
	443580088017	7498
	443584471011	1174
	443588531012	18063
	443570698010	27624
	443570886011	25013
	443588532013	6042
	443591523012	10938
	443593649015	1905
	443602966015	1178
	443607048016	842
	443619239019	1542
	ΣΥΝΟΛΟ	239761
Δ.Δ. ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ-ΠΑΝΤΕΙΧΙΟΥ	443524255011	1078
	443524276019	578
	443524437015	28248
	443524438016	14405
	443524481015	22021
	443589473019	23049
	443621826010	704
	443602975013	2744
	443611144011	1840
	443615304011	10385
	443621335014	1768
	443576192015	16810
	443576193016	12789
	443582701012	1136
	443609714011	511
	443621827011	3743
	ΣΥΝΟΛΟ	141809

Πίνακας Α.10: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικό Φωτισμό- Δ.Ε. Ληλαντίων

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΗΛΑΝΤΙΩΝ		
Δ.Δ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	kWh
Δ.Δ. ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	443512007015	5462
	443512089011	5082
	443512179011	7327
	443512183015	2248
	443515151013	14298
	443515167018	42839
	443517233016	1896
	443517315010	11068
	443563294011	24169
	443572601010	1766
	443512006014	2277
	443512073015	2828
	443517085011	20311
	443517203019	25568
	443517325011	23833
	443517515012	16298
	443517544019	7557
	443517598018	41923
	443517684016	4040
	443623227014	12014
443574324017	2446	
443573660013	2338	
443574312016	433	
443574323016	1003	
443574326019	656	

	443581535012	1776
	443587149016	1179
	443589430011	4437
	443589569016	26357
	443589898015	262
	443591619011	14
	443593317013	1745
	443593722011	4713
	443594130012	1332
	443599104014	3700
	443600501014	574
	443602101019	38799
	443602132017	34979
	443570308016	6482
	443573913013	5694
	443573914014	2330
	443573990013	7166
	443574327011	4703
	443576183017	2539
	443577402015	1899
	443577494019	466
	443579199019	12256
	443580538016	105
	443581024018	1289
	443581030013	245
	443581192010	5580
	443586591019	1113
	443587148015	25809
	443589572019	1437
	443589757017	1013
	443591617018	1901
	443593771016	4759
	443594124017	371
	443598241011	1744
	443599104014	3700
	443602119015	45153
	443602129014	14574
	443602131016	14470
	443602133018	23235
	443602134019	6214
	ΣΥΝΟΛΟ	595794
Δ.Δ. ΑΓ.ΝΙΚΟΛΑΟΥ	443538412011	8104
	443538458011	4068
	443538514012	915
	443539625012	6482
	443539626013	4197
	443539627014	2605
	443539628015	2605
	443539713012	698
	443539716015	2565
	443539730018	10845
	443546736017	25085
	443546749019	17846
	443546690015	26843
	443539749015	881
	443545095015	22920
	443545181013	23943
	443571510019	39016
	443574984017	5093
443582937017	11734	
443602128013	1293	
ΣΥΝΟΛΟ	217738	
Δ.Δ. ΑΦΡΑΤΙΟΥ	443539562015	24637
	443539883017	4655
	443539905017	3614
	443539926016	10641
	443572386015	48402

	443579300010	74580
	443597065010	66758
	ΣΥΝΟΛΟ	233287
Δ.Δ. ΜΥΤΙΚΑ	443535368012	29823
	443535471016	3206
	443535564010	2943
	443535592016	26654
	443535613015	1855
	443536716018	11903
	443536723014	17839
	443536731011	3830
	443536785010	19684
	443536893012	347
	443536909013	2841
	443536981019	2798
	443536992019	13728
	443537008013	25072
	443539961018	10708
	443590298019	4655
	443535577012	4038
	443536981019	2798
443583790012	6726	
	ΣΥΝΟΛΟ	191448
Δ.Δ. Ν.ΛΑΜΨΑΚΟΥ	443532510014	8518
	443532764015	14484
	443533834018	3526
	443534006014	17379
	443534184016	17901
	443570768014	15520
	443575127017	9067
	446302878015	10088
		ΣΥΝΟΛΟ
Δ.Δ. ΦΥΛΛΩΝ	443512682019	1833
	443546781018	22884
	443546796011	10612
	443546832014	18882
	443546994011	10254
	443571621011	39602
	443573598017	1599
	443623548016	523
	443623628019	23626
	443512266010	16553
	443618053010	246
	443619251011	264
	443602130015	720
	443594142013	15159
	ΣΥΝΟΛΟ	162757

