



ΔΗΜΟΣ ΚΗΦΙΣΙΑΣ



Σύμφωνο  
των Δημάρχων  
Υπέρ της Τοπικής  
Βιώσιμης Ενέργειας

# ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΚΗΦΙΣΙΑΣ





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	8
2. Παρουσίαση του Δήμου Κηφισιάς.....	10
2.1 Γενική περιγραφή.....	10
2.2 Γεωγραφική θέση – Φυσικό Περιβάλλον.....	11
2.3 Κλιματικά Δεδομένα.....	12
2.4 Δίκτυα Υποδομών.....	17
2.4.1. Δίκτυα μεταφορών.....	17
2.4.2. Δίκτυα μεταφοράς και διανομής ενέργειας.....	17
2.5 Οικονομική δραστηριότητα.....	18
3. Μακροπρόθεσμο Όραμα για την Αειφόρο Ενέργεια.....	18
3.1 Δεσμεύσεις του Δήμου για το Σύμφωνο των Δημάρχων.....	18
3.2 Τομείς Δράσεων.....	19
3.2.1 Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις.....	19
3.2.2. Δημοτικός φωτισμός.....	22
3.2.3. Μεταφορές.....	22
3.2.4. Κτίρια τριτογενούς τομέα.....	23
3.2.5. Κτίρια Οικιακού τομέα.....	24
3.3. Βήματα για την επίτευξη των στόχων μείωσης εκπομπών.....	24
3.3.1 Προγραμματισμός δράσεων.....	24
3.3.2 Δομές του Δήμου για την υλοποίηση του ΣΔΑΕ.....	24
4. Απογραφή εκπομπών αναφοράς.....	27
4.1 Μεθοδολογία.....	27
4.1.1 Συλλογή στοιχείων.....	27
4.1.2 Υπολογισμός εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	27
4.2 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές ανά τομέα.....	28
4.2.1 Δημοτικά κτίρια και Δημοτικές εγκαταστάσεις.....	28
4.2.2. Οικιακός και Τριτογενής Τομέας.....	32
4.2.3. Δημοτικός φωτισμός.....	35
4.2.4. Δημοτικός στόλος οχημάτων.....	36
4.2.5. Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.....	40
4.2.6. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ).....	42



4.2.7. Συνολική κατανάλωση ενέργειας στο Δήμο .....	43
5. Προτάσεις μέτρων μείωσης εκπομπών .....	47
5.1. Δημοτικά κτίρια .....	47
5.1.1 Ενεργειακή αναβάθμιση Δημοτικών κτιρίων.....	47
5.1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους στα Δημοτικά κτίρια .....	48
5.1.3 Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης στα Δημοτικά κτίρια.....	49
5.1.4 Χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης ή γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση και ψύξη στα Δημοτικά κτίρια.....	50
5.1.5 Αντικατάσταση κλιματιστικών στα Δημοτικά κτίρια .....	51
5.1.6 Αντικατάσταση λαμπτήρων στα Δημοτικά κτίρια.....	51
5.1.7 Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείου .....	52
5.1.8 Ενεργειακή Διαχείριση, Κεντρικό Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης (BEMS) και Αλλαγή Ενεργειακής Συμπεριφοράς .....	52
5.2. Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά).....	55
5.2.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους .....	57
5.2.2 Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης.....	58
5.2.3 Χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης ή γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση και ψύξη.....	59
5.2.4 Αντικατάσταση κλιματιστικών .....	60
5.2.5 Αντικατάσταση συστημάτων φωτισμού .....	60
5.2.6 Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείου .....	61
5.2.7 Ενεργειακή Διαχείριση, Κεντρικό Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης (BEMS) και Αλλαγή Ενεργειακής Συμπεριφοράς .....	62
5.3. Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις Οικιακού τομέα .....	64
5.3.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους .....	66
5.3.2 Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης.....	68
5.3.3 Εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης ....	69
5.3.4 Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλής κατανάλωσης .....	69
5.3.5 Αντικατάσταση κλιματιστικών .....	70
5.3.6. Περιβαλλοντική συμπεριφορά των κατοίκων .....	71
5.4. Αντικατάσταση συσκευών των κατοίκων.....	71
5.5. Δημοτικός φωτισμός .....	71
5.6. Παρεμβάσεις στον τομέα των μεταφορών .....	73
5.6.1. Δημοτικά οχήματα .....	74
5.6.2 Ιδιωτικά οχήματα .....	75



5.7. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	78
5.7.1. Νέα Φωτοβολταϊκά Συστήματα.....	78
5.8. Δημόσιες Συμβάσεις.....	79
5.9. Ενημέρωση πολιτών και φορέων.....	79
6. Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO2 στο Δήμο Κηφισιάς.....	81
7. Παρακολούθηση Υλοποίησης .....	84
7.1. Δομές του Δήμου.....	84
7.2. Υποβολή εκθέσεων.....	84
7.3. Δείκτες.....	85
Βιβλιογραφικές πηγές.....	88



## Σχήματα

Εικόνα 2-1 Ο Δήμος Κηφισιάς στο χάρτη.....	10
Εικόνα 2-2 Απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας .....	13
Εικόνα 2-3 Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (Πηγή Ε.Μ.Υ. (3)) .....	14
Εικόνα 2-4 Μέση μηνιαία Υγρασία (Πηγή Ε.Μ.Υ. (3)).....	14
Εικόνα 2-5 Μέση μηνιαία Βροχόπτωση (Πηγή Ε.Μ.Υ. (3)) .....	15
Εικόνα 2-6 Μέση μηνιαία ένταση και διεύθυνση ανέμων (Πηγή Ε.Μ.Υ (3)).....	15
Εικόνα 2-7 Ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (Πηγή PVGIS).....	17
Εικόνα 3-1 Οργανωτική Δομή. ....	25
Εικόνα 4-1 Ποσοστά συνολικής κατανάλωσης ενέργειας (α) και εκπομπών CO <sub>2</sub> (β) ανά κατηγορία δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων.....	32
Εικόνα 4-2 Καταναλώσεις ηλεκτρισμού, πετρελαίου και φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα .....	35
Εικόνα 4-3 Κατανομή εγκατεστημένης ισχύος Φωτισμού Οδών και πλατειών (Φ.Ο.Π.) στο Δήμο Κηφισιάς ανά τύπο λαμπτήρα για το 2015 .....	36
Εικόνα 4-4 Κατανομή δημοτικού στόλου του Δήμου Κηφισιάς ανά έτος πρώτης κυκλοφορίας (Πηγή: Στοιχεία του Δήμου) .....	37
Εικόνα 4-5 Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ανά τύπο καυσίμου .....	41
Εικόνα 4-6 Κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας (α) και των εκπομπών CO <sub>2</sub> (β) ανά τομέα εντός των ορίων του Δήμου .....	45
Εικόνα 4-7 Εκπομπές CO <sub>2</sub> ανά τομέα κατανάλωσης και ενεργειακό προϊόν .....	46
Εικόνα 5-1 Κατανομή της κατανάλωση ηλεκτρισμού ανά χρήση στον τριτογενή τομέα (17). .....	56
Εικόνα 5-2 Κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση στον τριτογενή τομέα (17).....	56
Εικόνα 5-3: Ποσοστά κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση στον οικιακό τομέα (18).....	66
Εικόνα 5-4 Ποσοστά κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση στο οικιακό τομέα (18) .....	66



## Πίνακες

Πίνακας 2-1: Εξέλιξη του πληθυσμού του Δήμου Κηφισιάς (ΕΛΣΤΑΤ Απογραφή 2011 (1)) ..	10
Πίνακας 2-2 Κατανομή πληθυσμού σε ηλικιακές ομάδες (ΕΛΣΤΑΤ Απογραφή 2011 (1)).....	11
Πίνακας 2-3 Βαθμομέρες θέρμανσης (DD) στην περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας με θερμοκρασία αναφοράς 18οC.....	16
Πίνακας 2-4 Βαθμώρες ψύξης (CDH) στην περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας με θερμοκρασία αναφοράς 26οC.....	16
Πίνακας 4-1 Πρότυποι συντελεστές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανά καύσιμο.....	27
Πίνακας 4-2 Κατανάλωση Ηλεκτρισμού στα κτίρια του Δήμου Κηφισιάς .....	29
Πίνακας 4-3 Κατανάλωση πετρελαίου στα κτίρια του Δήμου Κηφισιάς.....	30
Πίνακας 4-4 Κατανάλωση πετρελαίου στα κτίρια του Δήμου Κηφισιάς.....	30
Πίνακας 4-5 Κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις του Δήμου Κηφισιάς...	30
Πίνακας 4-6 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> ανά τομέα και πηγή ενέργειας στα Δημοτικά κτίρια/εγκαταστάσεις .....	31
Πίνακας 4-7: Συνολική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> ανά τομέα στα Δημοτικά κτίρια/εγκαταστάσεις .....	31
Πίνακας 4-8 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO <sub>2</sub> από τον τριτογενή τομέα .....	34
Πίνακας 4-9 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO <sub>2</sub> από τον οικιακό τομέα.....	34
Πίνακας 4-10 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για δημοτικό φωτισμό.....	35
Πίνακας 4-11 Κατανάλωση και εκπομπές του δημοτικού στόλου ανά καύσιμο .....	38
Πίνακας 4-12 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO <sub>2</sub> του δημοτικού στόλου .....	40
Πίνακας 4-13 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές .....	41
Πίνακας 4-14 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου Κηφισιάς το 2015.....	42
Πίνακας 4-15 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου Κηφισιάς το 2015 ανά καύσιμο.....	42
Πίνακας 4-16 Τοπική παραγωγή ηλεκτρισμού ανά έτος .....	43
Πίνακας 4-17 Κατανάλωση ενέργειας (MWh) στο Δήμο Κηφισιάς ανά μορφή ενέργειας και κατηγορία χρήσης .....	43
Πίνακας 4-18 Εκπομπές CO <sub>2</sub> (τόνοι) στο Δήμο Κηφισιάς ανά μορφή ενέργειας και κατηγορία χρήσης .....	44
Πίνακας 4-19 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO <sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς ανά τομέα κατανάλωσης .....	44



Πίνακας 6-1 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας, παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ και μείωση των εκπομπών CO <sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς .....	81
Πίνακας 6-2 Εξοικονόμηση ενέργειας, παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ και μείωση των εκπομπών CO <sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς .....	83



## 1. Εισαγωγή

Ο Δήμος Κηφισιάς με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου στη συνεδρίαση της 16ης Απριλίου 2015, προσχώρησε στο εθελοντικό δίκτυο Ευρωπαϊκών Πόλεων και Περιφερειών «Σύμφωνο των Δημάρχων». Η υπογραφή της προσχώρησης έγινε την 15η Ιουνίου 2015 και ο Δήμος δεσμεύτηκε για τα ακόλουθα σύμφωνα με τις γενικές αρχές του συμφώνου:

- Μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων διοξειδίου του άνθρακα τουλάχιστον κατά 40% έως το 2030
- Υποβολή του Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος
- Υποβολή εκθέσεων πεπραγμένων τουλάχιστον ανά διετία μετά την υποβολή του Σχεδίου Δράσης για την αξιολόγηση και την παρακολούθηση
- Διοργάνωση Ημερών Ενέργειας σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τοπικούς και εθνικούς φορείς.

Τα απαραίτητα στοιχεία για την κατανάλωση ενέργειας εντός των ορίων του Δήμου συλλέχθηκαν από τις υπηρεσίες του Δήμου και συντάχθηκε η Βασική Απογραφή Εκπομπών και το παρόν Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στο Δήμο Κηφισιάς υπολογίζονται σε 630 087 **τόνους CO<sub>2</sub>** ετησίως (έτος αναφοράς: 2015). Ο στόχος που θέτει ο Δήμος είναι η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 253671 **τόνους CO<sub>2</sub>**, δηλαδή 40% περίπου μέχρι το έτος 2030.

Ο στρατηγικός σχεδιασμός του Δήμου θα ενσωματώσει πλέον και την βιώσιμη ενεργειακή στρατηγική στους στόχους της τοπικής ανάπτυξης. Το ΣΔΑΕ θέτει σαφείς στόχους και περιγράφει συγκεκριμένες δράσεις για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος όλων των τομέων δραστηριότητας εντός των ορίων του Δήμου: δημοτικά κτίρια, δημοτικά οχήματα, φωτισμός οδών και πλατειών, κτίρια κατοικίας και τριτογενή τομέα και μεταφορές.

Η εκτέλεση των δράσεων που προβλέπονται στο παρόν ΣΔΑΕ προϋποθέτει την οργάνωση των υπηρεσιών του Δήμου με στόχο την λεπτομερή σχεδίαση και ωρίμανση των έργων που αφορούν το Δήμο, την υλοποίηση των μέτρων και την παρακολούθηση της πορείας υλοποίησης του ΣΔΑΕ.

Το Σχέδιο Δράσης χωρίζεται σε τρία διακριτά μέρη. Στο πρώτο περιλαμβάνει τη γενική γεωγραφική, κλιματολογική, πληθυσμιακή και οικονομική περιγραφή του Δήμου καθώς και το μακροπρόθεσμο όραμα του Δήμου. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η



απογραφή εκπομπών βάσης και η κατανάλωση ενέργειας στους διάφορους τομείς (μεταφορές, δημοτικά κτίρια, κατοικίες, δημοτικός φωτισμός κλπ) εντός των ορίων του Δήμου. Στο τρίτο μέρος αναλύονται οι προτεινόμενες δράσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας και οι αντίστοιχες μειώσεις εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς και ο μηχανισμός με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η παρακολούθηση της εφαρμογής των προτεινόμενων μέτρων και η επίτευξη των αντίστοιχων αποτελεσμάτων.

## 2. Παρουσίαση του Δήμου Κηφισιάς

### 2.1 Γενική περιγραφή

Ο **Δήμος Κηφισιάς** είναι δήμος της Περιφέρειας Αττικής που συστάθηκε με το πρόγραμμα Καλλικράτης με τη συνένωση του Δήμου Κηφισιάς, του Δήμου Ν. Ερυθραίας και τη Κοινότητα Εκάλης. Αποτελείται σήμερα από τρεις Δημοτικές Ενότητες (Κηφισιάς, Ν. Ερυθραίας και Εκάλης). Η έκταση του νέου Δήμου είναι 34km<sup>2</sup> και ο μόνιμος πληθυσμός του 71.259 κάτοικοι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της απογραφής του 2011.



Εικόνα 2-1 Ο Δήμος Κηφισιάς στο χάρτη

Η εξέλιξη του πραγματικού πληθυσμού του Δήμου από το 1991 και μετά παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2-1: Εξέλιξη του πληθυσμού του Δήμου Κηφισιάς (ΕΛΣΤΑΤ Απογραφή 2011 (1))

Απογραφή 1991 <sup>1</sup>	Ποσ. Μεταβολή (%)	Απογραφή 2001	Ποσ. Μεταβολή (%)	Απογραφή 2011
56 160	17,6%	68 485	4,1%	71 259

<sup>1</sup> Αθροισμα Δήμου Κηφισιάς, Δήμου Ν. Ερυθραίας και Κοινότητας Εκάλης.



Σύμφωνα με τα στοιχεία των απογραφών της ΕΛΣΤΑΤ η ποσοστιαία αύξηση του πληθυσμού στην περίοδο 2001-2011 είναι τέσσερεις φορές μικρότερη από την αντίστοιχη τιμή στην περίοδο 1991-2001.

**Πίνακας 2-2 Κατανομή πληθυσμού σε ηλικιακές ομάδες (ΕΛΣΤΑΤ Απογραφή 2011 (1))**

Ηλικιακή Ομάδα	Πληθυσμός	Ποσοστό
0-9	7.421	10,4%
10-19	6.688	9,4%
20-29	6.776	9,5%
30-39	10.562	14,8%
40-49	11.155	15,7%
50-59	9.945	14,0%
60-69	8.791	12,3%
70+	9.921	13,9%

## 2.2 Γεωγραφική θέση – Φυσικό Περιβάλλον

Η **Δημοτική Ενότητα Κηφισιάς** βρίσκεται Βόρεια και Ανατολικά του Λεκανοπεδίου Αττικής και υπάγεται διοικητικά στη Νομαρχία Αθηνών. Καταλαμβάνει έκταση περίπου 26.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα και συνορεύει Δυτικά με τους Δήμους Μεταμόρφωσης, Αχαρνών και το Δήμο Λυκόβρυσης, Νότια με τους Δήμους Πεύκης, Αμαρουσίου και Μελισσίων, Βορειοανατολικά με την Δημοτική Ενότητα Εκάλης, και Βόρεια με την Δημοτική Ενότητα Νέας Ερυθραίας. Φυσικά όρια αποτελούν Ανατολικά η Πεντέλη και Δυτικά ο Κηφισός ποταμός, ενώ στο Δυτικό τμήμα της διασχίζεται από την Εθνική Οδό Αθηνών -Λαμίας, που αποκόπτει ένα τμήμα της (Αδάμες, Γράμμος, Φοίνιξ).

Η Δημοτική Ενότητα Κηφισιάς αποτελείται από τις παρακάτω περιοχές: Νέα Κηφισιά , Αδάμες, Κάτω Κηφισιά, Κεφαλάρι, Πολιτεία, Αλώνια, Κ.Α.Τ. , Καλυφτάκη και Πανόραμα. Κυρίαρχη χρήση γης είναι η κατοικία, αλλά εμφανίζονται όλες οι χρήσεις, από βιομηχανία μέχρι και αθλητισμό. Περιοχές αμιγούς κατοικίας είναι το Κεφαλάρι, η Πολιτεία, το Στροφύλι, τα Αλώνια, η Νέα Κηφισιά και η Κάτω Κηφισιά. "Βιομηχανικό πάρκο" έχει χαρακτηριστεί η περιοχή Νοτιοδυτικά της οδού Καλυφτάκη μέχρι τα διοικητικά όρια του Δήμου Κηφισιάς με την Κοινότητα Λυκόβρυσης με το Προεδρικό Διάταγμα 84/1984, όπου ήδη έχουν εγκατασταθεί αρκετές βιομηχανίες.

Η **Δημοτική Ενότητα Ν. Ερυθραίας** υπάγεται στην χωροταξική υποενότητα του λεκανοπέδιου της Αττικής σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 1515/1985. Βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του πολεοδομικού συγκροτήματος πρωτεύουσας (Π.Σ.Π) σε απόσταση 15 χιλιομέτρων από το κέντρο της Αθήνας. Συνορεύει με τους πιο κάτω δήμους και



κοιότητες: με το δήμο Αχαρνών στα βόρειο-δυτικά, με το δήμο Κρουονερίου και τη Δημοτική Ενότητα Εκάλης στα βόρεια και με τη Δημοτική Ενότητα Κηφισιάς στα ανατολικά, νότια και δυτικά. Η Δημοτική Ενότητα Ν. Ερυθραίας έχει συνολική έκταση 6.500 στρέμματα. Εξ' αυτών τα 3.460στρ. αποτελούν την νομοθετημένη περιοχή σχεδίου πόλης, ενώ τα υπόλοιπα 3.040στρ. είναι σήμερα εκτός σχεδίου (έκταση εντός Γ.Π.Σ. 4.000 στρ.).

Η λεωφόρος Κηφισιάς-Μαραθώνα διασχίζει την Ν. Ερυθραία και αποτελεί τον κύριο άξονα οδικής προσπέλασης. Από το κέντρο της πόλης διέρχεται η λεωφόρος Ελ. Βενιζέλου, σε μήκος 2,8 χλμ. , ενώ στο δυτικό τμήμα του δήμου διέρχεται η εθνική οδός Αθηνών-Λαμίας σε μήκος 2,5 χλμ. περίπου. Μάλιστα είναι από τους πρώτους δήμους εκατέρωθεν της εθνικής οδού.

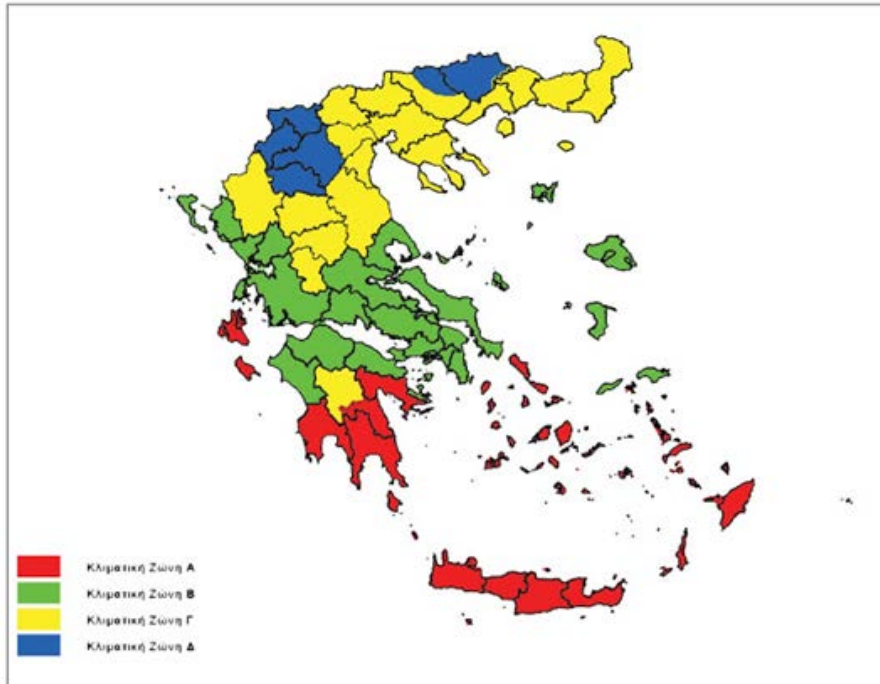
Η **Δημοτική Ενότητα Εκάλης** καταλαμβάνει 4.304 στρέμματα στα οποία περιλαμβάνονται τόσο οικιστικές αλλά και δασικές εκτάσεις. Το Πεντελικό τοπίο έχει προικίσει την πόλη με το Δάσος Φασίδερη το οποίο αποτελεί πνεύμονα πρασίνου του ευρύτερου συγκροτήματος. Επιπλέον, σχεδόν όλοι οι οδικοί άξονες καταλήγουν σε κόμβους πρασίνου, ενώ ποικίλα ρέματα κατεβαίνουν από το βουνό της Πεντέλης. Στα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της περιοχής συγκαταλέγεται η υψηλών προδιαγραφών αρχιτεκτονική, ο χαμηλός συντελεστής δόμησης, το μεγάλο ποσοστό ιδιωτικού αλλά και δημοτικού πρασίνου, αλλά και το εξαιρετο ρυμοτομικό σχέδιο που συνίσταται σε ένα μίγμα από κυκλικές και ευθείες οδούς που διακόπτονται από κυκλικούς κόμβους και πλατείες, κατά μήκος των φυσικών ορίων του πεντελικού τοπίου. Το οικιστικό κέντρο εκτείνεται γύρω από τις Πλατείες Κένεντυ και Βασιλέως Παύλου, αμφίπλευρα της Λεωφόρου Θησέως. Χαρακτηρίζεται ως περιοχή αμιγούς κατοικίας και απαγορεύεται οποιαδήποτε εμπορική δραστηριότητα εντός του οικιστικού ιστού. Η εμπορική ζώνη εκτείνεται κατά μήκος της Εθνικής Οδού Αθηνών-Λαμίας.

Η **Δημοτική Ενότητα Εκάλης** αποτελείται από 765 στρ. δάσους. Η Δημοτική Ενότητας νέας Ερυθραίας από 115 στρ. δάσους και η Δημοτική Ενότητας Κηφισιάς 1000 στρ. δάσους (κτήμα Συγγρού).

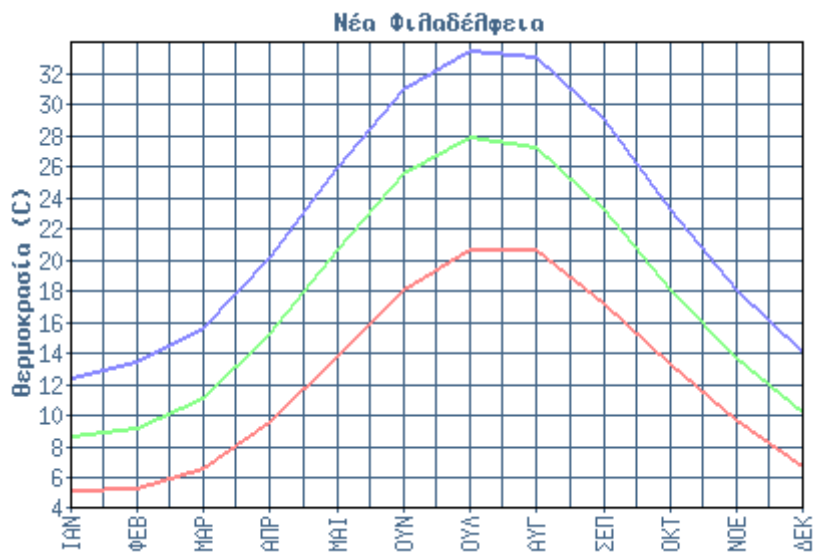
### 2.3 Κλιματικά Δεδομένα

Το κλίμα του Δήμου είναι Μεσογειακό και σύμφωνα με την κατάταξη του Korppen «Csa – θαλάσσιο με διακριτό ξηρό και πολύ θερμό θέρος». Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία είναι 45 °C, ενώ η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία είναι -5,8 °C. Ο Δεκέμβριος είναι ο πλέον βροχερός μήνας. Το μέγιστο ύψος βροχής φτάνει τα 69,1 mm. Ο πιο ζεστός

μήνας είναι ο Ιούλιος και ο πιο ψυχρός ο Ιανουάριος. Ο Δήμος Κηφισιάς σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του Ν. 3661/2008 και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ (2)) ανήκει στη κλιματική ζώνη Β. Τα επόμενα σχήματα παρουσιάζουν κλιματικά δεδομένα από το **πλησιέστερο** στο δήμο Κηφισιάς Μετεωρολογικό Σταθμό που βρίσκεται στη Νέα Φιλαδέλφεια για τη περίοδο 1995-1997.



**Εικόνα 2-2 Απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας**

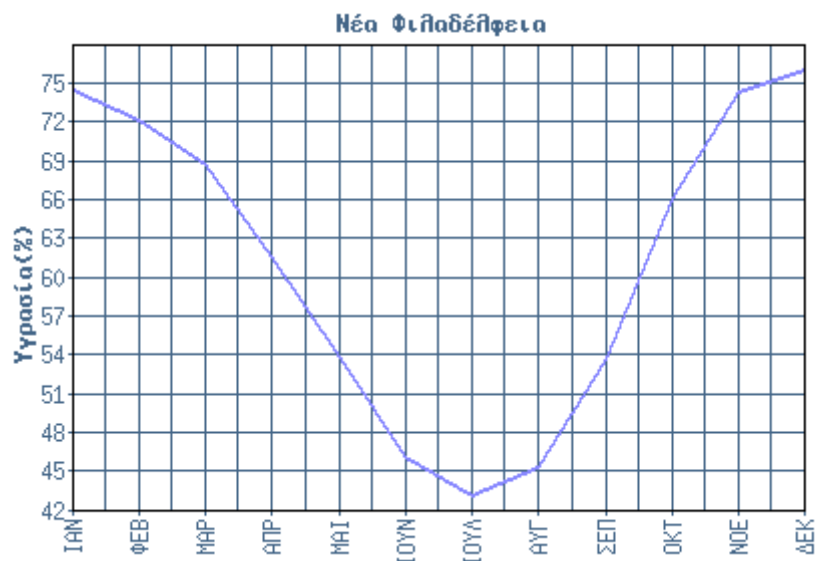


<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΑΝ</b>	<b>ΦΕΒ</b>	<b>ΜΑΡ</b>	<b>ΑΠΡ</b>	<b>ΜΑΙ</b>	<b>ΙΟΥΝ</b>
<b>Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία</b>	5.2	5.4	6.7	9.6	13.9	18.2
<b>Μέση Μηνιαία</b>	8.7	9.3	11.2	15.3	20.7	25.6



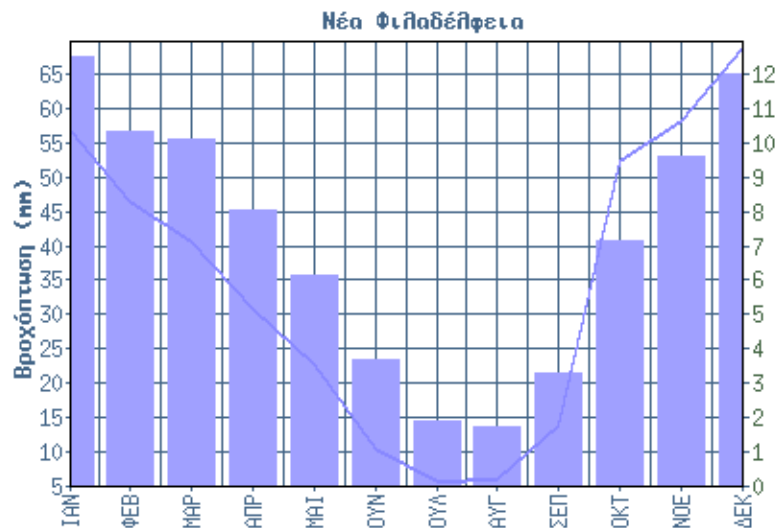
<b>Θερμοκρασία</b>						
<b>Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία</b>	12.5	13.5	15.7	20.2	26.0	31.1
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΟΥΛ</b>	<b>ΑΥΓ</b>	<b>ΣΕΠ</b>	<b>ΟΚΤ</b>	<b>ΝΟΕ</b>	<b>ΔΕΚ</b>
<b>Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία</b>	20.8	20.7	17.3	13.4	9.8	6.8
<b>Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία</b>	28.0	27.4	23.3	18.1	13.7	10.3
<b>Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία</b>	33.5	33.2	29.2	23.3	18.1	14.1

Εικόνα 2-3 Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (Πηγή Ε.Μ.Υ. (3))



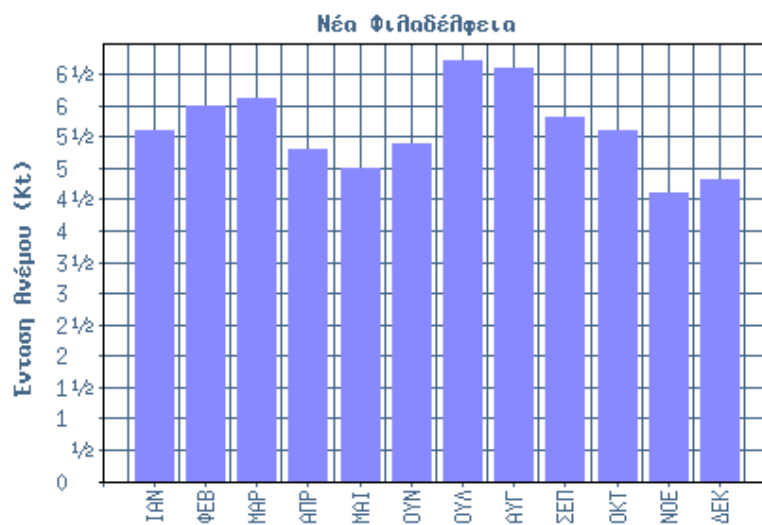
<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΑΝ</b>	<b>ΦΕΒ</b>	<b>ΜΑΡ</b>	<b>ΑΠΡ</b>	<b>ΜΑΙ</b>	<b>ΙΟΥΝ</b>
<b>Μέση Μηνιαία Υγρασία</b>	74.5	72.2	68.8	61.7	53.9	46.1
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΟΥΛ</b>	<b>ΑΥΓ</b>	<b>ΣΕΠ</b>	<b>ΟΚΤ</b>	<b>ΝΟΕ</b>	<b>ΔΕΚ</b>
<b>Μέση Μηνιαία Υγρασία</b>	43.1	45.3	53.7	66.1	74.3	76.1

Εικόνα 2-4 Μέση μηνιαία Υγρασία (Πηγή Ε.Μ.Υ. (3))



<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΑΝ</b>	<b>ΦΕΒ</b>	<b>ΜΑΡ</b>	<b>ΑΠΡ</b>	<b>ΜΑΙ</b>	<b>ΙΟΥΝ</b>
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	56.9	46.7	40.7	30.8	22.7	10.6
Συνολικές Μέρες Βροχής	12.6	10.4	10.2	8.1	6.2	3.7
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΟΥΛ</b>	<b>ΑΥΓ</b>	<b>ΣΕΠ</b>	<b>ΟΚΤ</b>	<b>ΝΟΕ</b>	<b>ΔΕΚ</b>
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	5.8	6.0	13.9	52.6	58.3	69.1
Συνολικές Μέρες Βροχής	1.9	1.7	3.3	7.2	9.7	12.1

**Εικόνα 2-5 Μέση μηνιαία Βροχόπτωση (Πηγή Ε.Μ.Υ. (3))**



<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΑΝ</b>	<b>ΦΕΒ</b>	<b>ΜΑΡ</b>	<b>ΑΠΡ</b>	<b>ΜΑΙ</b>	<b>ΙΟΥΝ</b>
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΝΔ	ΝΔ	ΝΔ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	5.6	6.0	6.1	5.3	5.0	5.4
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>	<b>ΙΟΥΛ</b>	<b>ΑΥΓ</b>	<b>ΣΕΠ</b>	<b>ΟΚΤ</b>	<b>ΝΟΕ</b>	<b>ΔΕΚ</b>
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	6.7	6.6	5.8	5.6	4.6	4.8

**Εικόνα 2-6 Μέση μηνιαία ένταση και διεύθυνση ανέμων (Πηγή Ε.Μ.Υ (3))**



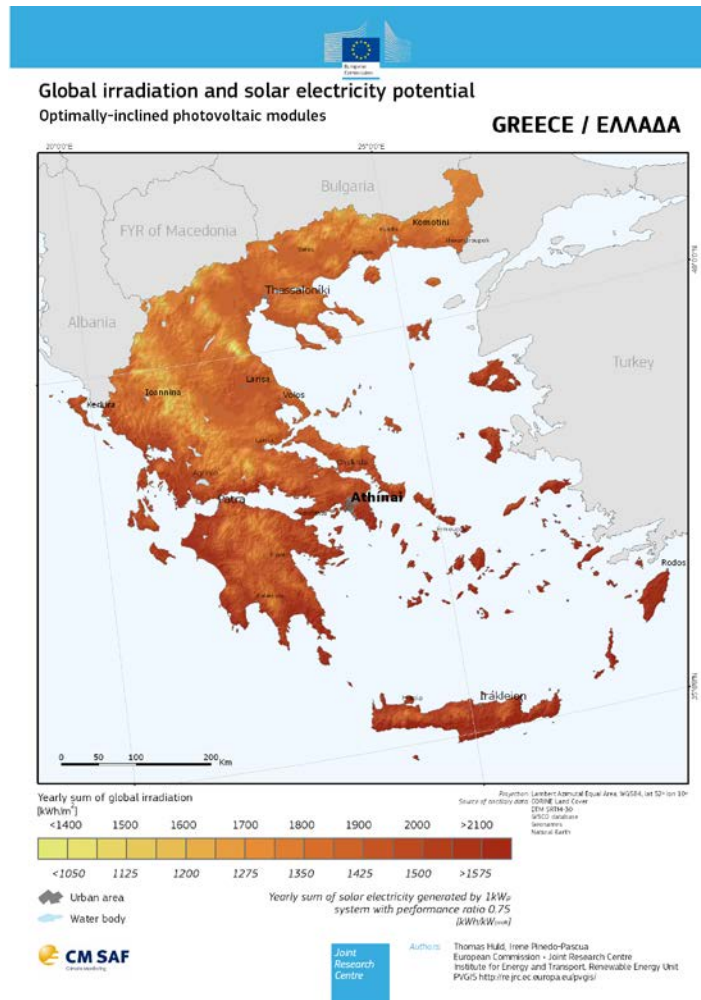
Πίνακας 2-3 Βαθμομέρες θέρμανσης (DD) στην περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας με θερμοκρασία αναφοράς 18οC.

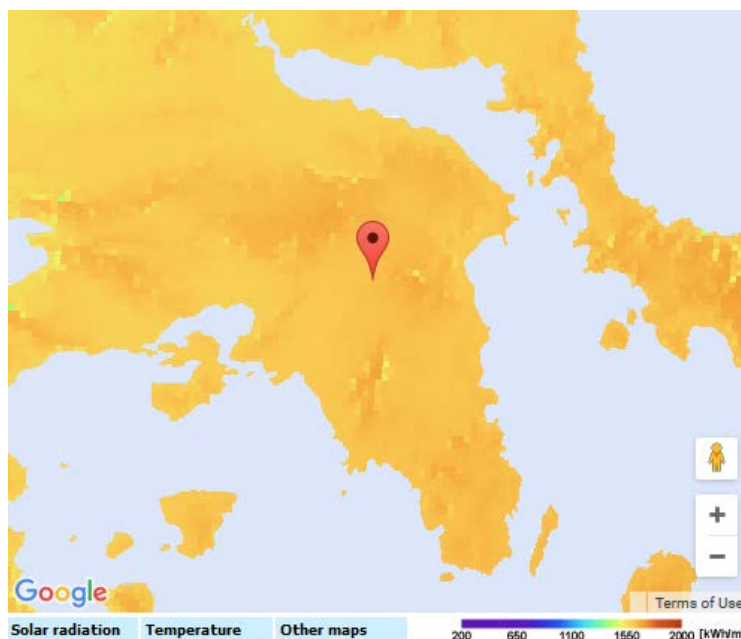
ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΒ	ΔΕΚ
288	244	211	78	-	-	-	-	-	-	126	239

Πίνακας 2-4 Βαθμώρες ψύξης (CDH) στην περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας με θερμοκρασία αναφοράς 26οC.

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΒ	ΔΕΚ
-	-	-	-	13	1209	2162	1787	363	-	-	-

Η ηλιακή ακτινοβολία που παρατηρείται στην περιοχή (Εικόνα 2-7) είναι υψηλή με τιμές μεταξύ 1900-2000kWh/m2 σε οριζόντια επιφάνεια, οι οποίες είναι από τις υψηλότερες τιμές που παρατηρούνται στην Ελλάδα.





Εικόνα 2-7 Ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (Πηγή PVGIS).

## 2.4 Δίκτυα Υποδομών

### 2.4.1. Δίκτυα μεταφορών

Στην υποδομή του συγκοινωνιακού συστήματος, που εξυπηρετεί τις ανάγκες της πόλης, περιλαμβάνεται εκτός από τις πολλές γραμμές λεωφορείων του ΟΑΣΑ και η γραμμή του ΗΣΑΠ (σταθμός ΚΑΤ, τερματικός σταθμός ΚΗΦΙΣΙΑ) που εξασφαλίζει την άμεση σύνδεση με το κέντρο της Αθήνας, αλλά και με το λιμάνι του Πειραιά.

Το οδικό δίκτυο του Δήμου Κηφισιάς εξυπηρετεί και ήπιες μορφές μετακίνησης (πεζή και ποδήλατο) μέσω του δικτύου δρόμων ήπιας κυκλοφορίας, καθώς και των ποδηλατοδρόμων που έχουν υλοποιηθεί τα τελευταία χρόνια. Στο Δήμο Κηφισιάς, έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν ποδηλατόδρομοι συνολικού μήκους ~14,5χλμ.

Το σύνολο των κυκλοφοριακών μελετών που έχουν εκπονηθεί για θύλακες αμιγούς κατοικίας ή/ και πολεοδομικές ενότητες του Δήμου έχουν ως στόχο τη μείωση των διαμπερών κυκλοφοριακών φόρτων (αποφόρτιση γειτονιάς), τη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων και τη μείωση της στάθμης θορύβου.

### 2.4.2. Δίκτυα μεταφοράς και διανομής ενέργειας

Το δίκτυο διανομής φυσικού αερίου είναι διαθέσιμο στο μεγαλύτερο μέρος της Δημοτικής ενότητας Κηφισιάς, σε μέρος της Δημοτικής ενότητας Ν. Ερυθραίας. Το δίκτυο στην περιοχή της Δημοτικής ενότητας Εκάλης δεν είναι ακόμη διαθέσιμο.



## 2.5 Οικονομική δραστηριότητα

Ο Δήμος Κηφισιάς, σαν αστική περιοχή έχει για κύριες οικονομικές δραστηριότητες το τριτογενή τομέα όπως εμπόριο και υπηρεσίες. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΒΕΑ για το 2014, στην Δημοτική ενότητα Κηφισιάς ο τομέας δραστηριότητας με τις περισσότερες επιχειρήσεις είναι το χονδρικό και λιανικό εμπόριο και ακολουθούν οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες και στις κατασκευές. Στην Δημοτική ενότητα Ν. Ερυθραίας το χονδρικό και λιανικό εμπόριο είναι επίσης ο τομέας με τις περισσότερες επιχειρήσεις, και ακολουθούν οι κατασκευές και οι σε επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες. Τέλος στη Δ. Ε. Εκάλης, ο τομέας με τις περισσότερες επιχειρήσεις είναι οι κατασκευές και ακολουθεί ο τομέας διαχείρισης ακίνητης περιουσίας. Συνολικά στο Δήμο οι επιχειρήσεις του τομέα της εστίασης και τουρισμού αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό του συνόλου.

## 3. Μακροπρόθεσμο Όραμα για την Αειφόρο Ενέργεια

### 3.1 Δεσμεύσεις του Δήμου για το Σύμφωνο των Δημάρχων

Ο Δήμος Κηφισιάς με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου προσχώρησε στο εθελοντικό δίκτυο Ευρωπαϊκών Πόλεων και Περιφερειών «Σύμφωνο των Δημάρχων». Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι η κυριότερη Ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές τους. Με τη δέσμευσή τους, οι υπογράφοντες το Σύμφωνο σκοπεύουν να επιτύχουν και να υπερβούν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 40% έως το 2030.

Εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας, τα αποτελέσματα των δράσεων που εφαρμόζονται είναι ποικίλα:

- δημιουργία εξειδικευμένων και σταθερών θέσεων εργασίας που δεν υπόκεινται σε μετεγκατάσταση,
- υγιέστερο περιβάλλον και ποιότητα ζωής,
- βελτιωμένη οικονομική ανταγωνιστικότητα και μεγαλύτερη ενεργειακή ανεξαρτησία.



Οι δράσεις αυτές λειτουργούν ως παραδείγματα προς μίμηση, κυρίως μέσω της αναφοράς στις «Συγκριτικές Αξιολογήσεις Επιδόσεων Αριστείας», μια βάση δεδομένων βέλτιστων πρακτικών που υποβάλλονται από τους υπογράφοντες το Σύμφωνο. Ο Κατάλογος με τα Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια είναι άλλη μια μοναδική πηγή έμπνευσης, καθώς παρουσιάζει συνοπτικά τους φιλόδοξους στόχους που έχουν τεθεί από άλλους υπογράφοντες και τα βασικά μέτρα που έχουν λάβει για να τους επιτύχουν.

Ο Δήμος Κηφισιάς έχει δεσμευτεί για την ανάπτυξη του προγράμματος δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας και ειδικότερα την υλοποίηση πιλοτικών προγραμμάτων παρεμβάσεων σε δημοτικά κτίρια. Παράλληλα ο Δήμος θα ευαισθητοποιήσει τους δημότες σε θέματα αειφόρου ανάπτυξης και θα σχεδιάζει μέτρα και δράσεις μέσα σε ένα συνολικό στρατηγικό πλαίσιο βιώσιμης ανάπτυξης.

### 3.2 Τομείς Δράσεων

Οι σημαντικότεροι τομείς μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> έχουν αναγνωριστεί σύμφωνα με αυτούς που ορίζονται από το Σύμφωνο των Δημάρχων (4) (5) (6). Γενικά στοιχεία εκτίμησης του δυναμικού μείωσης σε κάθε τομέα δίνονται παρακάτω σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία και μελέτες που έχουν γίνει ειδικά για την Ελληνική πραγματικότητα. Ο Δήμος μπορεί να παρέμβει άμεσα στα Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις, στα δημοτικά οχήματα, και στο δημοτικό φωτισμό και μέσα από την εφαρμογή συγκοινωνιακών μελετών και παρεμβάσεων στις μεταφορές. Έμμεση μπορεί να είναι η επίδραση του Δήμου στην κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια του τριτογεννή και οικιακού τομέα.

#### 3.2.1 Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις

##### *Προτεινόμενες παρεμβάσεις και Εκτιμώμενη εξοικονόμηση*

Παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που ενδείκνυνται για δημοτικά κτίρια είναι οι εξής:

1. **Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους** μέσω της
  - Εξωτερικής ή εσωτερικής μόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου.
  - Αντικατάστασης κουφωμάτων, με κουφώματα που έχουν χαμηλότερο συντελεστή θερμικής διαπερατότητας U.
  - Εξωτερικών συστήματων σκίασης των ανοιγμάτων για τη μείωση των ψυκτικών φορτίων.



- Χρήσης του φυσικού αερισμού για δροσισμό στη διάρκεια των θερινών μηνών.
- Μεγιστοποίησης φυσικού φωτισμού με αντίστοιχης μείωσης του τεχνητού φωτισμού.
- Χρήσης «ψυχρών» υλικών στο κέλυφος για μείωση των θερμικών κερδών.
- Δημιουργίας Φυτεμένων Δώματων.

2. **Αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων** και ειδικότερα του συστήματος θέρμανσης, ψύξης, και φωτισμού. Ποιο συγκεκριμένα:

- **Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης :**
  - Θερμομόνωση του δικτύου διανομής.
  - Θερμοστατικές βαλβίδες σωμάτων και θερμοστάτες χώρου.
  - Εγκατάσταση συστήματος αντιστάθμισης.
  - Αντικατάσταση παλαιών καυστήρων και λεβήτων με νέους υψηλής απόδοσης (πετρελαίου ή φυσικού αερίου).
  - Αντικατάσταση συστήματος θέρμανσης πετρελαίου με φυσικό αέριο, όπου υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με δίκτυο.
  - Εγκατάσταση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης.
  - Εγκατάσταση κυκλοφορητών τύπου inverter.
- **Αναβάθμιση συστήματος ψύξης:**
  - Αντικατάσταση αυτόνομων συστημάτων κλιματισμού (split) με κεντρικό σύστημα κλιματισμού υψηλού βαθμού απόδοσης τύπου VRV, Scroll, Screw, κλπ.
  - Ανάκτηση θερμότητας με χρήση εναλλακτών θερμότητας, στα κανάλια απόρριψης και εισαγωγής αέρα.
  - Free cooling.
  - Χρήση των αντλιών θερμότητας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.
  - Εγκατάσταση υδρόψυκτων ψυκτών, όπου υπάρχει διαθεσιμότητα νερού.
  - Εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας.
  - Εγκατάσταση συστήματος αντιστάθμισης.
  - Θερμομόνωση δικτύων διανομής.
  - Εγκατάσταση κυκλοφορητών τύπου inverter.
- **Αναβάθμιση συστήματος φωτισμού**



- Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης τύπου T5, LED, κλπ.
- Αντικατάσταση μαγνητικών ballast με ηλεκτρονικά.
- Φωτιστικά σώματα ανακλαστικού τύπου.
- Εγκατάσταση φωτοσωλήνων.
- Εγκατάσταση αισθητήρων φυσικού φωτισμού.

### **3. Εγκατάσταση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στο κτίριο**

- Θερμικά ηλιακά συστήματα για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης ή για θέρμανση χώρων.
- Φωτοβολταϊκά στοιχεία ενσωματωμένα στις στέγες ή και στις όψεις.
- Εγκατάσταση λεβήτων βιομάζας.

### **4. Εγκατάσταση ολοκληρωμένου συστήματος ενεργειακής διαχείρισης**

Η εγκατάσταση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (Building Energy Management System – BEMS) σκοπεύει στον αυτόματο έλεγχο και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου και την καταγραφή της λειτουργίας τους, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων για όλες τις εγκαταστάσεις. Παράλληλα, είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτίριο, καθώς και η δημιουργία αρχείου με στατιστικά στοιχεία. Τα συστήματα που μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης σε ένα κτίριο είναι τα εξής:

- Συστήματα Κλιματισμού και θέρμανσης.
- Σκίαστρα.
- Εγκατάσταση φωτισμού.
- Συνολική κατανάλωση ηλεκτρισμού
- Ποιότητα αέρα.
- Συστήματα ασφαλείας.

Το BEMS αποτελείται από ένα Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης και Ελέγχου, από αισθητήρια όργανα, συσκευές εκτέλεσης εντολών, καθώς και τις συνδετήριες καλωδιώσεις. Ο προγραμματισμός και ο χειρισμός του συστήματος γίνεται μέσω του κεντρικού σταθμού ελέγχου.

### **5. Πράσινες προμήθειες εξοπλισμού γραφείου**



Οι συσκευές γραφείου αποτελούν σημαντικό κομμάτι της κατανάλωσης ενέργειας κυρίως στα κτίρια γραφείων. Για το λόγο αυτό η επιλογή του εξοπλισμού γραφείου θα πρέπει να γίνεται και με βάση προδιαγραφών χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

### 3.2.2. Δημοτικός φωτισμός

Ο δημοτικός φωτισμός (φωτισμός οδός και πλατειών) παρουσιάζει συνήθως μεγάλο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας, που μπορεί να είναι της τάξης του 30% και να υπερβεί ακόμη και το 50% σε μερικές περιπτώσεις. Σύμφωνα με γενικές εκτιμήσεις, ο δημοτικός φωτισμός στις Ελληνικές πόλεις παρουσιάζει ένα ελάχιστο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας της τάξης του 50%.