Πίνακας Α.11: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικό Φωτισμό- Δ.Ε. Ν. Αρτάκης

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ Ν.ΑΡΤΑΚΗΣ	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	kWh
443557306016	11570
443557375019	11773
443557577012	11540
443558186016	9878
443558232018	34586
443558620010	12239
443558621011	13883
443559204011	6044
443559304012	17224
443559305013	9901
443560107012	16578
443560211017	10499

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων

443560523010	0
443560524011	21192
443560525012	12601
443560262013	23477
443531457017	5936
443531473011	3585
443531493011	0
443531578017	2179
443531610016	17878
443531611017	4256
443554094016	19814
443554165010	5111
443554166011	2197
443554205017	4728
443554206018	1146
443554207019	5035
443554208011	1777
443554258015	11472
443554271017	1188
443554297010	809
443554309011	2338
443554316018	3677
443554352010	1235
443554372019	322
443557538017	6502
443558405015	6287
443558868016	12885
443559028011	19159
443570685019	22458
443570693016	19272
443574745011	23440
443585225017	314
443587001011	16250
443592328014	34877
443593034016	11516
443593601011	23439
443593737015	22399
443570684018	19027
443573393010	2260
443574743018	1930
443574744019	1460
443577496010	872
443580976014	7471
443581346010	2009
443585283011	1607
443591251015	6195
443591252016	421
443591253017	12596
443592330016	16300
443621982012	36044
443623254019	682
443557269012	12638
ΣΥΝΟΛΟ	657978

Πίνακας Α.12: Δημοτικός Στόλος Δήμου Χαλκιδέων

ΑΡΙΘΜ. ΚΥΚΛΟΦ.	ΕΙΔΟΣ ΟΧΗΜ./ΜΗΧΑΝ.	ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΧΟΡΗΓΗΣΗ (lt)	ΑΡΙΘΜ. ΚΥΚΛΟΦ.	ΕΙΔΟΣ ΟΧΗΜ./ΜΗΧΑΝ.	ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΧΟΡΗΓΗΣΗ (lt)
ΚΗΟ 7126	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	30,0	ΚΗΟ 7082	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.153,0
ΜΕ 4616 ΚΥ	ΤΣΑΠΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.492,0	ΚΗΗ 4845	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.259,5
ΚΗΟ7252	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.616,2	ΚΗΗ 4846	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.036,0
ΚΗΟ 7034	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	378,0	ΚΗΥ 6237	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.141,0
ΚΗΟ 7277	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.960,0	ΚΗΟ 7137	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	391,0