Η εξοικονόμηση ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό θα πρέπει να έχει ως αντικείμενο ολοκληρωμένες παρεμβάσεις, που να τεκμηριώνονται τεχνικο-οικονομικά. Μια ολοκληρωμένη παρέμβαση, αφορά τα φωτιστικά σώματα, τους λαμπτήρες και το σύστημα διαχείρισης του οδοφωτισμού. Για την κάθε παρέμβαση απαιτείται λεπτομερής σχετική μελέτη, η οποία θα περιλαμβάνει:

- Αποτύπωση του υφιστάμενου συστήματος φωτισμού, έλεγχο των ποιοτικών του χαρακτηριστικών, της επάρκειάς του και της κατανάλωσής του.
- Διερεύνηση και προσδιορισμό κατάλληλων μέτρων προκειμένου να επιλεγούν παρεμβάσεις οι οποίες θα εξασφαλίζουν τις ποιοτικές και ποσοτικές απαιτήσεις του εξωτερικού φωτισμού στις διάφορες ζώνες (οδοφωτισμός, φωτισμός πλατειών, φωτισμός ανάδειξης δημοτικών/δημόσιων κτιρίων) και παράλληλα θα εξασφαλίζουν μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.
- Υπολογισμό της εξοικονομούμενης ενέργειας από το σύνολο των μέτρων που θα εφαρμοστούν και στοιχεία κόστους και οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης έτσι ώστε να αιτιολογούνται πλήρως τα πλεονεκτήματα της προτεινόμενης παρέμβασης.

### 3.2.3. Μεταφορές

Ο τομέας των οδικών μεταφορών καλύπτει μεγάλο ποσοστό της κατανάλωσης ενέργειας σε κάθε Δήμο και επομένως και των εκπομπών αερίων του. Επιπλέον είναι υπεύθυνος για τις εκπομπές και άλλων αερίων ρύπων, ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα. Περίπου το 40% της τελικής ενέργειας στα αστικά κέντρα καταναλώνεται στις μεταφορές και επομένως υπάρχει δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από



τεχνολογικές παρεμβάσεις αλλά και παρεμβάσεις σχεδιασμού. Ειδικότερα, οι συνήθεις παρεμβάσεις στον τομέα των μεταφορών αφορούν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των οχημάτων (χρήση οχημάτων νέας τεχνολογίας), στην ανάπτυξη σχεδίων αστικής κινητικότητας, αλλά και στην υλοποίηση συγκοινωνιακών μελετών και ήπιων παρεμβάσεων (π.χ. δημιουργία ποδηλατόδρομων, ανάπτυξη μέσων μαζικής μεταφοράς, προώθηση της πεζής μετακίνησης μέσα από κατάλληλες διαμορφώσεις οδών). Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η καλύτερη χρήση ενέργειας με την αλλαγή/βελτίωση του σχεδιασμού και της συμπεριφοράς των πολιτών, αλλά και με τη χρήση καθαρότερων καυσίμων (βιοκαύσιμα) και πιο οχημάτων νέας τεχνολογίας.

#### 3.2.4. Κτίρια τριτογενούς τομέα

Τα κτίρια του τριτογενή τομέα παρουσιάζουν συνήθως σημαντικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας.

Ο φωτισμός αποτελεί σημαντικό κομμάτι της κατανάλωσης στα κτίρια γραφείων, στα εμπορικά καταστήματα και στα κτίρια εστίασης και τουρισμού. Μια ολοκληρωμένη αναβάθμιση του συστήματος φωτισμού δίνει μεγάλες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας και πολλές φορές οδηγεί σε βελτίωση του επιπέδου άνεσης στους χώρους των κτιρίων. Με τη χρήση πιο αποδοτικών λαμπτήρων, κατάλληλων φωτιστικών και συστημάτων ελέγχου που μπορούν να ενσωματωθούν τεχνικές φυσικού φωτισμού μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση της τάξης του 30-50%.

Παρεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου συνδυασμένες με επεμβάσεις στις Η/Μ εγκαταστάσεις του κτιρίου μπορούν να εξοικονομήσουν μέχρι και 70% της καταναλισκόμενης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη χώρων. Παράλληλα τα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου εξοικονομούν ενέργεια και διασφαλίζουν την αποδοτική λειτουργία των ενεργειακών συστημάτων σε βάθος χρόνου.

Η χρήση ΑΠΕ σε κάποιες κατηγορίες κτιρίων όπως για παράδειγμα χρήση θερμικών ηλιακών συστημάτων σε ξενοδοχεία, μπορούν να καλύψουν μεγάλο μέρος των ενεργειακών φορτίων και να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης συμβατικών μορφών ενέργειας.

Σε μεγάλες κτιριακές εγκαταστάσεις του τριτογεννή τομέα που παρουσιάζουν συνεχή θερμικά/ψυκτικά και ηλεκτρικά φορτία στη διάρκεια του χρόνου, συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας μπορούν να εξοικονομήσουν σημαντικά



ποσοστά ενέργειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα νοσοκομεία που έχουν συνεχή θερμικά/ψυκτικά και ηλεκτρικά φορτία στη διάρκεια του χρόνου.

### 3.2.5. Κτίρια Οικιακού τομέα

Ο οικιακός τομέας έχει ένα αξιόλογο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς έχει μεγάλο αριθμό κτιρίων που συνήθως παρουσιάζουν αρκετές δυνατότητες ενεργειακής αναβάθμισης. Η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια κατοικίας προκύπτει κυρίως από τη θερμομόνωση του κελύφους, την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και την εγκατάσταση θερμοστατικών κεφαλών στα θερμαντικά σώματα και συστημάτων αντιστάθμισης, την προμήθεια αντλιών θερμότητας τύπου inverter, και την εγκατάσταση θερμικών ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

## 3.3. Βήματα για την επίτευξη των στόχων μείωσης εκπομπών

### 3.3.1 Προγραμματισμός δράσεων

Το ΣΔΑΕ του Δήμου Κηφισιάς ακολουθεί τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί από το Σύμφωνο των Δημάρχων και περιλαμβάνει την Απογραφή Εκπομπών Αναφοράς (ΑΕΑ), με την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων στα όρια του Δήμου για διάφορους τομείς κατά το έτος αναφοράς (2015) και συγκεκριμένα μέτρα για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> συνολικά κατά τουλάχιστον 40% μέχρι το 2030.

Το πρώτο βήμα του ΣΔΑΕ είναι η πλήρης καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας εντός των ορίων του Δήμου. Παράλληλα προτείνεται η ανάπτυξη οργανωτικών μέτρων έτσι ώστε να διερευνηθούν, σχεδιαστούν και υλοποιηθούν οι τεχνικά και οικονομικά βέλτιστες και εφικτές δράσεις για την επίτευξη των στόχων μείωσης εκπομπών.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι το ΣΔΑΕ δεν είναι ένα στατικό κείμενο, καθώς οι συνθήκες αλλάζουν συνεχώς, οι δράσεις που εφαρμόζονται φέρνουν αποτελέσματα και εμπειρίες, και έτσι η αναθεώρηση του ΣΔΑΕ σε τακτά χρονικά διαστήματα είναι απόλυτα απαραίτητη. Κάθε νέο αναπτυξιακό έργο που εγκρίνει η Δημοτική αρχή μπορεί να παρέχει νέες δυνατότητες μείωσης των εκπομπών μέσα από τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

### 3.3.2 Δομές του Δήμου για την υλοποίηση του ΣΔΑΕ

#### **Δημιουργία, οργάνωση και λειτουργία ομάδας ενεργειακής διαχείρισης και παρακολούθησης**

Η υλοποίηση των δράσεων που προβλέπονται στο ΣΔΑΕ απαιτεί η συγκρότηση εντός του Δήμου μιας ομάδας που θα συντονίζει, θα εποπτεύει και θα ελέγχει τις

υποχρεώσεις που απορρέουν από τη συμμετοχή στο Σύμφωνο των Δημάρχων. Η ομάδα αυτή ελέγχει διαχρονικά την εφαρμογή του ΣΔΑΕ, παρακολουθεί την εξέλιξή του συντονίζοντας και άλλες υπηρεσίες του Δήμου με αρμόδιες δράσεις και θα έχει και την επικοινωνία με το Ευρωπαϊκό Γραφείο του Συμφώνου των Δημάρχων.

Με βάση τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων η οργανωτική δομή που θα υιοθετηθεί από το Δήμο Κηφισιάς παρουσιάζεται στην παρακάτω Εικόνα 3-1. Η *Κατευθυντήρια Επιτροπή* καθορίζει τις γενικές κατευθύνσεις και τη συνολική πολιτική του Δήμου προς το συνολικό όραμα της βιώσιμης ανάπτυξης. Η *Ομάδα εργασίας* αναλαμβάνει το τεχνικό έργο συλλογής στοιχείων, ανάλυσης και παρακολούθησης της εφαρμογής του ΣΔΑΕ αλλά και τον απαραίτητο συντονισμό μεταξύ των εμπλεκόμενων εντός και εκτός του οργανισμού του Δήμου.



Εικόνα 3-1 Οργανωτική Δομή.

Στα πλαίσια της δημιουργίας αυτής της οργανωτικής δομής ο Δήμος θα δρομολογήσει τις απαραίτητες διαδικασίες για την εφαρμογή του προτύπου Ενεργειακής Διαχείρισης **ISO 50001**.

#### ***Συνεργασία με τους τοπικούς επιστημονικούς, επαγγελματικούς και άλλους φορείς και ενημέρωση των πολιτών***

Στα πλαίσια της διαβούλευσης με τους πολίτες, ο Δήμος θα πραγματοποιήσει μια σειρά από ημερίδες ενημέρωσης σχετικά με τα θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, ΑΠΕ αλλά και ειδικότερα της εκπόνησης και εφαρμογής του ΣΔΑΕ του Δήμου. Ο Δήμος θα διανέμει παράλληλα ενημερωτικό υλικό με στόχο την ευαισθητοποίηση των κατοίκων με ειδικότερη εστίαση στους μαθητές αλλά και στους υπαλλήλους του Δήμου, δύο κοινωνικές ομάδες που μπορούν να δράσουν πολλαπλασιαστικά στην επιτυχία του ΣΔΑΕ.

Η διαδικασία αυτή θα οδηγήσει στην συμμετοχή των πολιτών και των τοπικών φορέων στο σχεδιασμό των ενεργειακών πολιτικών μέσα από τη διαμόρφωση ενός κοινού οράματος για την τοπική κοινωνία. Ο στόχος των δράσεων αυτών είναι να



εξασφαλισθεί η συναίνεση της τοπικής κοινωνίας για την εφαρμογή του ΣΔΑΕ κάτι που θα ενισχύσει την ενεργό συμμετοχή όλων στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί. Η ενημέρωση και εμπλοκή των πολιτών στην εφαρμογή του ΣΔΑΕ θα συνεχιστεί σε όλη τη διάρκεια εφαρμογής του, καθώς θα συντάσσονται ετήσιες αναφορές σχετικά με την πορεία υλοποίησης και επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί, οι οποίες θα δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα του Δήμου ([www.kifissia.gr](http://www.kifissia.gr)). Η ιστοσελίδα θα παρέχει επίσης γενικότερο πληροφοριακό υλικό σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ.



## 4. Απογραφή εκπομπών αναφοράς

### 4.1 Μεθοδολογία

Το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας είναι ο καθορισμός του σημείου εκκίνησης, δηλαδή η απογραφή των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στο έτος αναφοράς.

#### 4.1.1 Συλλογή στοιχείων

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαθεσιμότητα των στοιχείων, ο Δήμος Κηφισιάς επέλεξε ως έτος αναφοράς για την απογραφή της ενεργειακής του κατανάλωσης και των εκπομπών CO<sub>2</sub> για το Σχέδιο Δράσης στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων το 2015. Οι ενεργειακές καταναλώσεις ανά τομέα και ανά πηγή ενέργειας που παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια, έχουν προκύψει από στοιχεία της καταγραφής που έγινε στο Δήμο και μετά από επεξεργασία στοιχείων από διάφορες πηγές σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

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

Για το Σχέδιο Δράσης επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν **πρότυποι συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της IPCC** (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή) (7), οι οποίοι καλύπτουν όλες τις εκπομπές CO<sub>2</sub> εξαιτίας της κατανάλωσης ενέργειας εντός της περιοχής. Οι συντελεστές αυτοί ποαρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 4-1 Πρότυποι συντελεστές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανά καύσιμο**

Είδος καυσίμου	Πρότυπος συντελεστής εκπομπών [t CO <sub>2</sub> /MWh <sub>fuel</sub> ]
Φυσικό αέριο	0,202
Βενζίνη κίνησης	0,249
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης, ντίζελ	0,267
Υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (LPG)	0,227
Φυτικό έλαιο	0
Βιοντίζελ	0
Βιοαιθανόλη	0
Λιγνίτης	0,364

Οι συντελεστές εκπομπών για τοπική ηλεκτροπαραγωγή από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι **0 tCO<sub>2</sub>/MWh** για όλες τις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας (φωτοβολταϊκά, αιολικά).

Ο πρότυπος συντελεστής εκπομπών για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για την Ελλάδα είναι **1.149 tCO<sub>2</sub>/MWh**. Ο τοπικός συντελεστής εκπομπών για την κατανάλωση



ηλεκτροπαραγωγής θα πρέπει να υπολογισθεί σύμφωνα με τον τύπο που προτείνεται από τη μεθοδολογία του Σύμφωνου των Δημάρχων (8):

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GEP] / (TCE)$$

Όπου:

EFE: Τοπικός συντελεστής εκπομπών (tn/MWh)

TCE: Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)

LPE: Τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)

GEP: πιστοποιητικά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στον Δήμο (MWh)

NEEFE: Εθνικός συντελεστής εκπομπών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (t/MWh)

CO<sub>2</sub>LPE: Εκπομπών CO<sub>2</sub> από τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (tn)

CO<sub>2</sub>GEP: Εκπομπών CO<sub>2</sub> από πιστοποιητικά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στο Δήμο (tn).

Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία αυτή για το Δήμο Κηφισιάς, ο συντελεστής μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται σε

$$EFE = [(448978-9364-0)*1.149 + 0 + 0]/448978 = 1.125 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

Όπου η συνολική κατανάλωση ηλεκτρισμού σε επίπεδο δήμου προέκυψε από επεξεργασία δεδομένων που συγκεντρώθηκαν μετά από αίτημα του Δήμου προς τον ΔΕΔΔΗΕ (Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας) και η τοπική παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ προέκυψε από τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 4.2.6. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) .

## 4.2 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές ανά τομέα

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται οι καταναλώσεις ενέργειας στους διάφορους τομείς δραστηριότητας μέσα στα όρια του Δήμου, όπως προβλέπεται από τη μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων.

### 4.2.1 Δημοτικά κτίρια και Δημοτικές εγκαταστάσεις

Τα δημοτικά κτίρια στο Δήμο Κηφισιά καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια για φωτισμό, ψύξη και θέρμανση χώρων, καθώς και πετρέλαιο και φυσικό αέριο για τη θέρμανση χώρων. Ο Δήμος διαχειρίζεται συνολικά 85 κτίρια, από τα οποία τα 35 είναι σχολεία τα 13 είναι κτίρια παιδικών σταθμών και τα υπόλοιπα είναι κτίρια γραφείων. Ο Δήμος



είναι επίσης υπεύθυνος για τη διαχείριση 3 εγκαταστάσεων (δύο αντλιοστάσια και μία δεξαμενή).

### **Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας**

Οι καταναλώσεις για την κάλυψη των ηλεκτρικών αναγκών των δημοτικών κτιρίων του Δήμου Κηφισιάς προέκυψαν από διαθέσιμα στοιχεία της Οικονομικής Υπηρεσίας του Δήμου σε συνδυασμό με διαθέσιμα στοιχεία από τον ΔΕΔΔΗΕ. Η κατανάλωση ηλεκτρισμού των κτιρίων του Δήμου για το 2015 ήταν 1 863 193 kWh. Χρησιμοποιώντας τον συντελεστή εκπομπών ηλεκτρισμού που υπολογίστηκε στην προηγούμενη ενότητα υπολογίζονται οι εκπομπές CO<sub>2</sub> που αντιστοιχούν σε αυτή την κατανάλωση και είναι **2096t CO<sub>2</sub>**. Αναλυτικά οι καταναλώσεις ηλεκτρισμού και οι αντίστοιχες εκπομπές ανά τύπο κτιρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα Πίνακας 4-2.

**Πίνακας 4-2 Κατανάλωση Ηλεκτρισμού στα κτίρια του Δήμου Κηφισιάς**

Κτίρια	Κατανάλωση Ηλεκτρισμού (MWh)	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (tn CO <sub>2</sub> )
Διοίκησης	509	573
Πολιτισμού	72	81
Κοινωνικής πολιτικής	148	167
Αθλητισμού	202	227
Σχολεία	629	708
Παιδικοί σταθμοί	303	341
<b>Σύνολο</b>	<b>1 863</b>	<b>2 096</b>

### **Κατανάλωση πετρελαίου**

Το σύνολο των καταναλώσεων για την κάλυψη των θερμικών αναγκών των δημοτικών κτιρίων του Δήμου Κηφισιάς με πετρέλαιο προέκυψε από συλλογή και επεξεργασία στοιχείων από υπηρεσίες του Δήμου. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν ήταν ο όγκος πετρελαίου που αγοράστηκε και έτσι για την μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στο Σύμφωνο των Δημάρχων (EMEP/ΕΕΑ (9); IPCC (7)), δηλαδή **10.0 kWh/lt**. Με αυτά τα δεδομένα, η κατανάλωση πετρελαίου στα δημοτικά κτίρια ήταν 1931129 kWh το 2015, και οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> υπολογίζονται σε **515t CO<sub>2</sub>**. Οι καταναλώσεις πετρελαίου καθώς και οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά τύπο δημοτικού κτιρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 4-3.

**Πίνακας 4-3 Κατανάλωση πετρελαίου στα κτίρια του Δήμου Κηφισιάς**

Κτίρια	Κατανάλωση Πετρελαίου (MWh)	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (tn CO <sub>2</sub> )
Διοίκησης	118	32
Πολιτισμού	20	5
Κοινωνικής πολιτικής	51	14
Αθλητισμού	10	3
Σχολεία	1 450	387
Παιδικοί σταθμοί	282	75
<b>Σύνολο</b>	<b>1 931</b>	<b>516</b>

**Κατανάλωση φυσικού αερίου**

Στα δημοτικά κτίρια της Κηφισιάς, φυσικό αέριο χρησιμοποιείται για την κάλυψη των θερμικών αναγκών κάποιων κτιρίων διοίκησης και κάποιων σχολικών κτιρίων, σε περιοχές όπου υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο αερίου. Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τις υπηρεσίες του Δήμου, η κατανάλωση φυσικού αερίου στα δημοτικά κτίρια ήταν 770005 kWh το 2015, ενώ οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> υπολογίζονται σε 155t CO<sub>2</sub>. Αναλυτικά οι καταναλώσεις φυσικού αερίου και οι αντίστοιχες εκπομπές ανά τύπο κτιρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 4-4.

**Πίνακας 4-4 Κατανάλωση φυσικού αερίου στα κτίρια του Δήμου Κηφισιάς**

Κτίρια	Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (MWh)	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (tn CO <sub>2</sub> )
Διοίκησης	274	55
Σχολεία	496	100
<b>Αθλητικές Εγκαταστάσεις</b>	400	81
<b>Πολιτιστικοί Χώροι</b>	30	6
<b>Σύνολο</b>	<b>1200</b>	<b>242</b>

**Δημοτικές εγκαταστάσεις**

Οι δημοτικές εγκαταστάσεις που καταγράφηκαν το 2015 παρουσιάζονται στον Πίνακα 4-5 σύμφωνα με τα στοιχεία των υπηρεσιών του Δήμου και καταναλώνουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια καθώς πρόκειται για αντλιοστάσια..

**Πίνακας 4-5 Κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις του Δήμου Κηφισιάς**

Κατηγορία εγκαταστάσεων	Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρισμού (MWh)	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (tnCO <sub>2</sub> )
Αντλιοστάσιο 1	23	26



Αντλιοστάσιο 2	29	33
Δεξαμενή	174	196
<b>Σύνολο</b>	<b>226</b>	<b>254</b>

**Συνολική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> από Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις**

Συγκεντρωτικά, η κατανάλωση ηλεκτρισμού, πετρελαίου και φυσικού αερίου για το σύνολο των δημοτικών κτιρίων και των εγκαταστάσεων του Δήμου Κηφισιάς για το έτος 2015 παρουσιάζονται στον Πίνακα 4-6. Ο ίδιος πίνακας παρουσιάζει και τις ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> όπως υπολογίστηκαν με βάση τους συντελεστές που παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα.

**Πίνακας 4-6 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά τομέα και πηγή ενέργειας στα Δημοτικά κτίρια/εγκαταστάσεις**

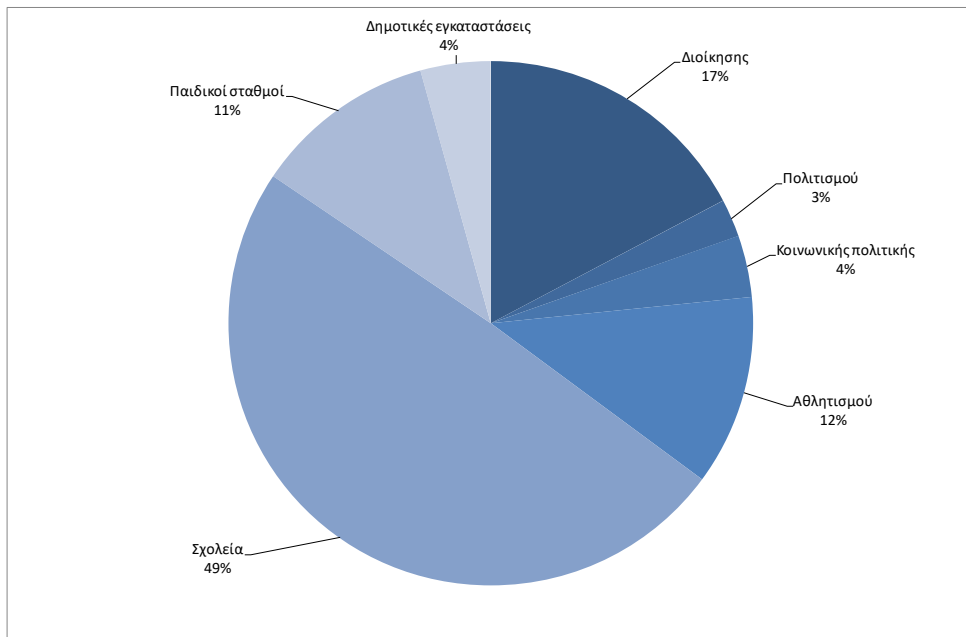
Κατηγορία κτιρίων/εγκαταστάσεων	Ηλεκτρισμός		Πετρέλαιο		Φυσικό αέριο	
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Ετήσιες εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Ετήσιες εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Ετήσιες εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Διοίκησης	509	573	118	32	274	55
Πολιτισμού	72	81	20	5	30	6
Κοινωνικής πολιτικής	148	167	51	14	-	-
Αθλητισμού	202	227	10	3	400	81
Σχολεία	629	708	1450	387	496	100
Παιδικοί σταθμοί	303	341	282	75	-	-
Δημοτικές εγκαταστάσεις	226	254	-	-	-	-
<b>Σύνολο</b>	<b>2089</b>	<b>2350</b>	<b>1931</b>	<b>516</b>	<b>1200</b>	<b>242</b>

Στον Πίνακα 4-7 και στην Εικόνα 4-1 που ακολουθούν παρουσιάζεται η συνολική κατανάλωση και οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> για τα κτίρια και εγκαταστάσεις του Δήμου.

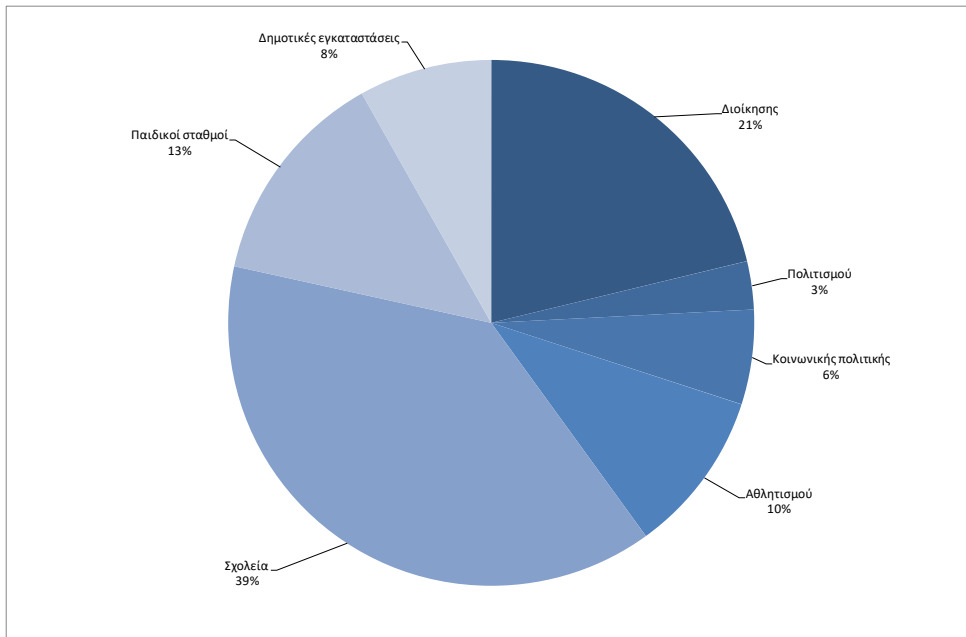
**Πίνακας 4-7: Συνολική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά τομέα στα Δημοτικά κτίρια/εγκαταστάσεις**

Κατηγορία κτιρίων/εγκαταστάσεων	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές ανά τομέα (t CO <sub>2</sub> )
Διοίκησης	901	660
Πολιτισμού	122	92
Κοινωνικής πολιτικής	199	180
Αθλητισμού	612	311
Σχολεία	2575	1195
Παιδικοί σταθμοί	585	416

Δημοτικές εγκαταστάσεις	226	254
<b>Σύνολο</b>	<b>5220</b>	<b>3109</b>



(α) Κατανάλωση ενέργειας



(β) Εκπομπές CO2

Εικόνα 4-1 Ποσοστά συνολικής κατανάλωσης ενέργειας (α) και εκπομπών CO2 (β) ανά κατηγορία δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων

#### 4.2.2. Οικιακός και Τριτογενής Τομέας

Τα κτίρια του οικιακού τομέα (κατοικίες) και τα κτίρια του τριτογενή τομέα (υπηρεσίες, καταστήματα, κτίρια γραφείων, ξενοδοχεία κλπ) καταναλώνουν ένα σημαντικό



ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού, πετρελαίου και φυσικού αερίου εντός των ορίων του Δήμου Κηφισιάς. Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται οι καταναλώσεις ανά τομέα σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν και με τους υπολογισμούς που έγιναν για τα κτίρια εντός του Δήμου.

### **Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας**

Ο Δήμος Κηφισιάς υπέβαλε αίτημα στον **ΔΕΔΔΗΕ** (Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας) για την παροχή των στοιχείων κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση εντός των ορίων του Δήμου.

Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, για το έτος αναφοράς 2015 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια κατοικίας ήταν σε 201648 MWh, ενώ η κατανάλωση στα κτίρια του τριτογενή τομέα ήταν 188742 MWh.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε CO<sub>2</sub>: 1,125 tCO<sub>2</sub>/MWh όπως υπολογίστηκε για το Δήμο. Επομένως, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος αναφοράς στον οικιακό τομέα υπολογίζονται σε 226854 tCO<sub>2</sub>, ενώ στον τριτογενή τομέα υπολογίζονται σε 212334 tCO<sub>2</sub>.

### **Κατανάλωση φυσικού αερίου**

Ο Δήμος Κηφισιάς, μετά από σχετικό αίτημα, έλαβε στοιχεία κατανάλωσης φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα για το 2015 από την Εταιρεία Παροχής Αερίου Αττικής. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά για το 2015, η κατανάλωση φυσικού αερίου στον οικιακό τομέα εντός των ορίων του Δήμου ήταν 103586 MWh, ενώ η κατανάλωση στον τριτογενή τομέα ήταν 49051 MWh.

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας τον πρότυπο συντελεστή μετατροπής για το φυσικό αέριο που είναι 0,202 tCO<sub>2</sub>/MWh. Επομένως, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση φυσικού αερίου στον οικιακό τομέα για το 2015 υπολογίζονται σε 20924 tCO<sub>2</sub>, ενώ οι εκπομπές από την κατανάλωση φυσικού αερίου στον τριτογενή τομέα υπολογίζονται σε 9 908 tCO<sub>2</sub>.

### **Κατανάλωση πετρελαίου**

Η κατανάλωση πετρελαίου στα κτίρια του οικιακού και τριτογενή τομέα στο Δήμο Κηφισιάς υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας στοιχεία από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Γενική Γραμματεία Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών, Γενική Διεύθυνση Ενέργειας, Διεύθυνση Υδρογονανθράκων (10). Τα στοιχεία αυτά αφορούν



στις πωλήσεις πετρελαιοειδών σε επίπεδο Περιφέρειας Αττικής. Για την αναγωγή των δεδομένων πετρελαιοειδών ανά κατηγορία και συγκεκριμένα σε στοιχεία κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης σε περιφερειακό επίπεδο χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα παρελθόντων ετών και εθνικά δεδομένα (10). Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου στον Δήμο Κηφισιάς έγιναν οι κατάλληλες αναγωγές για τις οποίες χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας από την απογραφή κτιρίων του έτους 2011 (11). Ο συντελεστής μετατροπής που χρησιμοποιήθηκε για την μετατροπή της μάζας πετρελαίου σε ενέργεια είναι 11,9 MWh/t (9). Συνολικά, η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης σε όλους τους τομείς εντός των ορίων του Δήμου υπολογίστηκε στις 100697 MWh για το 2015. Για τις ανάγκες της ανάλυσης θεωρούμε ότι τα ποσοστά κατανάλωσης πετρελαίου για τον οικιακό και τον τριτογενή τομέα είναι ανάλογα με τον αριθμό των κτιρίων ανά κατηγορία χρήσης. Έτσι λοιπόν η συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στον οικιακό τομέα για το 2015 ήταν 90836 MWh, ενώ η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στον τριτογενή τομέα ήταν 7930 MWh. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης στον τριτογενή τομέα αφαιρέθηκε από τη συνολική κατανάλωση η κατανάλωση πετρελαίου στα δημοτικά κτίρια όπως παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας τον πρότυπο συντελεστή μετατροπής πετρελαίου σε CO<sub>2</sub>: 0,267 tCO<sub>2</sub>/MWh. Έτσι, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση πετρελαίου στον οικιακό τομέα για το 2015 υπολογίστηκε σε 24253 tCO<sub>2</sub>, ενώ οι εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου στον τριτογενή τομέα υπολογίστηκε σε 2117 tCO<sub>2</sub>.

#### **Συνολική κατανάλωση ενέργειας και συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub>**

Συνολικά, η κατανάλωση ενέργειας και οι αντίστοιχες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τον οικιακό και τον τριτογενή τομέα εντός των ορίων του Δήμου Κηφισιάς παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

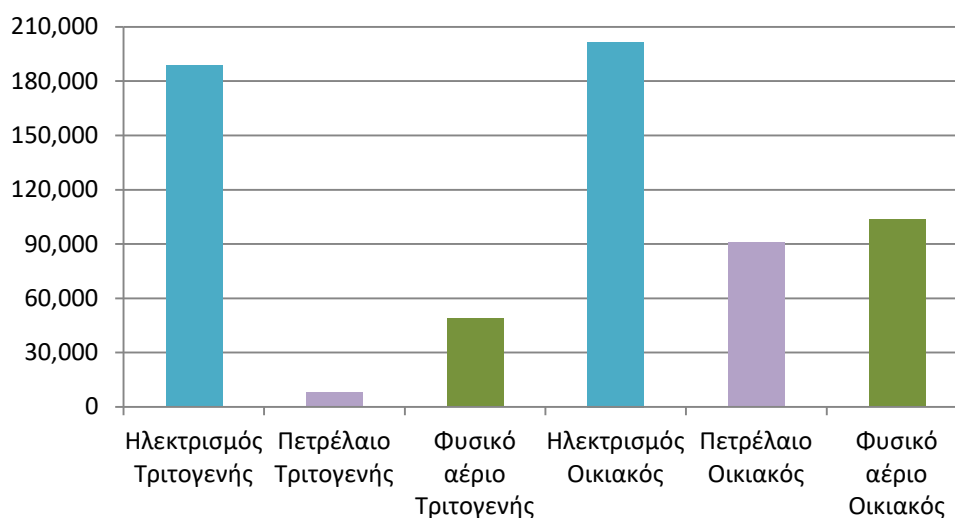
**Πίνακας 4-8 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον τριτογενή τομέα**

	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Ηλεκτρισμός	188 742	212 334
Πετρέλαιο	7 930	2 117
Φυσικό αέριο	49 051	9 908
<b>Σύνολο</b>	<b>245 723</b>	<b>224 360</b>

**Πίνακας 4-9 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον οικιακό τομέα**

	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Ηλεκτρισμός	201 648	226 854
Πετρέλαιο	90 836	24 253
Φυσικό αέριο	103 586	20 924
<b>Σύνολο</b>	<b>396 069</b>	<b>272 032</b>

Η Εικόνα 4-2 παρουσιάζει γραφικά τις καταναλώσεις ηλεκτρισμού, πετρελαίου και φυσικού αερίου στα κτίρια κατοικίας και του τριτογενή τομέα στο Δήμο Κηφισιάς.



**Εικόνα 4-2 Καταναλώσεις ηλεκτρισμού, πετρελαίου και φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα**

Όπως φαίνεται από την Εικόνα 4-2, στον τριτογενή τομέα η κατανάλωση ηλεκτρισμού αντιστοιχεί στο 77% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας του τομέα ενώ το φυσικό αέριο αντιστοιχεί στο 20% της κατανάλωσης του τομέα. Στον οικιακό τομέα, η κατανάλωση ηλεκτρισμού αντιστοιχεί στο 51% της συνολικής κατανάλωσης, ενώ η κατανάλωση φυσικού αερίου και πετρελαίου αντιστοιχούν στο 26% και 23% της συνολικής κατανάλωσης του τομέα αντίστοιχα.

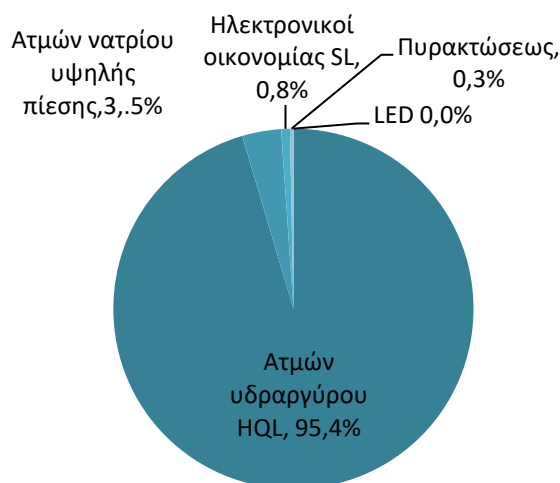
#### 4.2.3. Δημοτικός φωτισμός

Σύμφωνα με τα στοιχεία που δώθηκαν από το ΔΕΔΔΗΕ, κατά τη διάρκεια του 2015 στα όρια του Δήμου Κηφισιάς καταναλώθηκαν 8212 MWh ηλεκτρισμού για τον φωτισμό οδών και πλατειών. Ο Πίνακας 4-10 παρουσιάζει την κατανάλωση ηλεκτρισμού και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που αντιστοιχούν σ' αυτή χρησιμοποιώντας τον τυπικό συντελεστή εκπομπών.

**Πίνακας 4-10 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για δημοτικό φωτισμό**

	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (t CO <sub>2</sub> )
Φ.Ο.Π.	8 212	9 238

Σύμφωνα με στοιχεία της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου, ο ηλεκτροφωτισμός των οδών, πλατειών και κοινόχρηστων χώρων, γίνεται κατά κύριο λόγο από λαμπτήρες υδραργύρου HQL που αποτελούν το 95,4% της συνολικής ισχύος των εγκατεστημένων λαμπτήρων. Οι λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης αποτελούν το 3,5% της εγκατεστημένης ισχύος, ενώ οι ηλεκτρονικοί λαμπτήρες οικονομίας SL, οι λαμπτήρες πυρακτώσεως και οι λαμπτήρες LED αποτελούν συνολικά το 1,1% της εγκατεστημένης ισχύος του φωτισμού (Εικόνα 4-3).



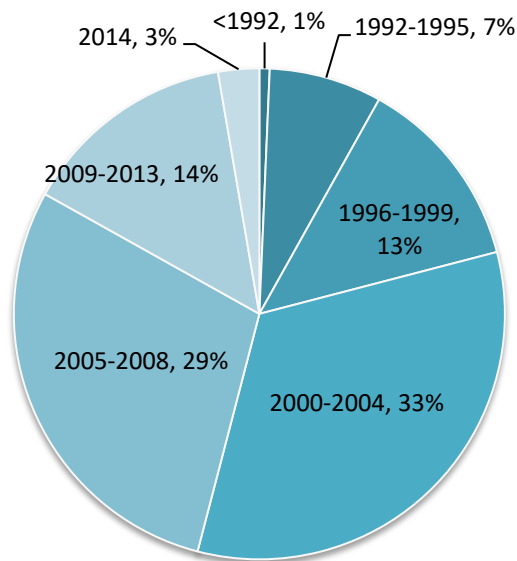
**Εικόνα 4-3 Κατανομή εγκατεστημένης ισχύος Φωτισμού Οδών και πλατειών (Φ.Ο.Π.) στο Δήμο Κηφισιάς ανά τύπο λαμπτήρα για το 2015**

#### 4.2.4. Δημοτικός στόλος οχημάτων

Οι υπηρεσίες του Δήμου Κηφισιάς, έδωσαν μια πλήρη καταγραφή των οχημάτων που αποτελούν το δημοτικό στόλο. Η καταγραφή έγινε ανά τύπο οχήματος, έτος πρώτης κυκλοφορίας και είδος καυσίμου. Συνολικά στοιχεία καταναλώσεων ανά είδος καυσίμου και άνα όχημα συγκεντρώθηκαν από τις αντίστοιχες υπηρεσίες και χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς που ακολουθούν.

Τα δημοτικά οχήματα του Δήμου Κηφισιάς ήταν συνολικά 148 οχήματα το 2015. Από αυτά, τα 49, δηλαδή ποσοστό 33% είχαν ημερομηνία κυκλοφορίας μεταξύ 2000 και 2004 (τέθηκε σε ισχύ το πρότυπο EURO 3), 43 οχήματα (29%) είχαν ημερομηνία κυκλοφορίας μεταξύ 2005 και 2009 (τέθηκε σε ισχύ το πρότυπο EURO 4), 21 οχήματα (14%) είχαν ημερομηνία κυκλοφορίας μεταξύ 2009 και 2013 (EURO 5), ενώ 19 οχήματα

(13%) είχαν ημερομηνία κυκλοφορίας μεταξύ 1996 και 1999 (EURO 2). Αναλυτικά η κατανομή των οχημάτων ανά έτος πρώτης κυκλοφορίας απεικονίζεται στην Εικόνα 4-4.



**Εικόνα 4-4 Κατανομή δημοτικού στόλου του Δήμου Κηφισιάς ανά έτος πρώτης κυκλοφορίας (Πηγή: Στοιχεία του Δήμου)**

Όσον αφορά στον τύπο καυσίμου που χρησιμοποιούνταν από τον δημοτικό στόλο, ένα ποσοστό 66% των δημοτικών οχημάτων, δηλαδή 97 οχήματα, χρησιμοποιούσε πετρέλαιο κίνησης, ένα ποσοστό 33% χρησιμοποιούσε βενζίνη, ενώ το υπόλοιπο 1% χρησιμοποιούσε CNG.

Με βάση τα στοιχεία των υπηρεσιών του Δήμου, έγιναν οι απαιτούμενοι υπολογισμοί, και οι Πίνακες 4.11 και 4.12 παρουσιάζουν τις κατηγορίες οχημάτων του Δήμου, τις αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμου, και τις συνεπαγόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub> για το 2015. Για την μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές μετατροπής των Οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων (EMEP/EEA 2009 (9), IPCC 2006 (7)).

Το ενεργειακό περιεχόμενο των καυσίμων θεωρήθηκε ότι είναι για τη βενζίνη 9,2 kWh/lit, για το πετρέλαιο 10,0 kWh/lit και για το LPG 13,1 kWh/kg. Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> χρησιμοποιήθηκε ο πρότυπος συντελεστής μετατροπής βενζίνης σε CO<sub>2</sub> που είναι 0,249 tCO<sub>2</sub>/MWh, ο πρότυπος συντελεστής μετατροπής πετρελαίου σε CO<sub>2</sub> που είναι 0,267 tCO<sub>2</sub>/MWh και ο πρότυπος συντελεστής μετατροπής CNG σε CO<sub>2</sub> που είναι 0,227 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Πίνακας 4-11 Κατανάλωση και εκπομπές του δημοτικού στόλου ανά καύσιμο

Τύπος οχημάτων μηχανημάτων	Αριθμός	Βενζίνη			Πετρέλαιο			Φυσικό αέριο		
		Κατανάλωση καυσίμου (lt)	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )	Κατανάλωση καυσίμου (lt)	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )	Κατανάλωση καυσίμου (m <sup>3</sup> )	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Απορριματοφόρο	36	-	-	-	209 280	2 093	559	1 800	24	5
Βυτιοφόρο	5	-	-	-	7 000	70	19	-	-	-
Φορητό ανατρεπόμενο	18	-	-	-	76 460	765	204	-	-	-
Ελκυστήρας	7	-	-	-	60 500	605	162	-	-	-
Φορητό μεταφοράς container	2	-	-	-	10 800	108	29	-	-	-
Πυροσβεστικό	3	-	-	-	4 400	44	12	-	-	-
Φορητό μη ανατρεπόμενο	16	27 480	253	63	0	0	0	-	-	-
Επιβατηγό	10	17 472	161	40	0	0	0	-	-	-
Κοινό μη ανατρεπόμενο	1	2 280	21	5	0	0	0	-	-	-
Φορητό ανοιχτό	1	1 680	15	4	0	0	0	-	-	-
Φορητό επιβατικό	5	8 640	79	20	0	0	0	-	-	-
Ασθενοφόρο	1	2 400	22	5	0	0	0	-	-	-
Μικρό λεωφορείο	1	0	0	0	3 600	36	10	-	-	-
Φορητό πλυστικό	1	1 200	11	3	0	0	0	-	-	-
Δίκυκλο	14	12 420	114	28	0	0	0	-	-	-
Ημιφορητό	1	0	0	0	1 200	12	3	-	-	-



Πολυμηχάνημα	2	-	-	-	2 000	20	5	-	-	-
Πλυντήριο κάδων	3	-	-	-	4 200	42	11	-	-	-
Καλαθοφόρο	4	-	-	-	14 300	143	38	-	-	-
Σάρωθρο	4	-	-	-	17 000	170	45	-	-	-
Φορτοεσκαπτικό	9	-	-	-	37 880	379	101	-	-	-
Οδοστρωτήρας	1	-	-	-	1 000	10	3	-	-	-
Φορτωτής	3	-	-	-	14 500	145	39	-	-	-
<b>Σύνολο</b>	<b>148</b>	<b>73 572</b>	<b>677</b>	<b>169</b>	<b>464 120</b>	<b>4 641</b>	<b>1 239</b>	<b>1 800</b>	<b>24</b>	<b>5</b>

Πίνακας 4-12 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO<sub>2</sub> του δημοτικού στόλου

Τύπος οχημάτων/μηχανημάτων	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Απορριμματοφόρο	2 116	564
Βυτιοφόρο	70	19
Φορητό ανατρεπόμενο	765	204
Ελκυστήρας	605	162
Φορητό μεταφοράς container	108	29
Πυροσβεστικό	44	12
Πολυμηχάνημα	20	5
Πλυντήριο κάδων	42	11
Καλαθοφόρο	143	38
Σάρωτρο	170	45
Φορτοεσκαπτικό	379	101
Οδοστρωτήρας	10	3
Φορτωτής	145	39
Φορητό μη ανατρεπόμενο	253	63
Επιβατηγό	161	40
Κοινό μη ανατρεπόμενο	21	5
Φορητό ανοιχτό	15	4
Φορητό επιβατικό	79	20
Ασθενοφόρο	22	5
Μικρό λεωφορείο	36	10
Φορητό πλυστικό	11	3
Δίκυκλο	114	28
Ημιφορητό	12	3
<b>Σύνολο</b>	<b>5 342</b>	<b>1 413</b>

#### 4.2.5. Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

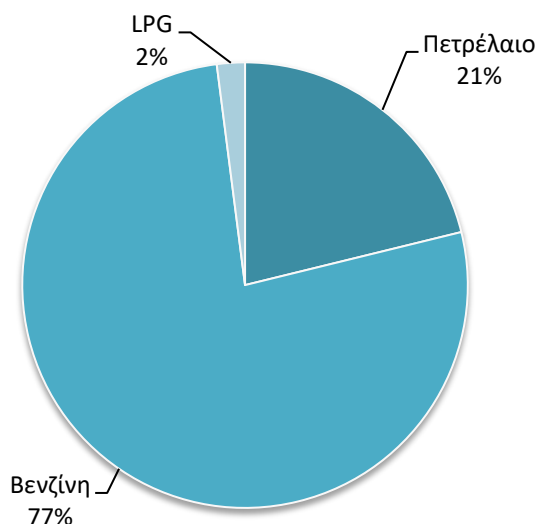
Η κατανάλωση ενέργειας στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές εντός των ορίων του Δήμου υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας μια σειρά από παραδοχές για τα διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα (vkm) ανά τύπο μεταφορικής δραστηριότητας. Από την Ελληνική Στατιστική Αρχή συγκεντρώθηκαν στοιχεία ιδιωτικών μεταφορών και αριθμών οχημάτων ανά τύπο οχήματος για το Νομό Αττικής, από τα οποία με βάση τα πληθυσμιακά δεδομένα έγινε αναγωγή σε επίπεδο Δήμου. Όσον αφορά στις μέσες διανυόμενες αποστάσεις ανά έτος και ανά όχημα, αλλά και στην κατάταξη των οχημάτων ανά τύπο καυσίμου τα δεδομένα προέκυψαν από τη βιβλιογραφία και ειδικότερα από τα δεδομένα του μοντέλου TREMOVE (12). Όσον αφορά στα φορητά υπήρξε και η παραδοχή ότι στα όρια του Δήμου κινούνται αποκλειστικά φορητά ελαφρού τύπου, δηλαδή μικρού ωφέλιμου φορτίου. Τα φορητά βαρέως τύπου –

μεγάλου ωφέλιμου φορτίου – θεωρήθηκε ότι δε διανύουν διαδρομές εντός των ορίων του Δήμου και ως εκ τούτου τα σχετικά οχηματοχιλιόμετρα θεωρήθηκαν μηδενικά. Λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατανομή οχημάτων σε νομαρχιακό επίπεδο ανά καύσιμο σε συνδυασμό με την ενεργειακή αποδοτικότητα ανά όχημα και καύσιμο μπορούν να υπολογιστούν τόσο η συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές, όσο και το σύνολο των εκπεμπόμενων τόνων CO<sub>2</sub>, όπως φαίνεται στον Πίνακας 4-13.

**Πίνακας 4-13 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές**

	Συνολική κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Συνολικές εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Βενζίνη	365 242	90 945
Πετρέλαιο	100 692	26 885
LPG	9 660	2 193
<b>Σύνολο</b>	<b>475 595</b>	<b>120 023</b>

Η κατανομή της κατανάλωσης ανά καύσιμο απεικονίζεται στην Εικόνα 4-5.



**Εικόνα 4-5 Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ανά τύπο καυσίμου**

Αθροίζοντας την κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές μεταφορές και στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές, προκύπτει η συνολική κατανάλωση ενέργειας και οι



αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον τομέα των μεταφορών στο Δήμο Κηφισιάς. Τα αθροιστικά στοιχεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 4-14.

**Πίνακας 4-14 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου Κηφισιάς το 2015**

	Συνολική κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Συνολικές εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Δημοτικός στόλος και Μηχανήματα	5 342	1 413
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	475 595	120 023
<b>Σύνολο</b>	<b>480 936</b>	<b>121 436</b>

Στον Πίνακα 4.15 παρουσιάζεται η τελική κατανάλωση και οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> στον Δήμο ανά καύσιμο.

**Πίνακας 4-15 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου Κηφισιάς το 2015 ανά καύσιμο**

	Συνολική κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Συνολικές εκπομπές (tCO <sub>2</sub> )
Βενζίνη	365 919	91 114
Πετρέλαιο	105 333	28 124
LPG	9 684	2 198
<b>Σύνολο</b>	<b>480 936</b>	<b>121 436</b>

#### 4.2.6. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Μητρώου Πληροφοριών Λειτουργούντων Σταθμών ΑΠΕ (13) που τηρείται από την Υπηρεσία ΑΠΕ του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ), του Μητρώου ΡΑΕ (14) και των στοιχείων του ΔΕΔΔΗΕ για τα Φ/Β του ειδικού προγράμματος στεγών (15), εντός των ορίων του Δήμου λειτουργούσαν στην διάρκεια του 2015 3,78 MW ΑΠΕ, εκ των οποίων 0,385 MW φωτοβολταϊκών, 1,9 MW φωτοβολταϊκών στις στέγες και 1,5 MW υδροηλεκτρικών.