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων

ΚΝΟ 7171	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4.862,0	ΚΝΟ 7136	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.099,0
ΚΝΟ 7269	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.619,5	ΚΝΟ 7144	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.983,0
ΚΗΙ 5446	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.145,0	ΚΝΟ 7145	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.549,0
ΚΗΙ 5447	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.352,0	ΚΝΟ 7158	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.777,0
ΚΗΙ 8875	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4.189,9	ΚΝΟ 7159	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.099,0
ΚΗΗ 4826	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.556,0	ΚΗΗ 4844	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.770,0
ΚΝΟ 7198	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.902,9	ΚΝΟ 7245	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.537,0
ΚΗΙ 3746	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.933,0	ΚΝΟ 7246	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.165,0
ΚΗΙ 8819	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	494,0	ΚΝΟ 7249	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.557,0
ΚΝΟ 7218	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.094,0	ΚΝΟ 7294	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.043,0
ΚΝΟ 7175	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.373,0	ΚΝΟ 7278	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.959,0
ΚΝΟ 7174	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.139,0	ΚΗΙ 8859	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.458,0
ΚΗΙ 8857	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.417,3	ΚΗΙ 8860	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.408,0
ΚΗΙ 8843	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.390,0	ΚΗΙ 8858	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.377,5
ΚΗΙ 4821	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.434,0	ΚΗΥ 6239	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.668,2
ΚΗΙ 8845	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.325,0	ΚΝΟ 7083	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.076,0
ΚΗΙ 8890	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.621,0	ΝΧΑ 8915	ΒΥΤΙΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.367,0
ΚΝΟ 7072	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.146,0	ΚΗΙ 8820	ΒΥΤΙΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.096,0
ΚΗΙ 3731	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.031,0	ΚΗΥ 6244	ΒΥΤΙΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.832,0
ΚΝΟ 7064	ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	332,0	ΜΕ 73870	ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10.908,0
ΜΕ 73871	ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	9.803,0	ΚΝΟ 7170	ΛΕΩΦ./ ΜΕΓ. (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.639,0
ΚΗΗ 6102	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	60,0	ΧΑΜ 8189	ΛΕΩΦ./ ΜΕΓ. (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.028,0
ΚΗΗ 4830	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	283,0	ΚΝΟ 7192	ΛΕΩΦ./ ΜΕΓ. (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.829,0
ΚΗΙ 8809	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.117,0	ΚΗΗ 4836	ΛΕΩΦ./ ΜΕΓΑΛΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	997,0
ΚΗΙ 8808	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.097,0	ΚΗΙ 5265	ΛΕΩΦ./ ΜΕΓΑΛΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.090,8
ΚΗΗ 4849	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	426,0	ΚΗΙ 3735	ΛΕΩΦ./ ΜΕΓΑΛΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4.642,7
ΚΗΙ 5459	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	495,0	ΚΗΙ 3733	ΛΕΩΦ./ ΜΙΚΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.383,0
ΚΗΙ 8862	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	860,0	ΧΑΙ 0271	ΜΗΧΑΝΑΚΙ	ΒΕΝΖΙΝΗ	31,0
ΚΗΙ 8841	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	512,0	ΧΑΝ 0953	ΜΗΧΑΝΑΚΙ	ΒΕΝΖΙΝΗ	82,0
ΚΝΟ 7296	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	951,0	ΧΑΧ 0413	ΜΗΧΑΝΑΚΙ	ΒΕΝΖΙΝΗ	245,0
ΚΗΥ 6245	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	2.532,0	ΧΑΧ 415	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	119,0
ΚΝΟ 7240	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.279,0	ΧΑΥ 0859	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	103,0
ΚΗΙ 3737	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.658,0	ΕΗΕ 132	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	50,0
ΚΝΟ 7236	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ/ 4Χ4	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.137,0	ΕΗΕ 133	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	108,0
ΚΝΟ 7151	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	145,0	ΕΗΜ 229	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	30,0
ΚΝΟ 7140	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.715,0	ΕΗΜ 230	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	57,0
ΚΝΟ 7023	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	862,0	ΕΗΜ 231	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	74,0
ΚΗΙ 5453	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.170,0	ΕΗΟ 141	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	31,0
ΚΝΟ 7190	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.531,0	ΕΗΟ 142	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	48,0
ΜΕ 44136	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.212,0	ΕΗΟ 143	ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	ΒΕΝΖΙΝΗ	39,0
ΜΕ 70332	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4.052,0	ΚΝΟ 7011	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.979,0
ΜΕ 63426	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.007,0	ΚΗΙ 8887	ΠΕΡΙΠΟΛΙΚΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	1.198,0
ΜΕ 83887	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	559,0	ΚΗΙ 8888	ΠΕΡΙΠΟΛΙΚΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	916,0
ΜΕ 44196	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.324,0	ΜΕ 118908	ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	587,0
ΚΝΟ 7155	ΛΕΩΦ./ ΜΕΓ. (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.736,0	ΜΕ 118909	ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.682,0
ΜΕ 104982	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.552,0	ΚΝΟ 7132	ΦΟΡΤ./ΚΛΟΥΒΑ (ΤΕΧ.)	ΒΕΝΖΙΝΗ	20,0
ΜΕ 104981	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.094,0	ΚΗΗ 4838	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.211,0
ΜΕ 116912	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.858,0	ΚΗΗ 4839	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.200,0
ΜΕ 44110	ΣΑΡΩΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	24.041,0	ΚΗΙ 5452	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	986,0
ΜΕ 75621	ΣΑΡΩΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	539,0	ΚΝΟ 7204	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.746,0
ΜΕ 094735	ΣΑΡΩΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.976,0	ΚΝΟ 7023	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.218,0
ΜΕ 102819	ΣΑΡΩΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.270,0	ΚΝΟ 7141	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.893,0
ΜΕ 100313	ΣΑΡΩΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.497,0	ΚΝΟ 7139	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.970,0
ΜΕ 118930	ΣΑΡΩΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.268,0	ΚΝΟ 7242	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.360,4
ΜΕ 54367	ΤΡΑΚΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	194,0	ΚΗΗ 4814	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.519,4
ΑΜ 55436	ΤΡΑΚΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	98,0	ΚΗΙ 8876	ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.518,4
ΑΜ 55170	ΤΡΑΚΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.197,0	ΚΝΟ 7270	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.931,0
ΑΜ 55285	ΤΡΑΚΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	653,0	ΚΝΟ 7207	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	774,0
ΑΜ 54693	ΤΡΑΚΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	868,0	ΚΝΟ 7264	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.026,0