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων, για να συμπεριληφθεί μια εγκατάσταση στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή, θα πρέπει να μην συμμετέχει στο Ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας εκπομπών και να έχει εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη ή ίση των 20MW. Ο περιορισμός αυτός ισχύει για όλα τα φωτοβολταϊκά και υδροηλεκτρικά συστήματα που υπάρχουν εντός των ορίων του Δήμου.



Για τον Δήμο Κηφισιάς, σύμφωνα με υπάρχοντα στατιστικά στοιχεία, γίνεται η υπόθεση ότι η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται ανά kWp φωτοβολταϊκών είναι 1 600 kWh/έτος και 1 450 kWh/έτος για τα φωτοβολταϊκά στις στέγες, ενώ χρησιμοποιείται ο μέσος όρος των 4 000kWh/έτος ανά kW για τα ΜΥΗΕ. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια που υπολογίζεται με αυτά τα δεδομένα, φαίνεται στον Πίνακα 4-16.

**Πίνακας 4-16 Τοπική παραγωγή ηλεκτρισμού ανά έτος**

Τεχνολογία	Εγκατεστημένη Ισχύς (MW)	Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια (MWh)	Εκπομπές CO <sub>2</sub>
Φ/Β	0,385	615	0
Φ/Β στις στέγες	1,9	2 749	0
ΜΥΗΕ	1,5	6 000	0
<b>Σύνολο</b>	<b>3,78</b>	<b>9 364</b>	<b>0</b>

#### 4.2.7. Συνολική κατανάλωση ενέργειας στο Δήμο

Αθροίζοντας τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, προκύπτει η συνολική κατανάλωση ενέργειας στο Δήμο Κηφισιάς για το 2015. Συνολικά λοιπόν καταναλώθηκαν **1 135 730 MWh** και οι αντίστοιχες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου υπολογίστηκαν σε **630 087 τόνους CO<sub>2</sub>**.

Ο Πίνακας 4.17 παρουσιάζει τη συνολική εικόνα της κατανάλωσης ενέργειας ανά ενεργειακό προϊόν και κατηγορία χρήσης.

**Πίνακας 4-17 Κατανάλωση ενέργειας (MWh) στο Δήμο Κηφισιάς ανά μορφή ενέργειας και κατηγορία χρήσης**

	Ηλεκτρισμός	Πετρέλαιο Θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Πετρέλαιο Κίνησης	Βενζίνη	LPG	Σύνολο
Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις	2 089	1 931	1200	-	-	-	<b>4 790</b>
Τριτογενής τομέας	188 742	7 930	49 051	-	-	-	<b>245 723</b>
Οικιακός τομέας	201 648	90 836	103 586	-	-	-	<b>396 069</b>
Δημοτικός φωτισμός	8 212	-	-	-	-	-	<b>8 212</b>
Δημοτικός στόλος και μηχανήματα	-	-	-	4 641	677	24	<b>5 342</b>
Μεταφορές ιδιωτικές	-	-	-	105 333	365 242	9 660	<b>475 595</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>400 691</b>	<b>100 697</b>	<b>153837</b>	<b>105 333</b>	<b>365 919</b>	<b>9 684</b>	<b>1 136160</b>



Ο Πίνακας 4.18 παρουσιάζει τις συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά μορφή ενέργειας και κατηγορία χρήσης.

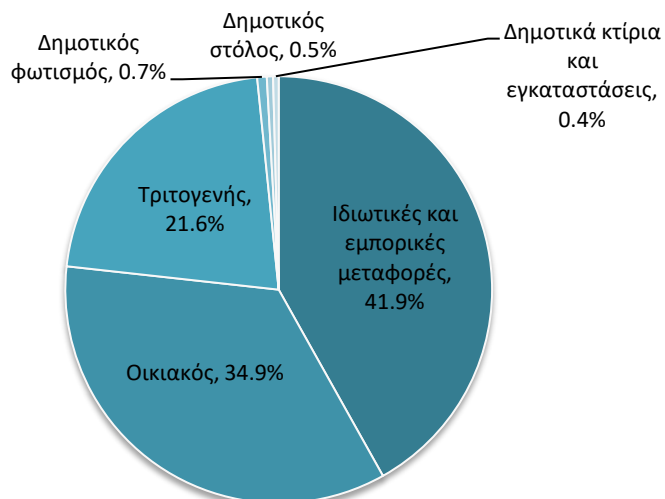
**Πίνακας 4-18 Εκπομπές CO<sub>2</sub> (τόνοι) στο Δήμο Κηφισιάς ανά μορφή ενέργειας και κατηγορία χρήσης**

	Ηλεκτρισμός	Πετρέλαιο Θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Πετρέλαιο Κίνησης	Βενζίνη	LPG	Σύνολο
Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις	2 350	516	242	-	-	-	<b>3 021</b>
Τριτογενής Τομέας	212 334	2 117	9 908	-	-	-	<b>224 360</b>
Οικιακός τομέας	226 854	24 253	20 924	-	-	-	<b>272 032</b>
Δημοτικός φωτισμός	9 238	-	-	-	-	-	<b>9 238</b>
Δημοτικός στόλος και μηχανήματα	-	-	-	1 239	169	5	<b>1 413</b>
Μεταφορές ιδιωτικές	-	-	-	26 885	90 945	2 193	<b>120 023</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>450 777</b>	<b>26 886</b>	<b>31 074</b>	<b>28 124</b>	<b>91 114</b>	<b>2 198</b>	<b>630 173</b>

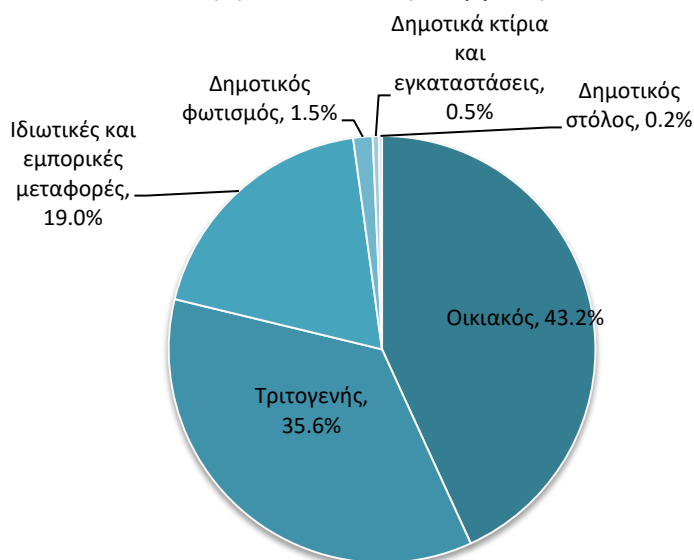
Η κατανομή της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας και οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> σε κάθε τομέα κατανάλωσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.19 και στο Σχήμα 4.7.

**Πίνακας 4-19 Συνολική κατανάλωση και εκπομπές CO<sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς ανά τομέα κατανάλωσης**

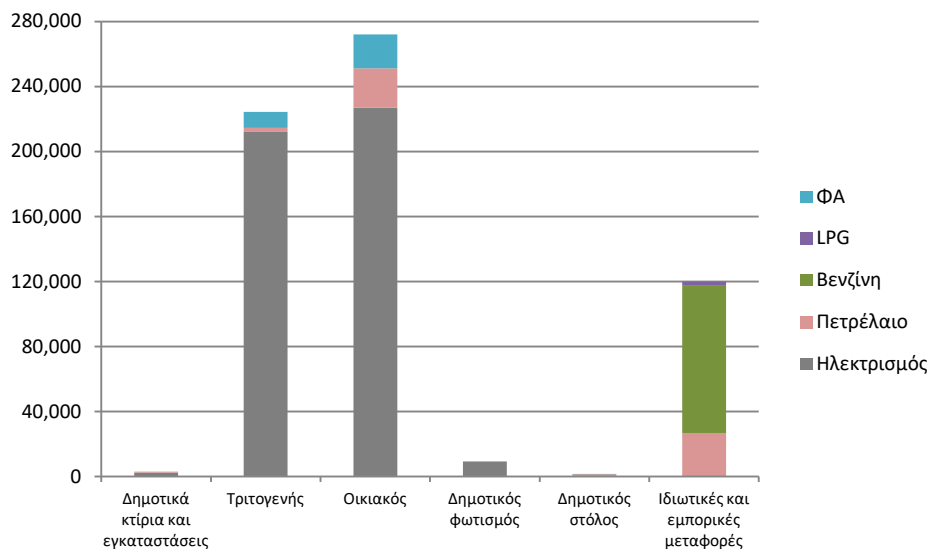
Τομέας Κατανάλωσης	Συνολική κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Συνολικές εκπομπές (t CO <sub>2</sub> )
Δημοτικά κτίρια κι εγκαταστάσεις	4 790	3 021
Τριτογενής τομέας	245 723	224 360
Οικιακός τομέας	396 069	272 032
Δημοτικός φωτισμός	8 212	9 238
Δημοτικός στόλος και μηχανήματα	5 342	1 413
Μεταφορές ιδιωτικές	475 595	120 023
<b>Σύνολο</b>	<b>1 136 160</b>	<b>630 173</b>



(α) Κατανάλωση ενέργειας

(β) Εκπομπές CO<sub>2</sub>**Εικόνα 4-6 Κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας (α) και των εκπομπών CO<sub>2</sub> (β) ανά τομέα εντός των ορίων του Δήμου**

Με βάση τα στοιχεία του Πίνακα 4.19 παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.7 οι εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά τομέα κατανάλωσης και ανά ενεργειακό προϊόν.



Εικόνα 4-7 Εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά τομέα κατανάλωσης και ενεργειακό προϊόν

Είναι προφανές από το Σχήμα 4.9 πως οι κύριες πηγές εκπομπών CO<sub>2</sub> αρά και οι χρήσεις στις οποίες θα πρέπει να εστιάσει το ΣΔΑΕ του Δήμου είναι:

- Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα
- Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα
- Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στον οικιακό τομέα
- Κατανάλωση βενζίνης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές
- Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.



## 5. Προτάσεις μέτρων μείωσης εκπομπών

### 5.1. Δημοτικά κτίρια

Ο Δήμος Κηφισιάς μπορεί να προχωρήσει σε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια, με στόχο την μείωση του κόστους λειτουργίας των κτιρίων αλλά και τη λειτουργία του ως πρότυπο προς τους δημότες για την εφαρμογή μέτρων που στοχεύουν στην αειφόρο ανάπτυξη.

#### 5.1.1 Ενεργειακή αναβάθμιση Δημοτικών κτιρίων

##### *5.1.1.1. Ενεργειακή Αναβάθμιση σε πέντε υφιστάμενα δημοτικά κτίρια της Δημοτικής Ενότητας Νέας Ερυθραίας στα πλαίσια του «Εξοικονομώ»*

Το υποέργο «ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ (Δημ. Εν. Ν. Ερυθραίας)» το οποίο αποτελεί υποέργο της πράξης «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΝΕΑΣ ΕΡΥΘΡΑΙΑΣ» η οποία έχει ενταχθεί στο Άξονα Προτεραιότητας «03-Ενίσχυση Ανταγωνιστικότητας και Καινοτομίας και της Ψηφιακής Σύγκλισης» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Αττική» η οποία συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ). Το έργο προβλέπει τις παρακάτω παρεμβάσεις για κάθε ένα από τα πέντε κτίρια:

#### **Δημοτικό Κατάστημα Νέας Ερυθραίας**

1. Θερμομόνωση δώματος
2. Θερμομόνωση εξωτερικής Τοιχοποιίας
3. Μόνωση δαπέδου με ελαφρομετόν και σφαιρίδια πολυστερίνης
4. Αντικατάσταση κουφωμάτων
5. Πλήρη αντικατάσταση λέβητα/καυστήρα με Φ/Α και σύνδεση με δίκτυο Φ/Α
6. Τοποθέτηση Θερμοστατικών βαλβίδων
7. Τοποθέτηση Αισθητήρων φωτισμού

#### **Πνευματικό Κέντρο Νέας Ερυθραίας**

1. Θερμομόνωση εσωτερική στέγης με υαλοβάμβακα
2. Θερμομόνωση εξ. τοιχοποιίας με θερμοκεραμική βαφή,
3. Αντικατάσταση κουφωμάτων
4. Πλήρη αντικατάσταση λέβητα/καυστήρα και Τοποθέτηση Ηλεκτροβάνων στα κυκλώματα θέρμανσης
5. Τοποθέτηση Θερμοστατικών βαλβίδων

#### **2ο-3ο Δημοτικό Σχολείο Νέας Ερυθραίας**

1. Θερμομόνωση εξωτερικής Τοιχοποιίας
2. Αντικατάσταση κουφωμάτων
3. Πλήρη αντικατάσταση λέβητα/καυστήρα με Φ/Α και σύνδεση με δίκτυο Φ/Α
4. Τοποθέτηση Θερμοστατικών βαλβίδων
5. Τοποθέτηση Αισθητήρα φωτισμού

**Γυμνάσιο Νέας Ερυθραίας**

1. Θερμομόνωση δώματος κτιρίων
2. Θερμομόνωση κεραμοσκεπής
3. Θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας κτιρίων
4. Μόνωση σωληνώσεων κεντρικής θέρμανσης
5. Σύστημα Αντιστάθμισης λέβητα

**Δημοτικό Γυμναστήριο Νέας Ερυθραίας**

1. Θερμομόνωση εξωτερικής Τοιχοποιίας
2. Αντικατάσταση πάνελ πλαγιοκάλυψης
3. Αντικατάσταση πάνελ οροφής
4. Αντικατάσταση κουφωμάτων
5. Ειδικό επίχρισμα σε οροφές
6. Εξωτερικά σκίαστρα
7. Πλήρη αντικατάσταση λέβητα/καυστήρα με Φ/Α και σύνδεση με δίκτυο Φ/Α
8. Αντικατάσταση ψύκτη συστήματος κλιματισμού
9. Τοποθέτηση χρονοδιακόπτη ανεμιστήρα

Εφαρμόζοντας τις παραπάνω παρεμβάσεις - εργασίες, οι οποίες έχουν προκύψει από το βέλτιστο σενάριο της ενεργειακής προμελέτης που εκπονήθηκε, για κάθε ένα κτήριο ξεχωριστά, θεωρείται ότι το κάθε κτίριο θα αναβαθμιστεί ενεργειακά πετυχαίνοντας εξοικονόμηση ενέργειας τουλάχιστον 32,02 % σε σχέση με την κατανάλωση ενέργειας πριν τις παρεμβάσεις που προτείνονται.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	<b>762 000</b>
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	<b>133</b>
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	<b>92</b>

**5.1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους στα Δημοτικά κτίρια**

Οι κύριες δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους, είναι η εγκατάσταση θερμομόνωσης στα αδιαφανή στοιχεία του κελύφους και η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων.

Η εγκατάσταση θερμομόνωσης σε υπάρχοντα κτίρια είναι εξωτερική και προτείνεται η προώθηση τυποποιημένων και πιστοποιημένων συστημάτων που προσφέρονται στην αγορά. Τα συστήματα αποτελούνται από θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ), που επιστρώνονται με ειδικά πλέγματα και ακρυλικούς σοβάδες. Η χρήση πιστοποιημένων προϊόντων θα εξασφαλίσει την απόδοση του συστήματος και το χρόνο ζωής του. Εκτιμάται ότι η εφαρμογή συστημάτων εξωτερικής



θερμομόνωσης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε ποσοστό 30% συγκριτικά με ένα αμόνωτο κτίριο.

Η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων οδηγεί σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά ταυτόχρονα συμβάλει στη βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης στα κτίρια. Προτείνεται η τοποθέτηση τυποποιημένων και πιστοποιημένων κουφωμάτων με συγκεκριμένα θερμικά χαρακτηριστικά που έχουν διπλούς θερμομονωτικούς υαλοπίνακες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ για την κλιματική ζώνη Α (ελάχιστη τιμή  $U=3.2W/m^2K$  για το σύνολο του ανοίγματος που συμπεριλαμβάνει το κούφωμα και τον υαλοπίνακα). Εκτιμάται ότι η αντικατάσταση των κουφωμάτων μπορεί να προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση της τάξης του 15% (16).

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας από τη δράση είναι 810,3 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών είναι 201,3 tn CO<sub>2</sub>.

Θα πρέπει να εξετασθεί από το Δήμο η δυνατότητα να καλυφθεί το κόστος των επεμβάσεων με χρηματοδοτικούς μηχανισμούς όπως οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών, μέσα από συμβόλαια εγγυημένης ενεργειακής απόδοσης (Energy Performance Contracting).

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	810,3
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	201,3

### 5.1.3 Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης στα Δημοτικά κτίρια

Ο Δήμος θα αντικαταστήσει τους λέβητες των πεπαλαιωμένων συστημάτων θέρμανσης (άνω της 20ετίας) είτε με νέους πιο αποδοτικούς λέβητες πετρελαίου είτε με νέους λέβητες φυσικού αερίου.

Οι καινούργιοι λέβητες πρέπει να είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με τις οδηγίες 94/42/ΕΟΚ,90/396/ΕΟΚ και να έχουν σήμα CE. Εκτιμάται ότι ο βαθμός απόδοσης των λεβήτων που έχουν περάσει τα 20 χρόνια ζωής έχει μειωθεί στο 80% ενώ ένας νέος λέβητας μπορεί να λειτουργήσει με βαθμό απόδοσης 92% και πάνω. Έτσι μπορεί να υποτεθεί ότι θα υπάρξει μια μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου τουλάχιστον κατά 10% με την αντικατάσταση που προτείνεται.



Εναλλακτικά, οι πεπαλαιωμένοι λέβητες μπορεί να αντικατασταθούν από λέβητες φυσικού αερίου. Οι λέβητες αυτοί έχουν μειωμένες εκπομπές CO<sub>2</sub> και παρουσιάζουν βαθμό απόδοσης της τάξης του 92% και πλέον. Επομένως και η δράση αυτή οδηγεί σε μια μείωση της κατανάλωσης κατά 10% στα κτίρια όπου εφαρμόζεται, όμως ταυτόχρονα οδηγεί σε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Στην περίπτωση αυτή η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 193,1 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών θα είναι 51,6 tn CO<sub>2</sub>.

Θα πρέπει να εξετασθεί από το Δήμο η δυνατότητα να καλυφθεί το κόστος των επεμβάσεων με χρηματοδοτικούς μηχανισμούς όπως οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών, μέσα από συμβόλαια εγγυημένης ενεργειακής απόδοσης (Energy Performance Contracting).

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	193.1
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	51.6

#### 5.1.4 Χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης ή γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση και ψύξη στα Δημοτικά κτίρια

Ο Δήμος θα προχωρήσει στην αντικατάσταση πεπαλαιωμένων εγκαταστάσεων θέρμανσης και ψύξης με συστήματα που χρησιμοποιούν Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας ή αντλίες θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης τύπου inverter για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών αναγκών των κτιρίων. Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας έχουν υψηλούς βαθμούς απόδοσης που μπορεί να φτάσουν COP=5,5 -7.

Η αντικατάσταση των παλιών εγκαταστάσεων θέρμανσης (λέβητες 20ετίας) και ψύξης (παλιές εγκαταστάσεις κεντρικής ψύξης) με εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας εκτιμάται ότι επιτυγχάνει μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη κατά 45% και συνεπώς αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Θεωρώντας ότι σταδιακά θα αντικατασταθεί το 30% των υπαρχόντων συμβατικών συστημάτων στα δημοτικά κτίρια, η εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται σε 49,4 MWh, ενώ η μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> σε 55,5 ton/έτος.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	49.4
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	55.5



### 5.1.5 Αντικατάσταση κλιματιστικών στα Δημοτικά κτίρια

Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στην ψύξη χώρων κατά μέσο όρο στον τριτογενή τομέα της χώρας αντιστοιχεί στο 18% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού (17). Η αντικατάσταση των υπαρχόντων κλιματιστικών με νέας τεχνολογίας, ενεργειακής κλάσης A ή A+ κλιματιστικά με inverter μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση του 65%-75% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται για ψύξη (16).

Ο Δήμος θα προχωρήσει στην αγορά κλιματιστικών ενεργειακής κλάσης A ή A+. Θεωρώντας μια μέση τιμή εξοικονόμησης ενέργειας κατά 70% υπολογίζεται ότι υπάρχει η δυνατότητα εξοικονόμησης 263,2 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και αποφυγή εκπομπών 296,1 tCO<sub>2</sub> το 2030.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	263,2
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	296,1

### 5.1.6 Αντικατάσταση λαμπτήρων στα Δημοτικά κτίρια

Σύμφωνα με το Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης της Ελλάδας (17) ο φωτισμός στα κτίρια γραφείων του δημοσίου καταναλώνει το 28% της ηλεκτρικής ενέργειας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή από το 2009 με τον κανονισμό 244/2009, έθεσε ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις για όλους τους λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι οι συμβατικοί λαμπτήρες πυράκτωσης που δεν πληρούσαν τις νέες αυτές προδιαγραφές άρχισαν ν' αποσύρονται σταδιακά από την αγορά μέχρι το τέλος του 2012. Σήμερα υπάρχουν πολλές εναλλακτικές επιλογές αποδοτικότερων λαμπτήρων που κυκλοφορούν στην αγορά, όπως οι βελτιωμένοι λαμπτήρες πυράκτωσης ενεργειακής κατηγορίας B και C, οι λαμπτήρες φθορισμού μικρού μεγέθους (CLF) που καταναλώνουν τουλάχιστον 20% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τους συμβατικούς λαμπτήρες, οι λαμπτήρες φθορισμού T5, και οι δίοδοι εκπομπής φωτός (LED), που καταναλώνουν έως και 80% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια σε σχέση με τους συμβατικούς λαμπτήρες.

Ο Δήμος θα προχωρήσει στην σταδιακή αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων και φωτιστικών με νέους υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας, δηλαδή λαμπτήρες κατηγορίας B και πάνω. Με τον τρόπο αυτό ο Δήμος θα δείξει το παράδειγμα στους δημότες για την εξοικονόμηση ενέργειας.



Εκτιμάται ότι με την χρήση πιο αποδοτικών λαμπτήρων θα μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό τουλάχιστον κατά 40% (16) στο σύνολο των κτιρίων του Δήμου με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 835,6 MWh ηλεκτρισμού και την αποφυγή 940,1 tn CO<sub>2</sub> μέχρι το 2030.

Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)	-
Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	835,6
Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (ton/έτος)	940,1

#### 5.1.7 Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείου

Ο Δήμος θα προχωρήσει στην αγορά εξοπλισμού γραφείου με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα έχοντας το σήμα «Energy Star». Οι συσκευές γραφείου καταναλώνουν το 38% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα. Η αντικατάσταση του εξοπλισμού γραφείου όπως υπολογιστές, οθόνες, εκτυπωτές, φωτοαντιγραφικά μηχανήματα κλπ., μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας τουλάχιστον κατά 20%. Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας από την αντικατάσταση των συσκευών γραφείου μπορεί να φτάσει τις 158,8 MWh και οι αντίστοιχες αποφευγόμενες εκπομπές 178,6 tn CO<sub>2</sub> μέχρι το 2030.

Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)	-
Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	158,8
Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (ton/έτος)	178,6

#### 5.1.8 Ενεργειακή Διαχείριση, Κεντρικό Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης (BEMS) και Αλλαγή Ενεργειακής Συμπεριφοράς

Ένας καθοριστικός παράγοντας εξοικονόμησης ενέργειας που εξασφαλίζει την αποδοτικότητα των ενεργειακών συστημάτων την σωστή λήψη αποφάσεων σε διοικητικό τεχνικό και οικονομικό επίπεδο είναι η ενεργειακή διαχείριση.

##### Ενεργειακή Διαχείριση

Η ενεργειακή διαχείριση είναι η οργανωμένη και συστηματική δραστηριότητα που συνίσταται από ένα ολοκληρωμένο σύνολο δράσεων διοικητικού, τεχνικού και οικονομικού χαρακτήρα κατά τα πρότυπα του συστήματος ISO 50001.



Τα κυριότερα στάδια της εφαρμογής του προγράμματος ενεργειακής διαχείρισης είναι τα ακόλουθα:

- **Κατάστρωση σχεδίου πολιτικής ενεργειακής διαχείρισης.**
- **Ενεργειακή καταγραφή.**
- **Εφαρμογή σχεδίου δράσης.**
- **Εκτίμηση και συνέχεια του προγράμματος ενεργειακής διαχείρισης.**

#### **Κεντρικό Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης (BEMS)**

Η εγκατάσταση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (Building Energy Management System – BEMS) έχει ως σκοπό τον αυτόματο έλεγχο και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτιρίου και την επιτήρησή τους, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων για όλες τις εγκαταστάσεις από ένα σταθμό ελέγχου. Παράλληλα, είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτίριο, καθώς και η δημιουργία αρχείου με στατιστικά στοιχεία.

Τα σημαντικότερα συστήματα που μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης σε ένα κτίριο είναι τα εξής:

- Συστήματα Κλιματισμού και Θέρμανσης
- Σκίαστρα
- Εγκατάσταση φωτισμού
- Συστήματα δροσισμού
- Ηλεκτρικές καταναλώσεις
- Ποιότητα αέρα
- Συστήματα ασφαλείας

Το σύστημα αποτελείται από ένα Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης και Ελέγχου, τα αισθητήρια όργανα, τις συσκευές εκτέλεσης εντολών, καθώς και τις συνδετήριες καλωδιώσεις. Ο προγραμματισμός και ο χειρισμός του συστήματος γίνεται μέσω του κεντρικού σταθμού ελέγχου.

#### **Αλλαγή Ενεργειακής Συμπεριφοράς**

Η ενεργειακή συμπεριφορά των χρηστών ενός κτιρίου αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους για την κατανάλωση ενέργειας στο κτίριο. Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενημερώσει τους υπαλλήλους του δίνοντας πρακτικές συμβουλές για την αλλαγή της καθημερινής τους συμπεριφοράς που θα



έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος των δημοτικών κτιρίων. Ο τρόπος χρήσης του φωτισμού, των ηλεκτρικών συσκευών, αλλά και οι ρυθμίσεις των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης με μηδενικό κόστος επένδυσης.

Εκτιμάται ότι η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας με την εφαρμογή των παραπάνω μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια τουλάχιστον κατά τουλάχιστον 15% ως το 2030. Επομένως η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 718,5 MWh και η μείωση εκπομπών 453,2 tn CO<sub>2</sub>.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	718,5
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	453,2

#### Χρονικός Προγραμματισμός Δράσεων:

Δράσεις	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
5.1.1														
5.1.2														
5.1.3														
5.1.4														
5.1.5														
5.1.6														
5.1.7														
5.1.8														



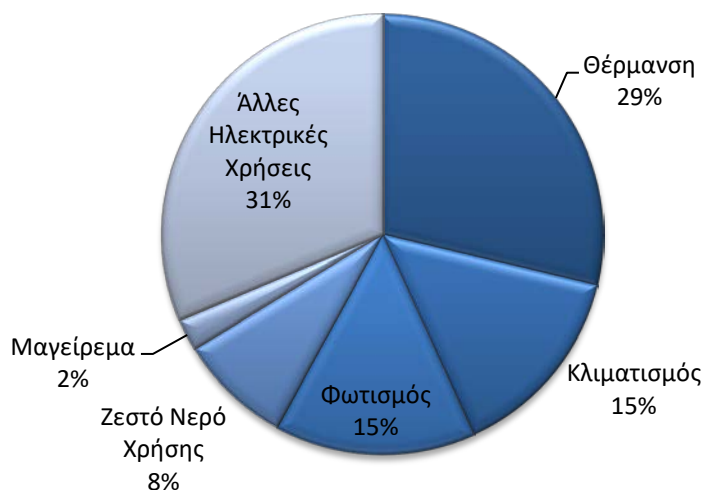
## 5.2. Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)

Τα κτίρια του τριτογενούς τομέα είναι ο τρίτος τομέας κατά σειρά κατανάλωσης ενέργειας, καλύπτοντας το 22% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στο Δήμο. Το ποσοστό συμμετοχής του τριτογενή τομέα στις εκπομπές CO<sub>2</sub> είναι 36%, καθώς η κατανάλωση που παρατηρείται είναι κυρίως κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Δήμος δεν έχει την αρμοδιότητα να θέσει αυστηρότερες προδιαγραφές σχετικά με την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων του τριτογενή τομέα και την αποδοτικότητα των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης ή την αποδοτικότητα των λαμπτήρων και συσκευών που χρησιμοποιούνται σ' αυτά. Η αρμοδιότητα αυτή ανήκει στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής αλλαγής, το οποίο με την έκδοση του ΚΕΝΑΚ έθεσε τις απαιτούμενες ελάχιστες προδιαγραφές του κελύφους και των βασικών Η/Μ εγκαταστάσεων. Έτσι ο Δήμος δεν έχει μεγάλη δυνατότητα παρέμβασης στα κτίρια του τριτογενή τομέα, μπορεί όμως να επηρεάσει την ενεργειακή συμπεριφορά τους μέσα από την ενημέρωση και την προώθηση βέλτιστων ενεργειακά πρακτικών. Ο Δήμος θα αποτελέσει πρότυπο για τους πολίτες μέσα από τις δράσεις στα δημοτικά κτίρια που περιεγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο και θα συνεργαστεί με τους τοπικούς φορείς για τις γενικότερες δράσεις προώθησης. Ειδικότερα ο Δήμος θα διοργανώσει σεμινάρια και ημερίδες εστιάζοντας στα επαγγελματικά κτίρια και παρουσιάζοντας συγκεκριμένες τεχνολογίες βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, αλλά και υπάρχοντα χρηματοδοτικά εργαλεία και μηχανισμούς όπως οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών. Η κατανομή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά μέσο όρο στην Ελλάδα παρουσιάζεται στην Εικόνα 5-1, ενώ η κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση από την ίδια πηγή παρουσιάζεται στην Εικόνα 5-2.



Εικόνα 5-1 Κατανομή της κατανάλωση ηλεκτρισμού ανά χρήση στον τριτογενή τομέα (17).



Εικόνα 5-2 Κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση στον τριτογενή τομέα (17)

Οι κύριοι τεχνολογικοί άξονες που μπορούν να ακολουθηθούν στα κτίρια του τριτογενή τομέα είναι:

- η ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους,
- η αντικατάσταση πεπαλαιωμένων λεβήτων πετρελαίου και η χρήση βιομάζας για τα συστήματα θέρμανσης,



- η χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης ή γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση και ψύξη,
- η αντικατάσταση λαμπτήρων με πιο αποδοτικούς και
- η αντικατάσταση του εξοπλισμού γραφείου και των κλιματιστικών με νέα πιο αποδοτικά.

Τέλος, η αλλαγή της εφαρμογής του προτύπου ISO 50001 (ενεργειακής διαχείρισης), κεντρικών συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης (BEMS) και ενεργειακής συμπεριφοράς και του τρόπου χρήσης του εξοπλισμού που καταναλώνει ενέργεια, είναι ένας ακόμη σημαντικός τρόπος μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

### 5.2.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει του πολίτες να αναβαθμίσουν ενεργειακά το κέλυφος των κτιρίων του τριτογενή τομέα.

Οι κύριες δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους, είναι η εγκατάσταση θερμομόνωσης στα αδιαφανή στοιχεία του κελύφους και η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων.

Η εγκατάσταση θερμομόνωσης σε υπάρχοντα κτίρια είναι εξωτερική και προτείνεται η προώθηση τυποποιημένων και πιστοποιημένων συστημάτων που προσφέρονται στην αγορά. Τα συστήματα αποτελούνται από θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ), που επιστρώνονται με ειδικά πλέγματα και ακρυλικούς σοβάδες. Η χρήση πιστοποιημένων προϊόντων θα εξασφαλίσει την απόδοση του συστήματος και το χρόνο ζωής του. Εκτιμάται ότι η εφαρμογή συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε ποσοστό 30% συγκριτικά με ένα αμόνωτο κτίριο.

Η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων οδηγεί σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά ταυτόχρονα συμβάλει στη βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης στα κτίρια. Προτείνεται η τοποθέτηση τυποποιημένων και πιστοποιημένων κουφωμάτων με συγκεκριμένα θερμικά χαρακτηριστικά που έχουν διπλούς θερμομονωτικούς υαλοπίνακες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του KENAK για την κλιματική ζώνη Α (ελάχιστη τιμή  $U=3.2\text{W/m}^2\text{K}$  για το σύνολο του ανοίγματος που συμπεριλαμβάνει το κούφωμα και τον υαλοπίνακα). Εκτιμάται ότι η αντικατάσταση των κουφωμάτων μπορεί να προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση της τάξης του 15% (16).



Για τον υπολογισμό της συνολικής επίδρασης του συγκεκριμένου μέτρου στο Δήμο θεωρούμε ότι ένα συντηρητικό ποσοστό 70% των κτιρίων του τριτογενή τομέα, θα αναβαθμιστούν ενεργειακά μέχρι το 2030. Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας από τη δράση είναι 11966 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών είναι 2525,4 tn CO<sub>2</sub>.

Το κόστος των επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους των κτιρίων του τριτογενή τομέα θα πρέπει να καλυφθεί κατά κύριο λόγο από τους ιδιοκτήτες. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και χρηματοδοτικοί μηχανισμοί όπως οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών, μέσα από συμβόλαια εγγυημένης ενεργειακής απόδοσης (Energy Performance Contracting).

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	11966
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	2525,4

### 5.2.2 Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει του πολίτες να αντικαταστήσουν τους λέβητες των πεπαλαιωμένων συστημάτων θέρμανσης (άνω της 20ετίας) είτε με νέους πιο αποδοτικούς λέβητες πετρελαίου είτε με νέους λέβητες συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets).

Οι καινούργιοι λέβητες πρέπει να είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με τις οδηγίες 94/42/ΕΟΚ,90/396/ΕΟΚ και να έχουν σήμα CE. Εκτιμάται ότι ο βαθμός απόδοσης των λεβήτων που έχουν περάσει τα 20 χρόνια ζωής έχει μειωθεί στο 80% ενώ ένας νέος λέβητας μπορεί να λειτουργήσει με βαθμό απόδοσης 92% και πάνω. Έτσι μπορεί να υποτεθεί ότι θα υπάρξει μια μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου τουλάχιστον κατά 10% με την αντικατάσταση που προτείνεται. Εκτιμάται ότι ένα ποσοστό 90% των παλαιών λεβήτων θα αντικατασταθούν με νέους λέβητες πετρελαίου. Στην περίπτωση αυτή η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 713,7 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών θα είναι 190,6 tn CO<sub>2</sub>.

Εναλλακτικά, οι πεπαλαιωμένοι λέβητες μπορεί να αντικατασταθούν από λέβητες βιομάζας (pellets). Οι λέβητες αυτοί έχουν μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> (θεωρώντας ότι τα pellets προέρχονται από βιώσιμες καλλιέργειες βιομάζας) και παρουσιάζουν βαθμό απόδοσης της τάξης του 90%. Επομένως και η δράση αυτή οδηγεί σε μια μείωση της



κατανάλωσης κατά 10% στα κτίρια όπου εφαρμόζεται, όμως ταυτόχρονα οδηγεί σε μηδενισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Εκτιμάται ότι ένα ποσοστό 10% των κτιρίων του τριτογενή τομέα που διαθέτουν κεντρική θέρμανση θα προχωρήσουν σε αντικατάσταση των λεβήτων με λέβητες βιομάζας. Στην περίπτωση αυτή η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 569,8 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών θα είναι 1521,4 tn CO<sub>2</sub> (καθώς η βιομάζα με μηδενικές εκπομπές αντικαθιστά πετρέλαιο). Το κόστος των επεμβάσεων για την αντικατάσταση των πεπαλαιωμένων συστημάτων θέρμανσης θα πρέπει να καλυφθεί από τους ιδιοκτήτες, με χρήση των χρηματοδοτικών εργαλείων που προαναφέρθηκαν.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	1283,5
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	1712

### 5.2.3 Χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης ή γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση και ψύξη

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αντικατάσταση πεπαλαιωμένων εγκαταστάσεων θέρμανσης και ψύξης με συστήματα που χρησιμοποιούν Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας ή αντλίες θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης τύπου inverter για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών αναγκών των κτιρίων. Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας έχουν υψηλούς βαθμούς απόδοσης που μπορεί να φτάσουν COP=5,5 -7.

Η αντικατάσταση των παλιών εγκαταστάσεων θέρμανσης (λέβητες 20ετίας) και ψύξης (παλιές εγκαταστάσεις κεντρικής ψύξης) με εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας εκτιμάται ότι επιτυγχάνει μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη κατά 45% και συνεπώς αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Σύμφωνα με το Σχήμα 5.2 [17] η θέρμανση και η ψύξη στα κτίρια του τριτογενή τομέα αντιστοιχεί περίπου στο 35% της κατανάλωσης ενέργειας του τριτογενή τομέα και θεωρώντας ότι τα μισά κτίρια έχουν κεντρικά συστήματα κλιματισμού στα οποία σταδιακά θα αντικατασταθεί το 30% των υπαρχόντων συμβατικών συστημάτων στα κτίρια του τριτογενή τομέα, η εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται σε 4459 MWh, ενώ η μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> σε 5016,4 ton/έτος.



<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	4459
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	5016,4

#### 5.2.4 Αντικατάσταση κλιματιστικών

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 5-1, η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στην ψύξη χώρων κατά μέσο όρο στον τριτογενή τομέα της χώρας αντιστοιχεί στο 18% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού (17). Η αντικατάσταση των υπαρχόντων κλιματιστικών με νέας τεχνολογίας, ενεργειακής κλάσης A ή A+ κλιματιστικά με inverter μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση του 65%-75% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται για ψύξη (16).

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αγορά κλιματιστικών ενεργειακής κλάσης A ή A+. Ο κύριος άξονας της ενημερωτικής εκστρατείας θα είναι η επεξήγηση του συστήματος ενεργειακής σήμανσης των κλιματιστικών, και τι σημαίνει ακριβώς ως προς την ενεργειακή κατανάλωση και αντίστοιχα το κόστος λειτουργίας των συσκευών.

Εκτιμάται ότι τα μισά κτίρια διαθέτουν κλιματιστικά από τα οποία το 100% των υπαρχόντων κλιματιστικών θα αντικατασταθούν έως το 2030, και θεωρώντας μια μέση τιμή εξοικονόμησης ενέργειας κατά 70% υπολογίζεται ότι υπάρχει η δυνατότητα εξοικονόμησης 23120,9 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και αποφυγή εκπομπών 26011 tη CO<sub>2</sub> το 2030.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	23120,9
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	26011

#### 5.2.5 Αντικατάσταση συστημάτων φωτισμού

Σύμφωνα με την Εικόνα 5-2 ο φωτισμός στον τριτογενή τομέα καταναλώνει το 18% της ηλεκτρικής ενέργειας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή από το 2009 με τον κανονισμό 244/2009, έθεσε ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις για όλους τους λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι οι συμβατικοί λαμπτήρες



πυράκτωσης που δεν πληρούσαν τις νέες αυτές προδιαγραφές άρχισαν ν' αποσύρονται σταδιακά από την αγορά μέχρι το τέλος του 2012.

Σήμερα υπάρχουν πολλές εναλλακτικές επιλογές αποδοτικότερων λαμπτήρων που κυκλοφορούν στην αγορά, όπως οι βελτιωμένοι λαμπτήρες πυράκτωσης ενεργειακής κατηγορίας B και C, οι λαμπτήρες φθορισμού μικρού μεγέθους (CFL) που καταναλώνουν τουλάχιστον 20% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τους συμβατικούς λαμπτήρες, οι λαμπτήρες φθορισμού T5, και οι δίοδοι εκπομπής φωτός (LED), που καταναλώνουν έως και 80% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια σε σχέση με τους συμβατικούς λαμπτήρες. Επίσης, θα προωθηθεί η αντικατάσταση των μαγνητικών ballast με ηλεκτρονικά.

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αγορά λαμπτήρων με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα δηλαδή λαμπτήρες κατηγορίας B και πάνω. Ο κύριος άξονας της ενημερωτικής εκστρατείας θα είναι η επεξήγηση του συστήματος ενεργειακής σήμανσης των λαμπτήρων (κατηγορίες A-Δ) και τι σημαίνουν ακριβώς ως προς την ενεργειακή κατανάλωση και αντίστοιχα το κόστος λειτουργίας των λαμπτήρων.

Εκτιμάται ότι με την προώθηση πιο αποδοτικών λαμπτήρων θα μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό τουλάχιστον κατά 40% [9] στο σύνολο των κτιρίων του τριτογενή τομέα του Δήμου με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 13589,4 MWh ηλεκτρισμού και την αποφυγή 15288,1 tn CO<sub>2</sub> μέχρι το 2030.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	13589,4
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	15288,1

#### 5.2.6 Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείου

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αγορά εξοπλισμού γραφείου με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα έχοντας το σήμα «Energy Star». Όπως φαίνεται στην Εικόνα 5-2 οι άλλες ηλεκτρικές χρήσεις στον τριτογενή τομέα καταναλώνουν το 38% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα. Η αντικατάσταση του εξοπλισμού γραφείου όπως υπολογιστές, οθόνες, εκτυπωτές, φωτοαντιγραφικά μηχανήματα κλπ., μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας τουλάχιστον κατά 20%. Θεωρώντας ότι τουλάχιστον το



100% του εξοπλισμού γραφείου μπορεί να αντικατασταθεί μέχρι το 2030, η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να φτάσει τις 14344,4 MWh και οι αντίστοιχες αποφευγόμενες εκπομπές 16137,4 tn CO<sub>2</sub> μέχρι το 2030.

Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)	-
Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	14344,4
Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (ton/έτος)	16137,4

### 5.2.7 Ενεργειακή Διαχείριση, Κεντρικό Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης (BEMS) και Αλλαγή Ενεργειακής Συμπεριφοράς

Ένας καθοριστικός παράγοντας εξοικονόμησης ενέργειας που εξασφαλίζει την αποδοτικότητα των ενεργειακών συστημάτων την σωστή λήψη αποφάσεων σε διοικητικό τεχνικό και οικονομικό επίπεδο είναι η ενεργειακή διαχείριση.

#### Ενεργειακή Διαχείριση

Η ενεργειακή διαχείριση είναι η οργανωμένη και συστηματική δραστηριότητα που συνίσταται από ένα ολοκληρωμένο σύνολο δράσεων διοικητικού, τεχνικού και οικονομικού χαρακτήρα κατά τα πρότυπα του συστήματος ISO 50001.

Τα κυριότερα στάδια της εφαρμογής του προγράμματος ενεργειακής διαχείρισης είναι τα ακόλουθα:

- **Κατάστρωση σχεδίου πολιτικής ενεργειακής διαχείρισης.**
- **Ενεργειακή καταγραφή.**
- **Εφαρμογή σχεδίου δράσης.**
- **Εκτίμηση και συνέχεια του προγράμματος ενεργειακής διαχείρισης.**

#### Κεντρικό Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης (BEMS)

Η εγκατάσταση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (Building Energy Management System – BEMS) έχει ως σκοπό τον αυτόματο έλεγχο και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτιρίου και την επιτήρησή τους, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων για όλες τις εγκαταστάσεις από ένα σταθμό ελέγχου. Παράλληλα, είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτίριο, καθώς και η δημιουργία αρχείου με στατιστικά στοιχεία.



Τα σημαντικότερα συστήματα που μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης σε ένα κτίριο είναι τα εξής:

- Συστήματα Κλιματισμού και Θέρμανσης
- Σκίαστρα
- Εγκατάσταση φωτισμού
- Συστήματα δροσισμού
- Ηλεκτρικές καταναλώσεις
- Ποιότητα αέρα
- Συστήματα ασφαλείας

Το σύστημα αποτελείται από ένα Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης και Ελέγχου, τα αισθητήρια όργανα, τις συσκευές εκτέλεσης εντολών, καθώς και τις συνδεδεμένες καλωδιώσεις. Ο προγραμματισμός και ο χειρισμός του συστήματος γίνεται μέσω του κεντρικού σταθμού ελέγχου.

#### **Αλλαγή Ενεργειακής Συμπεριφοράς**

Η ενεργειακή συμπεριφορά των χρηστών ενός κτιρίου αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους για την κατανάλωση ενέργειας στο κτίριο. Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα προσπαθήσει να ενημερώσει του πολίτες δίνοντας πρακτικές συμβουλές για την αλλαγή της καθημερινής τους συμπεριφοράς που θα έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος του κτιρίου που είναι ο χώρος εργασίας τους. Ο τρόπος χρήσης του φωτισμού, των ηλεκτρικών συσκευών, αλλά και οι ρυθμίσεις των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης με μηδενικό κόστος επένδυσης.

Εκτιμάται ότι η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από δράσεις αλλαγής συμπεριφοράς μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια του τριτογενή τομέα τουλάχιστον κατά 15% ως το 2030. Επομένως η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 36858,5 MWh και η μείωση εκπομπών 33654,1 tn CO<sub>2</sub>.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	36858,5
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	33654,1

**Χρονικός Προγραμματισμός Δράσεων:**

Δράσεις	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
5.2.1														
5.2.2														
5.2.3														
5.2.4														
5.2.5														
5.2.6														
5.2.7														

**5.3. Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις Οικιακού τομέα**

Σύμφωνα με την απογραφή των καταναλώσεων του έτους αναφοράς που παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 4.2 ο οικιακός τομέας καταναλώνει το 35% σχεδόν της συνολικής ενέργειας στα όρια Δήμου και είναι υπεύθυνος για το 43% των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Αποτελεί λοιπόν τον δεύτερο μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας, μετά τις μεταφορές, και τον μεγαλύτερο ρυπαντή από την άποψη των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Οι βασικές αιτίες είναι η έλλειψη θερμομόνωσης στις κατοικίες, αφού μόνο το 30% αυτών είναι κατασκευασμένες μετά το 1980, έτος εφαρμογής του Κανονισμού Θερμομόνωσης. Η έλλειψη θερμομόνωσης συνδυάζεται με πεπαλαιωμένα συστήματα θέρμανσης. Επίσης ο οικιακός τομέας παρουσιάζει αρκετά υψηλή κατανάλωση ηλεκτρισμού, κυρίως για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και ψύξης χώρων.

Ο Δήμος δεν έχει την αρμοδιότητα να θέσει αυστηρότερες προδιαγραφές σχετικά με την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων κατοικίας και την αποδοτικότητα των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης ή την αποδοτικότητα των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται σ' αυτά. Ο Δήμος δεν έχει επίσης την οικονομική δυνατότητα να παρέχει οικονομικά κίνητρα στους πολίτες του για την ενεργειακή αναβάθμιση των



κατοικιών. Για τους λόγους αυτούς οι κύριες δράσεις του Δήμου Κηφισιάς αναφορικά με τις κατοικίες θα είναι η παροχή ενημέρωσης και πληροφόρησης που θα σχετίζεται με τις τεχνικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό τομέα, με τα προγράμματα χρηματοδότησης παρεμβάσεων που υπάρχουν αλλά και με την αλλαγή συμπεριφοράς η οποία μπορεί να επηρεάσει την ενεργειακή κατανάλωση σε μια κατοικία.

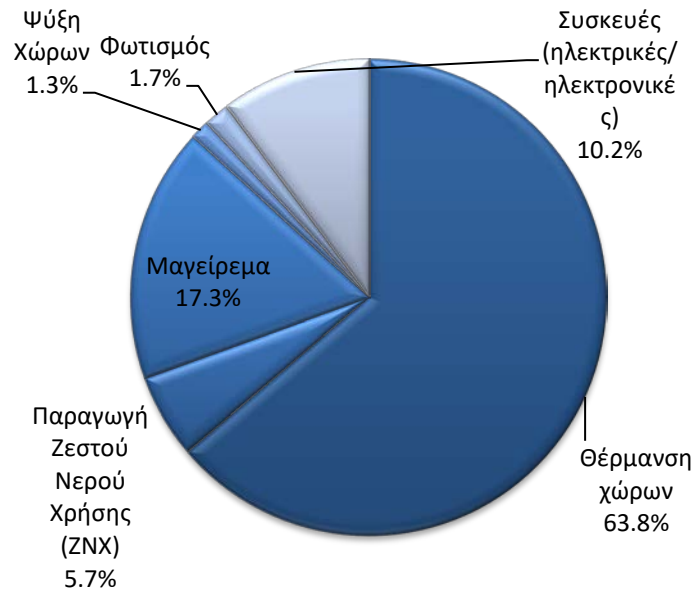
Ο Δήμος Κηφισιάς θα προχωρήσει σε μια σειρά από δράσεις ενημέρωσης με στόχο τη μείωση εκπομπών από την κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα μέσα από:

- την βελτίωση της θερμομόνωσης του κελύφους των κατοικιών (κυρίως αυτών που κατασκευάστηκαν πριν από το 1980),
- την αντικατάσταση των παλιότερων συστημάτων θέρμανσης με νέα που έχουν καλύτερη απόδοση,
- την χρήση βιομάζας για την κάλυψη θερμικών αναγκών με εγκατάσταση νέων αποδοτικών τεχνολογιών (π.χ. λέβητες pellets),
- την εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή ζεστού νερού,
- τη χρήση αποδοτικών λαμπτήρων.

Η ενημέρωση των πολιτών θα εστιάσει επίσης και στα υπάρχοντα συστήματα ενεργειακής σήμανσης συσκευών, έτσι ώστε οι καταναλωτικές συνήθειες των πολιτών να συμπεριλάβουν και την κατανάλωση ενέργειας στα κριτήρια επιλογής.