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Χαλκιδέων

ΕΗΒ 165	ΤΡΙΚΥΚΛΟ	BENZINΗ	314,0	ΚΗΙ 8864	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	317,0
ΕΗΒ 088	ΤΡΙΚΥΚΛΟ	BENZINΗ	181,0	ΚΗΙ 8863	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.675,0
ΕΗΒ 087	ΤΡΙΚΥΚΛΟ	BENZINΗ	185,0	ΚΗΙ 8871	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.117,5
ΤΜΑ 8994	ΤΡΙΚΥΚΛΟ	BENZINΗ	431,0	ΚΗΗ 4828	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.999,5
ΤΜΑ 8995	ΤΡΙΚΥΚΛΟ	BENZINΗ	68,0	ΚΗΙ 8856	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.450,0
ΚΗΙ 5436	ΦΟΡΤ./ΚΛΟΥΒΑ	BENZINΗ	968,0	ΚΗΟ 7248	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.659,1
ΚΗΟ 7233	ΦΟΡΤ./ΚΛΟΥΒΑ	BENZINΗ	725,0	ΚΗΟ 7004	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	480,0
ΚΗΟ 7208	ΦΟΡΤ./ΚΛΟΥΒΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	608,0	ΚΗΟ 7057	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.636,0
ΚΗΟ 7131	ΦΟΡΤ./ΚΛΟΥΒΑ	BENZINΗ	1.593,0	ΚΗΟ 7055	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.240,4
ΚΗΙ 8839	ΦΟΡΤ./ΚΛΟΥΒΑ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	439,0	ΚΗΟ 7022	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.855,0
ΚΗΙ 8840	ΦΟΡΤ./ΚΛΟΥΒΑ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	677,0	ΚΗΟ 7185	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	332,0
ΚΗΟ 7146	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.696,0	ΜΕ 110778	ΦΟΡΤΩΤ./ΕΚΣΚΑΦ.ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1.839,0
ΚΗΟ 7215	ΦΟΡΤΗΓΟ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	901,0	ΜΕ 98585	ΦΟΡΤΩΤ./ΕΚΣΚΑΦ.ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4.045,0
ΚΗΟ 7001	ΦΟΡΤ./ΓΕΡΑΝΟΣ (ΤΕΧ.)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8.465,0	ΜΕ 58177	ΦΟΡΤΩΤ./ΕΚΣΚΑΦ.ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.802,0
ΚΗΥ 6240	ΦΟΡΤ./ΓΕΡΑΝΟΣ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.480,8	ΜΕ 44109	ΦΟΡΤΩΤΑΚΙ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	742,0
ΚΗΟ 7225	ΦΟΡΤ./ΓΕΡΑΝΟΣ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2.127,0	ΜΕ 75620	ΦΟΡΤΩΤΑΚΙ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.574,0
ΜΕ 58218	ΦΟΡΤΩΤ./ΕΚΣΚΑΦ.ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.659,0	ΜΕ 59354	ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΕΡΠΙΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	36.344,0
ΜΕ 102820	ΦΟΡΤΩΤ./ΕΚΣΚΑΦ.ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.815,0	ΜΕ 58189	ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	13.567,0
ΜΕ 58180	ΦΟΡΤΩΤ./ΕΚΣΚΑΦ.ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4.736,0	ΜΕ 63400	ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΛΑΣΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	17.711,0