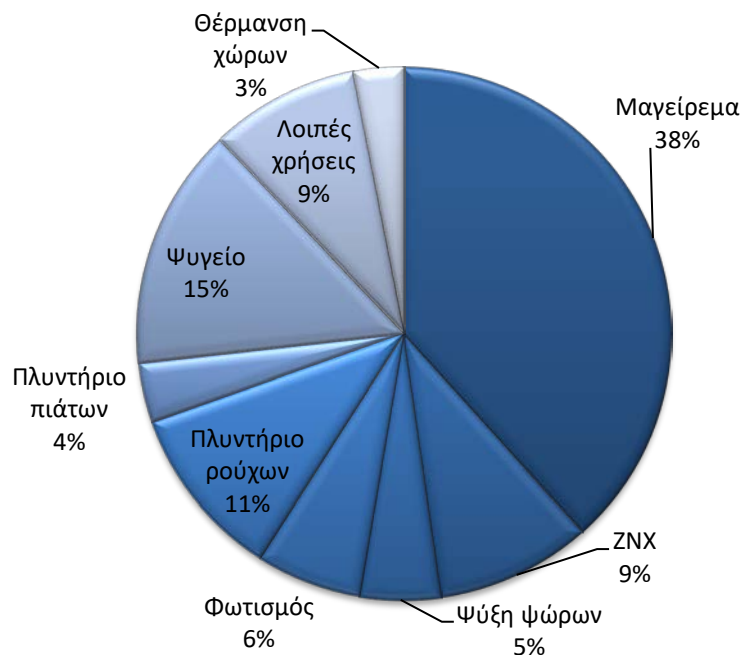
Η μεταβολή της συμπεριφοράς των πολιτών στον τρόπο που καταναλώνουν ενέργεια μπορεί επίσης να επιφέρει μειώσεις της κατανάλωσης με μηδενικό κόστος και για το λόγο αυτό θα προωθηθεί επίσης από το Δήμο στα πλαίσια της εκστρατείας ενημέρωσης των πολιτών.

Σύμφωνα με την έρευνα της ΕΛΣΤΑΤ για την κατανάλωση ενέργειας στα Ελληνικά νοικοκυριά 2011-2012 (18), η κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση κυριαρχείται από τη θέρμανση χώρων (Εικόνα 5-3). Για το λόγο αυτό οι πρώτες δράσεις θα πρέπει να στραφούν στις παρεμβάσεις μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση χώρων.



**Εικόνα 5-3: Ποσοστά κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση στον οικιακό τομέα (18)**

Σύμφωνα με την ίδια έρευνα της ΕΛΣΤΑΤ (18), η ποσοστιαία κατανάλωση ηλεκτρισμού για τις διάφορες χρήσεις παρουσιάζεται στην Εικόνα 5-4.



**Εικόνα 5-4 Ποσοστά κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση στο οικιακό τομέα (18)**

### 5.3.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει του πολίτες να αναβαθμίσουν ενεργειακά το κέλυφος των κατοικιών που έχουν κατασκευαστεί πριν από το 1980.



Οι κύριες δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης είναι η εγκατάσταση θερμομόνωσης στα αδιαφανή στοιχεία του κελύφους και η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων. Η εγκατάσταση θερμομόνωσης σε υπάρχοντα κτίρια είναι εξωτερική και προτείνεται η προώθηση τυποποιημένων και πιστοποιημένων συστημάτων που προσφέρονται στην αγορά. Τα συστήματα αποτελούνται από θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ), που επιστρώνονται με ειδικά πλέγματα και ακρυλικούς σοβάδες. Η χρήση πιστοποιημένων προϊόντων θα εξασφαλίσει την απόδοση του συστήματος και το χρόνο ζωής του. Εκτιμάται ότι η εφαρμογή συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε ποσοστό 30% συγκριτικά με ένα αμόνωτο κτίριο.

Η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων οδηγεί σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά ταυτόχρονα συμβάλει στη βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης στις κατοικίες. Προτείνεται η τοποθέτηση τυποποιημένων και πιστοποιημένων κουφωμάτων με συγκεκριμένα θερμικά χαρακτηριστικά που έχουν διπλούς θερμομονωτικούς υαλοπίνακες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ για την κλιματική ζώνη Α (ελάχιστη τιμή  $U=3,2\text{W/m}^2\text{K}$  για το σύνολο του ανοίγματος που συμπεριλαμβάνει το κούφωμα και τον υαλοπίνακα). Εκτιμάται ότι η αντικατάσταση των κουφωμάτων μπορεί να προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση της τάξης του 15%.

Για τον υπολογισμό της συνολικής επίδρασης του συγκεκριμένου μέτρου στο Δήμου θεωρούμε ότι ένα συντηρητικό ποσοστό 70% των κατοικιών, θα αναβαθμιστούν ενεργειακά μέχρι το 2030. Η συνολική εξοικονόμηση ενέργεια από τη δράση είναι 40828,6 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών είναι 9487,3 tn CO<sub>2</sub>.

Το κόστος των επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους των κατοικιών θα πρέπει να καλυφθεί κατά κύριο λόγο από τους κατοίκους, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθούν και χρηματοδοτικά εργαλεία.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	40828,6
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	9487,3



### 5.3.2 Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει του πολίτες να αντικαταστήσουν τους λέβητες των πεπαλαιωμένων συστημάτων θέρμανσης (άνω της 20ετίας) είτε με νέους πιο αποδοτικούς λέβητες πετρελαίου είτε με νέους λέβητες συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets).

Οι καινούργιοι λέβητες πρέπει να είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με τις οδηγίες 94/42/ΕΟΚ,90/396/ΕΟΚ και να έχουν σήμα CE. Εκτιμάται ότι ο βαθμός απόδοσης των λεβήτων που έχουν περάσει το 20 χρόνια ζωής έχει μειωθεί στο 80% ενώ ένας νέος λέβητας μπορεί να λειτουργήσει με βαθμό απόδοσης 92% και πάνω. Έτσι μπορεί να υποτεθεί ότι θα υπάρξει μια μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου τουλάχιστον κατά 10% με την αντικατάσταση που προτείνεται. Εκτιμάται ότι το 80% των κατοικιών που διαθέτουν κεντρική θέρμανση θα προχωρήσουν σε αντικατάσταση των λεβήτων με νέους λέβητες πετρελαίου. Στην περίπτωση αυτή η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 7266,9 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών θα είναι 1940,3 tn CO<sub>2</sub>.

Εναλλακτικά, οι πεπαλαιωμένοι λέβητες μπορεί να αντικατασταθούν από λέβητες βιομάζας (pellets). Οι λέβητες αυτοί έχουν μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> (θεωρώντας ότι τα pellets προέρχονται από βιώσιμες καλλιέργειες βιομάζας) και παρουσιάζουν βαθμό απόδοσης της τάξης του 90%. Επομένως και η δράση αυτή οδηγεί σε μια μείωση της κατανάλωσης κατά 10% στις κατοικίες όπου εφαρμόζεται, όμως ταυτόχρονα οδηγεί σε μηδενισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Εκτιμάται ότι ένα ποσοστό 20% των κατοικιών που διαθέτουν κεντρική θέρμανση θα προχωρήσουν σε αντικατάσταση των λεβήτων με λέβητες βιομάζας. Στην περίπτωση αυτή η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 3888,4 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών θα είναι 10382,1 tn CO<sub>2</sub> (καθώς η βιομάζα με μηδενικές εκπομπές αντικαθιστά πετρέλαιο).

Το κόστος των επεμβάσεων για την αντικατάσταση των πεπαλαιωμένων συστημάτων θέρμανσης στις κατοικίες θα πρέπει να καλυφθεί κατά κύριο λόγο από τους κατοίκους, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθούν και υπάρχοντα χρηματοδοτικά εργαλεία όπως το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ'οίκον».

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	11155
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	12322



### 5.3.3 Εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει του πολίτες να εγκαταστήσουν ηλιακά συστήματα για τη θέρμανση ζεστού νερού χρήσης. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Έρευνας κατανάλωση ενέργειας στο νοικοκυριά της ΕΛΣΤΑΤ (18), το 37,6% των κατοικιών στην χώρα διαθέτει ηλιακό θερμοσίφωνα. Τα συστήματα που συνήθως χρησιμοποιούνται για οικιακή χρήση έχουν επιφάνεια συλλεκτών περίπου 2,5m<sup>2</sup>, ενώ η μέση ετήσια απόδοση ενός ηλιοθερμικού συστήματος για οικιακή χρήση είναι περίπου 450 kWh/m<sup>2</sup> έτος (19). Επομένως ένα τυπικό σύστημα μπορεί να καλύψει 60-65% της ζήτησης ζεστού νερού σε μια κατοικία. Παράλληλα όπως φαίνεται στην Εικόνα 5-4 σύμφωνα με την έρευνα της ΕΛΣΤΑΤ (18) το 9% της ηλεκτρικής ενέργειας στο οικιακό τομέα καταναλώνεται για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Με την συνδρομή της ενημερωτικής εκστρατείας του Δήμου εκτιμάται ότι 70% των κατοικιών θα εγκαταστήσουν ηλιοθερμικά συστήματα μέχρι το 2030. Η δράση αυτή θα έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 8257,5 MWh ηλεκτρισμού αλλά και τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 9289,7 tn CO<sub>2</sub> το έτος.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	8257,5
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	9289,7

### 5.3.4 Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλής κατανάλωσης

Σύμφωνα με τη έρευνα της ΕΛΣΤΑΤ (17) ο φωτισμός στις κατοικίες καταναλώνει το 6% της ηλεκτρικής ενέργειας (Εικόνα 5-4). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή από το 2009 με τον κανονισμό 244/2009, έθεσε ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις για όλους τους λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι οι συμβατικοί λαμπτήρες πυράκτωσης που δεν πληρούσαν τις νέες αυτές προδιαγραφές άρχισαν ν' αποσύρονται σταδιακά από την αγορά μέχρι το τέλος του 2012. Σήμερα υπάρχουν πολλές εναλλακτικές επιλογές αποδοτικότερων λαμπτήρων που κυκλοφορούν στην αγορά για οικιακή χρήση, όπως οι βελτιωμένοι λαμπτήρες πυράκτωσης ενεργειακής κατηγορίας B και C, οι λαμπτήρες φθορισμού μικρού μεγέθους (CFL) που καταναλώνουν τουλάχιστον 20% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τους συμβατικούς



λαμπτήρες και οι δίοδοι εκπομπής φωτός (LED), που καταναλώνουν έως και 80% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια σε σχέση με τους συμβατικούς λαμπτήρες.

Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αγορά λαμπτήρων με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα δηλαδή λαμπτήρες κατηγορίας Β και πάνω. Ο κύριος άξονας της ενημερωτικής εκστρατείας θα είναι η επεξήγηση του συστήματος ενεργειακής σήμανσης των λαμπτήρων (κατηγορίες Α-Δ) και τι σημαίνουν ακριβώς ως προς την ενεργειακή κατανάλωση και αντίστοιχα το κόστος λειτουργίας των λαμπτήρων.

Εκτιμάται ότι με την προώθηση πιο αποδοτικών λαμπτήρων θα μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό τουλάχιστον κατά 60% (20) στο σύνολο των κατοικιών του Δήμου με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 7259,3 MWh ηλεκτρισμού και την αποφυγή 8166,7 tn CO<sub>2</sub> μέχρι το 2030.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	7259,3
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	8166,7

### 5.3.5 Αντικατάσταση κλιματιστικών

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 5-4, η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στην ψύξη χώρων κατά μέσο όρο στον οικιακό τομέα της χώρας αντιστοιχεί στο 5% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού. Η αντικατάσταση των υπάρχοντων κλιματιστικών με νέας τεχνολογίας, ενεργειακής κλάσης Α κλιματιστικά με inverter μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση του 65%-75% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται για ψύξη (20) Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αγορά κλιματιστικών ενεργειακής κλάσης Α. Ο κύριος άξονας της ενημερωτικής εκστρατείας θα σημαίνουν ακριβώς ως προς την ενεργειακή κατανάλωση και αντίστοιχα το κόστος λειτουργίας των συσκευών.

Εκτιμάται ότι το 100% των υπάρχοντων κλιματιστικών θα αντικατασταθούν έως το 2030, και θεωρώντας μια μέση τιμή εξοικονόμησης ενέργειας κατά 70% υπολογίζεται ότι υπάρχει η δυνατότητα εξοικονόμησης 7057,7 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και αποφυγή εκπομπών 7939,9 tn CO<sub>2</sub> το 2030.



<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	7057,7
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	7939,9

### 5.3.6. Περιβαλλοντική συμπεριφορά των κατοίκων

Η ενεργειακή συμπεριφορά των ενοίκων αποτελεί ίσως την πιο σημαντική παράμετρο για την κατανάλωση ενέργειας σε μια κατοικία. Μέσα από την εκστρατεία ενημέρωσης ο Δήμος θα προσπαθήσει να ενημερώσει του πολίτες δίνοντας πρακτικές συμβουλές για την αλλαγή της καθημερινής τους συμπεριφοράς που θα έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος της κατοικίας τους. Ο τρόπος χρήσης του φωτισμού, των ηλεκτρικών συσκευών, αλλά και οι ρυθμίσεις των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης με μηδενικό κόστος επένδυσης.

### 5.4. Αντικατάσταση συσκευών των κατοίκων

Στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς οι πολίτες θα προχωρήσουν στην αντικατάσταση των οικιακών του συσκευών (ψυγεία, πλυντήρια, κλπ.) με νέες ενεργειακά αποδοτικότερες ενεργειακής κλάση A+, ή A++.

Εκτιμάται ότι η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από δράσεις αλλαγής συμπεριφοράς μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες τουλάχιστον κατά 20% ως το 2030. Επομένως η εξοικονόμηση ενέργειας θα είναι 21319 MWh και η μείωση εκπομπών 18778 tn CO<sub>2</sub>.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	21319
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	18778

### 5.5. Δημοτικός φωτισμός

Όπως αναλύθηκε και το κεφάλαιο 4.2.3 ο ηλεκτροφωτισμός του Δήμου γίνεται κατά κύριο λόγο με λαμπτήρες υδραργύρου ενώ οι λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης αποτελούν το 3.5% της εγκατεστημένης ισχύος και οι λαμπτήρες LED μόλις το 1.1% της εγκατεστημένης ισχύος φωτισμού.



Η επόμενη δράση που θα πρέπει να αναληφθεί από το Δήμο είναι η αντικατάσταση κάποιων από τους υπάρχοντες λαμπτήρες με άλλους πιο αποδοτικούς. Οι κλασικές προτάσεις είναι: η αντικατάσταση των λαμπτήρων που περιέχουν υδράργυρο (σύμφωνα με την υπάρχουσα οδηγία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής), επομένως αντικατάσταση των λαμπτήρων CFL 23W και 26W με λαμπτήρες LED των 10W και αντικατάσταση των λαμπτήρων ατμών Υδραργύρου 80W και 125W με λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων 50W και 70W αντίστοιχα.

Η εγκατάσταση συστήματος ελέγχου για την διαχείριση του συστήματος φωτισμού οδών και πλατειών είναι απαραίτητη για να εξασφαλίσει την σωστή και αποδοτική λειτουργία του συστήματος. Προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος κεντρικού ελέγχου ανά Δημοτική ενότητα μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας με την εφαρμογή αυτού του συστήματος είναι περίπου 30%.

Με αυτές τις παρεμβάσεις εκτιμάται ότι θα επιτευχθεί εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης των 2463,6 MWh και 2771,6 t CO<sub>2</sub>

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	2463,6
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	2771,6

**Χρονικός Προγραμματισμός Δράσεων:**

Δράσεις	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
5.3.1														
5.3.2														
5.3.3														
5.3.4														
5.3.5														
5.3.6														
5.4														
5.5														

**5.6. Παρεμβάσεις στον τομέα των μεταφορών**

Ο τομέας των μεταφορών συνολικά καλύπτει σχεδόν το 42% της κατανάλωσης ενέργειας στο Δήμο Κηφισιάς και είναι υπεύθυνος σχεδόν για το 19% των εκπομπών CO<sub>2</sub>, αλλά και για εκπομπές άλλων ρύπων που έχουν μεγάλη επίδραση στην υγεία των δημοτών (οξειδία του αζώτου, σωματίδια κλπ). Για να εξασφαλιστεί η μείωση της κατανάλωσης αλλά και των εκπομπών από τις μεταφορές προτείνονται για το Δήμο μια σειρά από παρεμβάσεις τόσο σχετικά με τα δημοτικά οχήματα αλλά και με τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Ποιο συγκεκριμένα προτείνονται:

- Παρεμβάσεις στα Δημοτικά οχήματα.
- Ενέργειες προώθησης εναλλακτικών μορφών μετακίνησης (χρήση ποδηλάτου, πεζή μετακίνηση).
- Εκπαίδευση, επιμόρφωση των κατοίκων με στόχο τη μείωση χρήσης Ι.Χ. αυτοκινήτων.



### 5.6.1. Δημοτικά οχήματα

Ο στόλος των Δημοτικών οχημάτων μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προς μίμηση για τους πολίτες του Δήμου και βέβαια μπορεί να συνεισφέρει γενικότερα στο στόχο μείωσης εκπομπών του Δήμου. Οι ειδικότερες δράσεις που προτείνονται είναι για τα οχήματα του Δήμου Κηφισιάς είναι:

#### α) Μελέτη, ανάλυση και βελτίωση των διαδρομών των απορριματοφόρων οχημάτων

Σύμφωνα με την ανάλυση του Κεφαλαίου 4.2.4 τα απορριματοφόρα καταναλώνουν το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης των Δημοτικών οχημάτων. Εκτιμάται ότι ένας γενικότερος σχεδιασμός της διαδικασίας αποκομιδής απορριμμάτων με τη βελτιστοποίηση των θέσεων των κάδων συλλογής και των δρομολογίων των απορριματοφόρων θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας στα επίπεδα του 5%.

Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)	10 000
Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	105,82
Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (ton/έτος)	20,21

#### β) Αυξημένη χρήση βιοκαυσίμων στα δημοτικά οχήματα

Το πετρέλαιο κίνησης που κυκλοφορεί στην Ελλάδα περιέχει βιοντίζελ σε ποσοστό 6,5% κατά όγκο και αναμένεται το ποσοστό αυτό να φτάσει στο 10% μέχρι το 2020. Επίσης αναμένεται ότι μέχρι το 2020 η βενζίνη που θα κυκλοφορεί στην αγορά θα περιέχει 3% βιοαιθανόλη κατόγκο. Θεωρώντας ότι τα βιοκαύσιμα έχουν μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> η εκτιμώμενη μείωση των εκπομπών υπολογίζεται ως εξής:

Πετρέλαιο κίνησης:  $1239 \text{ ton CO}_2 / \text{έτος} * (0,1 - 0,065) = 43,36 \text{ ton CO}_2 / \text{έτος}$

Βενζίνη:  $169 \text{ ton CO}_2 / \text{έτος} * 0,03 = 5,07 \text{ ton CO}_2 / \text{έτος}$

Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)	-
Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	-
Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (ton/έτος)	48,43

#### γ) Εκπαίδευση των οδηγών των δημοτικών οχημάτων στην οικολογική οδήγηση (ecodriving)

Η εκπαίδευση των οδηγών του Δήμου σύμφωνα με τις αρχές της οικολογικής οδήγησης (ecodriving) (20) μπορεί να μειώσει την κατανάλωση καυσίμων και επομένως τις



εκπομπές CO<sub>2</sub>. Το ecodriving μπορεί να εφαρμοστεί τόσο από τους οδηγούς αυτοκινήτων όσο και από οδηγούς φορτηγών και λεωφορείων. Η προτεινόμενη δράση είναι η υλοποίηση εκπαιδευτικών σεμιναρίων κάθε δύο χρόνια και εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 5%.

Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)	
Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	267,10
Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (ton/έτος)	70,65

#### δ) Αντικατάσταση ρυπογόνων δημοτικών οχημάτων

Σύμφωνα με την ανάλυση του Κεφαλαίου 4.2.4, σχεδόν 21% των δημοτικών οχημάτων έχουν κυκλοφορήσει πριν το 2000 που τέθηκε σε ισχύ το πρότυπο EURO 3 και επομένως είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα. Προτείνεται ο Δήμος να ξεκινήσει ένα πρόγραμμα σταδιακής απόσυρσης των οχημάτων αυτών (σύνολο 31 οχήματα) με νέα οχήματα τεχνολογίας EURO 5 που κατά μέσο όρο παρουσιάζουν μείωση της κατανάλωσης κατά 20%.

Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)		3 000 000
Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)		171,42
Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (ton/έτος)		45,13

#### Προγραμματισμός Δράσεων

Δράσεις	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
α														
β														
γ														
δ														

#### 5.6.2 Ιδιωτικά οχήματα

Σύμφωνα με την ανάλυση του Κεφαλαίου 4.2.5 οι ιδιωτικές μεταφορές κατανάλωσαν 100 692 MWh πετρελαίου κίνησης, 365 242 MWh βενζίνης και 9 660 MWh LPG που αντιστοιχούν σε 120 023 tn CO<sub>2</sub>. Η κατανάλωση αυτή αντιστοιχεί το 42% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου και στο 19% των εκπομπών.



Οι δράσεις που μπορεί να αναλάβει ο Δήμος για να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας στις ιδιωτικές μεταφορές είναι κυρίως δράσεις ενημέρωσης προς τους πολίτες και δράσεις που θα ενθαρρύνουν τους πολίτες να στραφούν προς εναλλακτικές μορφές μετακίνησης στις καθημερινές διαδρομές βελτιώνοντας τις συνθήκες για χρήση ποδηλάτου ή για περπάτημα και τις συνθήκες λειτουργίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Ο δήμος μπορεί επίσης να ενθαρρύνει τους πολίτες να αντικαταστήσουν παλιά οχήματα με οχήματα νέας τεχνολογίας με πολύ χαμηλές εκπομπές (π.χ. υβριδικά) αλλά και να προωθήσει την οικολογική οδήγηση (ecodriving) ακολουθώντας το παράδειγμα του δημοτικού στόλου.

#### **α) Αντικατάσταση στόλου οχημάτων ιδιωτικής χρήσης**

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο Κεφάλαιο 4.2.5. χρησιμοποιώντας τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για το 2015, στο Δήμο Κηφισιάς υπάρχουν 13 414 δίκυκλα, 51 675 Ι.Χ. αυτοκίνητα και 5 021 φορτηγά οχήματα. Καθώς τα παλιότερα οχήματα αντικαθίστανται σταδιακά με νέα, ο Δήμος θα ενημερώσει και θα ευαισθητοποιήσει τους πολίτες έτσι ώστε η ενεργειακή απόδοση να είναι μια βασική παράμετρος επιλογής κατά την αγορά νέου οχήματος. Άλλωστε το συνεχώς αυξανόμενο κόστος των καυσίμων αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την επιλογή αποδοτικών οχημάτων. Σύμφωνα με τα νέα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κανονισμός 443/2009) ο στόχος για τα νέα επιβατικά αυτοκίνητα είναι 130 grCO<sub>2</sub>/km μέχρι το 2015 ενώ από το 2021 και μετά ο στόχος είναι 95 grCO<sub>2</sub>/km. Ο αντίστοιχος στόχος για μικρά φορτηγά (Light Duty Vehicles – LDV) είναι 175 grCO<sub>2</sub>/km για το 2017 και 147 grCO<sub>2</sub>/km από το 2020 και μετά. Έτσι λοιπόν τα νέα βενζινοκίνητα οχήματα έχουν αντίστοιχες εκπομπές με τα οχήματα που χρησιμοποιούν LPG. Τα πετρελαιοκίνητα οχήματα έχουν επίσης βελτιωθεί σημαντικά. Γενικότερα η αντικατάσταση των υπάρχοντων οχημάτων με νέα εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του **13%** (και επομένως αντίστοιχο ποσοστό μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub>), θεωρώντας ότι αντικαθίστανται το 50% των οχημάτων και τα νέα έχουν 25% χαμηλότερη κατανάλωση από τα υπάρχοντα. Έτσι για το Δήμο Κηφισιάς η εκτιμώμενη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας είναι 47560 MWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι 12000t CO<sub>2</sub>.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	59449
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	15003

**β) Αυξημένη χρήση βιοκαυσίμων**

Το πετρέλαιο κίνησης που κυκλοφορεί στην Ελλάδα περιέχει βιοντίζελ σε ποσοστό 6.5% κατά όγκο και αναμένεται το ποσοστό αυτό να φτάσει στο 10% μέχρι το 2020. Επίσης αναμένεται ότι μέχρι το 2020 η βενζίνη που θα κυκλοφορεί στην αγορά θα περιέχει 3% βιοαιθανόλη κατ'όγκο. Θεωρώντας ότι τα βιοκαύσιμα έχουν μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> η εκτιμώμενη μείωση των εκπομπών υπολογίζεται ως εξής:

Πετρέλαιο κίνησης: 26885 ton CO<sub>2</sub> /έτος \* (0,1-0,065)= 940,97 ton CO<sub>2</sub> /έτος

Βενζίνη: 90945 ton CO<sub>2</sub> /έτος \* 0,03 = 2728,35 ton CO<sub>2</sub> /έτος

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	-
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	3669,32

**γ) Ενημέρωση των οδηγών των οχημάτων για την οικολογική οδήγηση (ecodriving)**

Η ενημέρωση των πολιτών για τα πλεονεκτήματα της οικολογικής οδήγησης (ecodriving) καθώς και η παρουσίαση του eco-driving μέσα από πληροφορίες στην ιστοσελίδα του Δήμου εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε μια μείωση της τάξης του 5% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας για τις μεταφορές.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	23780
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	6001

**δ) Προώθηση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης**

Η χρήση του ποδηλάτου στις μικρές καθημερινές αποστάσεις που πρέπει να διανύουν οι κάτοικοι του Δήμου μπορεί να αποτελέσει λύση στα προβλήματα συμφόρησης που παρατηρούνται στην πόλη της Κηφισιάς. Παράδειγμα χρήσης του ποδηλάτου αποτελούν τα Τρίκαλα και η Καρδίτσα με εκτεταμένα δίκτυα ποδηλατοδρόμων και μεταβολή της οδηγικής συμπεριφοράς απέναντι στα ποδήλατα. Η κύρια δράση του Δήμου σ' αυτή την κατεύθυνση είναι η ενημέρωση των πολιτών και η ευαισθητοποίησή τους για την αυξημένη χρήση του ποδηλάτου. Η δράση αυτή εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 2%.

Η πεζή μετακίνηση μπορεί να προωθηθεί για τις μετακινήσεις στο κέντρο της Κηφισιάς και στις υπόλοιπες Δ.Ε. σε συνδυασμό με την ενίσχυση των Μέσων Μαζικής



Μεταφοράς. Για να προωθηθεί το περπάτημα θα πρέπει παράλληλα να εξασφαλιστεί η ποιότητα των πεζοδρομίων και η συνέχειά τους έτσι ώστε να διευκολύνεται η μετακίνηση αλλά και να αυξάνεται σταδιακά η διανυόμενη διαδρομή. Η δράση αυτή εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 3%.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)</b>	23780
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	6001

Δράσεις	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
α														
β														
γ														
δ														

## 5.7. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Εντός των ορίων του Δήμου Κηφισιάς η κύρια μορφή ΑΠΕ που θα μπορούσε να εγκατασταθεί είναι φωτοβολταϊκά συστήματα στις στέγες των κτιρίων. Καθώς υπάρχουν αρκετά βιομηχανικά κτίρια στην βιομηχανική περιοχή της Κηφισιάς υπάρχουν διαθέσιμες επιφάνειες (βιομηχανικές στέγες) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων.

### 5.7.1. Νέα Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Ακολουθώντας μια συντηρητική προσέγγιση θεωρούμε ότι 20MW φωτοβολταϊκών συστημάτων θα εγκατασταθούν εντός των ορίων του Δήμου από ιδιώτες μέχρι το 2030. Στον Πίνακα παρουσιάζεται η αναμενόμενη ηλεκτροπαραγωγή και η υπολογιζόμενη μείωση των εκπομπών.

<b>Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός (€)</b>	-
<b>Αναμενόμενη Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ (MWh/έτος)</b>	30000
<b>Αναμενόμενη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> (ton/έτος)</b>	33750



## 5.8. Δημόσιες Συμβάσεις

Μέσα στο γενικότερο πλαίσιο της λειτουργίας του ο Δήμος Κηφισιάς θα υιοθετήσει διαδικασίες πράσινων συμβάσεων σε όλες τις δραστηριότητές του και σε όλες τις προμήθειες που θα κάνει στο μέλλον.

Ο Δήμος θα ορίσει συγκεκριμένες ενεργειακές τεχνικές προδιαγραφές που θα πρέπει να πληρούνται για την προμήθεια λαμπτήρων φωτισμού, ηλεκτρικών συσκευών, εξοπλισμού γραφείου και οχημάτων. Επιπλέον θα ορίσει συγκεκριμένες ενεργειακές προδιαγραφές και για την πιθανή ενοικίαση κτιρίων που θα χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες του Δήμου.

## 5.9. Ενημέρωση πολιτών και φορέων

Η ενεργός συμμετοχή των πολιτών στις καθημερινές τους ασχολίες είναι απαραίτητα προϋπόθεση για την επίτευξη των στόχων μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub>. Ο Δήμος Κηφισιάς θα ενημερώσει τους πολίτες του για τα θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, ΑΠΕ και κλιματικής αλλαγής για να τους κάνει κοινωνούς στο όραμα της βιώσιμη ανάπτυξης του Δήμου. Με τον τρόπο αυτό θα προωθηθούν οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια του οικιακού και του τριτογενή τομέα. Οι δράσεις του Δήμου θα περιλαμβάνουν:

### Ημερίδες Ενέργειας

Οι ημέρες ενέργειας θα πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο των Παγκόσμιων και Ευρωπαϊκών ημερών για το περιβάλλον και στα πλαίσια τους θα διοργανωθούν ομιλίες και δράσεις προώθησης της εξοικονόμησης ενέργειας και ενημέρωσης στα θέματα κλιματικής αλλαγής. Ο γενικότερος στόχος είναι η καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης στους πολίτες και ειδικότερα στους μαθητές έτσι ώστε να συμμετέχουν στις προβλεπόμενες δράσεις.

Κάποιες από τις ημερίδες θα επικεντρωθούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και τη χρήση ΑΠΕ στον τριτογενή τομέα παρουσιάζοντας αντίστοιχα τεχνικά θέματα για τις υπάρχουσες τεχνολογίες. Οι ημερίδες επίσης θα παρουσιάζουν υπάρχοντα χρηματοδοτικά προγράμματα αλλά και σχήματα όπως Εταιρείες Ενεργειακών Υπηρεσιών και συμβόλαια ενεργειακής απόδοσης (Energy Performance Contracting).

### Ενημέρωση των πολιτών και ευαισθητοποίηση των μαθητών

Η ενημέρωση των μαθητών θα συμβάλλει σημαντικά στην αλλαγή της συμπεριφοράς τους καθώς επίσης και στην αλλαγή της συμπεριφοράς των γονιών τους. Έτσι ο Δήμος



θα προχωρήσει στη διοργάνωση ενημερωτικών ομιλιών στα σχολεία αλλά και μαθητικών διαγωνισμών ζωγραφικής σχετικά με την αειφόρο ενέργεια.

#### **Ηλεκτρονική ενημέρωση από την ιστοσελίδα του Δήμου**

Η ιστοσελίδα του Δήμου θα χρησιμοποιηθεί για να παρουσιάσει ενημερωτικό υλικό σχετικά με το Σύμφωνο των Δημάρχων αλλά και για τις δράσεις που προβλέπονται στο ΣΔΑΕ του Δήμου. Επιπλέον θα παρέχει:

- Απλές συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να ακολουθήσουν οι πολίτες,
- Πληροφορίες σχετικές με τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες και τον τριτογενή τομέα,
- Πληροφορίες σχετικά με χρηματοδοτικά προγράμματα για εξοικονόμηση ενέργειας και ΑΠΕ,
- Πληροφορίες για την ενεργειακή σήμανση των συσκευών και οδηγίες για την ορθή επιλογή οικιακών ηλεκτρικών συσκευών, συσκευών γραφείου, κλιματιστικών και λαμπτήρων εξοικονόμησης,
- Λεπτομέρειες για τη λειτουργία των μέσων μαζικής μεταφοράς στα όρια του Δήμου καθώς και προτάσεις για εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης στα όρια του Δήμου.

#### **Εκπαίδευση/ενημέρωση υπαλλήλων του Δήμου**

Καθώς ο Δήμος πρέπει να αποτελεί παράδειγμα προς μίμηση για τους πολίτες του θα προχωρήσει σε δράσεις ενημέρωσης των υπαλλήλων του με στόχο την αλλαγή συμπεριφοράς για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας στην καθημερινή λειτουργία των υπηρεσιών του Δήμου. Η ενημέρωση θα αναφέρεται σε δράσεις μηδενικού κόστους που μπορούν να εφαρμοστούν καθημερινά στη λειτουργία των δημοτικών κτιρίων (π.χ. σβήσιμο του φωτισμού όταν δεν απαιτείται, κλείσιμο των παραθύρων όταν λειτουργεί η θέρμανση κλπ).



## 6. Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς

Ο πίνακας που ακολουθεί (Πίνακας 6-1) παρουσιάζει μια σύνθεση των αποτελεσμάτων των μέτρων που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας που αναμένεται από την εφαρμογή των μέτρων αυτών και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που θα προκύψει αθροίστηκαν ανά τομέα κατανάλωσης. Για κάποια από τα μέτρα που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο δεν ήταν δυνατή η εκτίμηση της εξοικονόμησης που μπορεί να επιτευχθεί. Τα μέτρα όμως αυτά θα λειτουργήσουν συμπληρωματικά με τα υπόλοιπα μέτρα έτσι ώστε να ενισχυθεί το τελικό αποτέλεσμα.

**Πίνακας 6-1 Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας, παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ και μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς**

Μέτρα	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (τόνοι CO <sub>2</sub> )
<b>Δημοτικά κτίρια</b>	<b>3162</b>	<b>2268</b>
Δράσεις «Εξοικονομώ»	133	92
Αναβάθμιση Συστημάτων Θέρμανσης	193.1	51.6
Χρήση ΓΑΘ	49.4	55.5
Αναβάθμιση Κελύφους	810.3	201.3
Αντικατάσταση κλιματιστικών	263.2	296.1
Αντικατάσταση Συστημάτων Φωτισμού	835.6	940.1
Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείου	158.8	178.6
Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς και εγκατάσταση BMS	718.5	453.2
<b>Τριτογενής τομέας</b>	<b>105622</b>	<b>100344</b>
Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους	11966	2525
Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης	1284	1712
Χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση και ψύξη	4459	5016
Αντικατάσταση κλιματιστικών	23121	26011
Αντικατάσταση συστημάτων φωτισμού	13589	15288



Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείου	14344	16137
Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς και εγκατάσταση BMS	36859	33654
<b>Οικιακός τομέας</b>	<b>111606</b>	<b>83678</b>
Ενεργειακή αναβάθμιση κελύφους	40829	9487
Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης	11155	12322
Εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης	8258	9290
Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους χαμηλής κατανάλωσης	7259	8167
Αντικατάσταση κλιματιστικών	7058	7940
Αποδοτικές Συσκευες	15729	17695
Περιβαλλοντική συμπεριφορά των κατοίκων	21319	18778
<b>Δημοτικός φωτισμός</b>	<b>2464</b>	<b>2772</b>
<b>Δημοτικά οχήματα</b>	<b>544</b>	<b>184</b>
Μελέτη, ανάλυση και βελτίωση των διαδρομών των απορριμματοφόρων οχημάτων	105.82	20.21
Χρήση βιοκαυσίμων		48.43
Εκπαίδευση των οδηγών των δημοτικών οχημάτων στην οικολογική οδήγηση	267.1	70.65
Αντικατάσταση ρυπογόνων δημοτικών οχημάτων	171.42	45.13
<b>Ιδιωτικά οχήματα</b>	<b>107009</b>	<b>30674</b>
Αντικατάσταση στόλου οχημάτων ιδιωτικής χρήσης	59449	15003
Χρήση βιοκαυσίμων		3669
Ενημέρωση των οδηγών των οχημάτων για την οικολογική οδήγηση	23780	6001
Πρώθηση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης	23780	6001
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ/ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ</b>	<b>330406</b>	<b>219921</b>
<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	Παραγωγή	Αποφυγή Εκπομπών



Νέα Φωτοβολταϊκά Συστήματα	30000	33750
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ και Παραγωγής από ΑΠΕ /ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ</b>	360406	253671
<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ/ΕΚΠΟΜΠΩΝ</b>	1135730	630087
Ποσοστό Μείωσης	32%	40%

Η συνολική μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς υπολογίζεται σε 40% μέχρι το 2030, με βάση την ανάλυση των προτεινόμενων μέτρων. Οι παρεμβάσεις στον τομέα των μεταφορών και των κτίριων του τριτογενούς τομέα είναι αυτές που θα οδηγήσουν στη μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας ενώ στη μεγαλύτερη μείωση εκπομπών αναμένεται να οδηγήσουν οι παρεμβάσεις στα κτίρια του τριτογενή και του οικιακού τομέα. Ο Πίνακας 6-2 παρουσιάζει το αποτέλεσμα κάθε δράσης σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και με την μείωση των εκπομπών για κάθε τομέα κατανάλωσης, καθώς επίσης και την παραγωγή καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και την αντίστοιχη αποφυγή εκπομπών που οφείλεται σ' αυτή.

**Πίνακας 6-2 Εξοικονόμηση ενέργειας, παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ και μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στο Δήμο Κηφισιάς**

ΤΟΜΕΑΣ	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας	Συνολική μείωση εκπομπών (tCO <sub>2</sub> )	Ποσοστό μείωσης εκπομπών
Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις	3162	66%	2268	75%
Κτήρια, εξοπλισμός /εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	105622	43%	100344	45%
Κατοικία	111606	28%	83678	31%
Δημοτικός φωτισμός	2464	30%	2772	30%
Δημοτικός στόλος	544	10%	184	13%
Ιδιωτικές μεταφορές	107009	23%	30674	26%
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ</b>	330406	29%	219921	35%
Εγκαταστάσεις ΑΠΕ	<b>Ηλεκτρική ενέργεια παραγόμενη από ΑΠΕ (MWh)</b>		<b>Συνολική αποφυγή εκπομπών (tCO<sub>2</sub>)</b>	
Ιδιωτικές εγκαταστάσεις	30000		33750	
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΕ</b>	30000		33750	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ</b>			<b>40%</b>	



## 7. Παρακολούθηση Υλοποίησης

### 7.1. Δομές του Δήμου

Για να εξασφαλιστεί η συνεχής παρακολούθηση της εφαρμογής του σχεδίου δράσης θα προβλεφτεί μια ομάδα εργασίας εντός του Δήμου με σχετικές αρμοδιότητες. Οι αρμοδιότητες τόσο του συντονιστή της ομάδας όσο και των μελών της θα καθοριστούν με εσωτερική απόφαση του Δήμου έτσι ώστε να είναι ξεκάθαρες οι αρμοδιότητες της ομάδας. Οι ρόλοι που πρέπει να καθοριστούν είναι του υπεύθυνου για τη συλλογή των ενεργειακών δεδομένων από κάθε υπηρεσία του Δήμου, του υπεύθυνου ενημέρωσης για τα νέα έργα του Δήμου και θα πρέπει να καθοριστεί η συχνότητα συλλογής των στοιχείων και η συχνότητα των συνεδριάσεων της ομάδας παρακολούθησης για την υλοποίηση του σχεδίου δράσης στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων. Η ομάδα αυτή θα αναφέρεται στην Κατευθυντήρια Επιτροπή (Κ.Ε.) η οποία θα θέτει τις στρατηγικές κατευθύνσεις της πολιτικής του Δήμου αλλά και θα παίρνει κατευθυντήριες γραμμές από την συγκεκριμένη Επιτροπή. Για να εξασφαλιστεί αυτή η σχέση θα ήταν καλό να συμμετέχει στην ομάδα και πολιτικός εκπρόσωπος του Δήμου (για παράδειγμα κάποιος από τους Αντιδημάρχους που μετέχει και στην Κ.Ε.).

### 7.2. Υποβολή εκθέσεων

Το Σύμφωνο των Δημάρχων προβλέπει πως μετά την υποβολή του αρχικού ΣΔΑΕ, ο Δήμος πρέπει να παρακολουθεί την εξέλιξη του σχεδίου δράσης και να υποβάλει κάθε δύο χρόνια μια έκθεση πεπραγμένων. Ο σκοπός της έκθεσης είναι η παρακολούθηση της εφαρμογής των δράσεων, η αξιολόγηση των δράσεων που εφαρμόστηκαν και η εξακρίβωση των αποτελεσμάτων των δράσεων αυτών. Η έκθεση περιέχει μια καταγραφή και αξιολόγηση των δράσεων και ταυτόχρονα την ποσοτική και ποιοτική αποτίμησή τους.

Τέσσερα χρόνια μετά την υποβολή του αρχικού ΣΔΑΕ θα πρέπει να υποβληθεί έκθεση που να περιέχει καινούργια απογραφή εκπομπών, η οποία θα συγκριθεί με την απογραφή εκπομπών αναφοράς του αρχικού ΣΔΑΕ.

Ο Δήμος για να μπορέσουν να αντεπεξέλθουν σ' αυτή τη διαδικασία θα πρέπει να καθορίσει τη μεθοδολογία και τις απαραίτητες δομές για την συλλογή των απαραίτητων στοιχείων αλλά και τη διαδικασία αξιολόγησής τους. Στην πρώτη διετή έκθεση πεπραγμένων θα πρέπει να απαντηθούν από το Δήμο τα εξής:



- Τι έχει επιτευχθεί σχετικά με ότι προβλεπόταν για το χρονικό διάστημα των δύο ετών;
- Είναι τα μέτρα που έχουν ληφθεί στη σωστή κατεύθυνση για την επίτευξη των στόχων;
- Ποιοι είναι οι λόγοι για τους οποίους δεν έχουν εφαρμοστεί μέτρα που είχαν προβλεφθεί;
- Ποια είναι τα μεγαλύτερα προβλήματα που έπρεπε να αντιμετωπισθούν κατά την εφαρμογή των μέτρων;
- Τα προβλήματα αυτά προέρχονται από το εσωτερικό του Δήμου ή οφείλονται στις εξωτερικές συνθήκες που είναι ανεξάρτητες από το Δήμο (π.χ. γενικότερη οικονομική κρίση κλπ.);
- Ποιες είναι οι δράσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων που έχουν αναγνωρισθεί;
- Ποιες ήταν οι επιτυχημένες δράσεις οι οποίες εφαρμόστηκαν μέσα στη διετία;
- Πόσο κοντά είναι ο Δήμος στην επίτευξη των στόχων του ΣΔΑΕ;
- Ποια είναι τα σημεία που πρέπει να αναθεωρηθούν έτσι ώστε να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά του σχεδίου δράσης;

Η επιτυχημένη υλοποίηση του Σχεδίου Δράσης, μπορεί να αποτελέσει ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία για την βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου τα επόμενα χρόνια. Είναι όμως απαραίτητο να σημειωθεί ότι η υλοποίηση του σχεδίου εξαρτάται κατά πολύ από το γενικότερο οικονομικό περιβάλλον της χώρας. Η μέχρι τώρα εμπειρία σε όλους τους Δήμους σε ολόκληρη την Ευρώπη έχει δείξει ότι πρέπει να αναμένονται δυσκολίες στην εφαρμογή του σχεδίου δράσης και γι' αυτό πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αναπροσαρμογής του με βάση τα πραγματικά δεδομένα. Εδώ βρίσκεται ο ουσιαστικός ρόλος της ομάδας παρακολούθησης καθώς μπορεί να εξασφαλίσει την έγκαιρη αναγνώριση των προβλημάτων και διορθωτικών κινήσεων.

### 7.3. Δείκτες

Για την παρακολούθηση της εφαρμογής του ΣΔΑΕ προτείνεται να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω δείκτες οι οποίοι θα πρέπει να ανανεώνονται σε ετήσια βάση. Οι πηγές των στοιχείων που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό των δεικτών αυτών βρίσκονται εντός του Δήμου για κάποιους δείκτες, ενώ για άλλους πρέπει να χρησιμοποιηθούν



στοιχεία από εθνικές πηγές όπως για παράδειγμα τα τμήματα Επιθεώρησης Ενέργειας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Τομέας	Δείκτης	Πηγές Στοιχείων
<b>Δημοτικά κτίρια</b>	Συνολική κατανάλωση ενέργειας στα δημοτικά κτίρια.	Υπηρεσίες του Δήμου
<b>Τριτογενής τομέας</b>	Συνολική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια του τριτογενή τομέα	Εθνικές Στατιστικές, Πάροχοι ενέργειας.
	Ενεργειακή κλάση κτιρίων τριτογενή τομέα στο Δήμο	Τμήμα Επιθεώρηση Ενέργειας Νότιας Ελλάδας
<b>Οικιακός τομέας</b>	Συνολική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες	Εθνικές Στατιστικές, Πάροχοι ενέργειας.
	Εγκατάσταση ηλιακών θερμικών συστημάτων στις κατοικίες	Ερωτηματολόγια, Εθνικές στατιστικές
	Ενεργειακή κλάση κτιρίων κατοικίας στο Δήμο	Τμήμα Επιθεώρηση Ενέργειας Νότιας Ελλάδας
<b>Δημοτικές Εγκαταστάσεις</b>	Συνολική κατανάλωση ενέργειας στα αντλιοστάσια	Υπηρεσίες του Δήμου
<b>Δημοτικός φωτισμός</b>	Συνολική κατανάλωση ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό	Υπηρεσίες του Δήμου
	Ρυθμός αντικατάστασης λαμπτήρων/φωτιστικών με πιο αποδοτικούς	Υπηρεσίες του Δήμου
<b>Δημοτικά οχήματα</b>	Συνολική κατανάλωση καυσίμων από τα δημοτικά οχήματα.	Υπηρεσίες του Δήμου
	Μέση κατανάλωση σε λίτρα ανά 100χιλιόμετρα.	Υπηρεσίες του Δήμου
	Ρυθμός αντικατάστασης	Υπηρεσίες του Δήμου



οχημάτων με νέα		
<b>Ιδιωτικά οχήματα</b>	Συνολική κατανάλωση καυσίμων για μη δημοτικά οχήματα.	Εθνικές στατιστικές.
	Επιβατική κίνηση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (MMM)	Εθνικές στατιστικές. Στοιχεία από εταιρείες λειτουργίας MMM
	Μήκος ποδηλατοδρόμων και μήκος πεζοδρομίων.	Υπηρεσίες του Δήμου



## Βιβλιογραφικές πηγές

1. ΕΛΣΤΑΤ Απογραφή Πληθυσμού 2011.
2. Κ.Ε.Ν.Α.Κ.ΦΕΚ 407. 9 Απριλίου 2010.
3. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία [www.hnms.gr](http://www.hnms.gr).
4. Ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων [http://www.eumayors.eu/index\\_en.html](http://www.eumayors.eu/index_en.html).
5. Ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων στα Ελληνικά [http://www.simfonodimarxon.eu/index\\_el.html](http://www.simfonodimarxon.eu/index_el.html).
6. Bertoldi P et.al, Οδηγός «Πως να αναπτύξετε ένα Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ)», JRC Scientific and Technical Reports, Σύμφωνο των Δημάρχων. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κοινό Κέντρο Ερευνών, Ινστιτούτο Ενέργειας JRC 57789. Λουξεμβούργο: . s.l. : Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, © European Union, 2010 EUR 24360 EN, ISBN 978-92-79-15782-0.
7. IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K. Ngara T. and Tanabe K. (eds.). Published: IGES, Japan. Available at: <http://www.2006.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.
8. Covenant of Mayors, How to develop a sustainable energy action plan (SEAP) - Guidebook. 2010. Available at: <http://www.covenantofmayors.eu/Covenant-technical-materials.html>.
9. EEA. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009. EEA, Copenhagen. Available at <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eeaemission-inventory-guidebook-2009>.
10. ΥΠΕΝ. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Γενική Γραμματεία Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών, Γενική Διεύθυνση Ενέργειας, Διεύθυνση Υδρογονανθράκων, Κατανάλωση πετρελαιοειδών.
11. Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), Απογραφή κτιρίων 2011.
12. REMOVE <http://www.tmlouven.com/methode/tremove/home.htm>.
13. Μητρώο Πληροφοριών Λειτουργούντων Σταθμών ΑΠΕ <http://www.resoffice.gr>.
14. <http://www.energyregister.gr>.
15. ΔΕΔΔΗΕ, Φωτοβολταϊκά του Ειδικού Προγράμματος Στεγών <https://www.deddie.gr/el/upiresies/fwtovoltaika-kai-alles-ape/fv-tou-eidikou-programmatos-stegwn>.
16. Athina G. Gaglia, Constantinos A. Balaras a, Sevastianos Mirasgedis b, Elena Georgopoulou b, Yiannis Sarafidis b, Dimitris P. Lalas. Empirical assessment of the Hellenic non-residential building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings .



17. **ΥΠΕΚΑ.** Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας. 2008.
18. Έρευνα κατανάλωσης ενέργειας στα Ελληνικά νοικοκυριά 2011-2012, ΕΛΣΤΑΤ, 2013.
19. *Collection of statistical data on Solar Energy Applications in Greece, report submitted to Eurostat under the contract No 2000/45300002, CRES, 2001.*
20. Δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας και εφαρμογή ΑΠΕ στα κτίρια, Κ. Μπαλαράς ([http://library.tee.gr/digital/m2414/m2414\\_balaras.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2414/m2414_balaras.pdf)).
21. [http://www.ecodrive.org/en/home/ecodriving\\_greece.htm](http://www.ecodrive.org/en/home/ecodriving_greece.htm). [Online]
22. Σύμφωνο των Δημάρχων, πρόσβαση σε: [http://www.eumayors.eu/index\\_en.html](http://www.eumayors.eu/index_en.html).