



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Παραγωγή και Διαχείριση Ενέργειας»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***« ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΕΙΦΟΡΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ
ΔΗΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ »***

Της Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας

Αναστασίας Λαζαρίδου

Επιβλέπων

Χάρης Δούκας, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π, Τμήμα
Η.Μ.Μ.Υ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σύνοψη	6
Synopsis	7
Περίληψη	8
Abstract	10
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
1.1 Υφιστάμενη Κατάσταση	12
1.1.1 Διοικητικά Όρια και Δομές	12
1.1.2 Δημογραφικές Τάσεις.....	13
1.1.3 Κλιματικά Χαρακτηριστικά	17
1.1.4 Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά	18
1.1.5 Τομείς Οικονομικής Δραστηριοποίησης.....	18
1.1.6 Υποδομές.....	19
2 ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	24
2.1 Μεθοδολογικό Πλαίσιο.....	24
2.1.1 Έτος Αναφοράς	24
2.1.2 Τομείς Μελέτης.....	24
2.1.3 Μεθοδολογία	25
2.2 Συλλογή Δεδομένων.....	26
2.2.1 Δήμος Ηρακλείου	26
2.2.2 Εξωτερικοί Φορείς	26
2.3 Ενεργειακά Δεδομένα	27
2.3.1 Κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις, Βιομηχανία	27
2.3.2 Μεταφορές	35
2.3.3 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	39
2.3.4 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	41
2.4 Υπολογισμός εκπομπών CO ₂	41
2.4.1 Εκπομπές προερχόμενες από ενεργειακές καταναλώσεις	41
2.4.2 Άλλες Εκπομπές.....	43
2.4.3 Τελική Απογραφή Εκπομπών CO ₂	45
2.5 Γραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	47
3 ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΩΣ ΤΟ 2030.....	50
3.1 Εισαγωγή.....	50
3.2 Διατομεακά Μέτρα	51

3.3	Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις	51
3.3.1	Δημοτικά Κτίρια.....	51
3.3.2	Δημοτικός Φωτισμός.....	55
3.3.3	Οικιακός Τομέας	56
3.3.4	Τριτογενής Τομέας.....	60
3.4	Μεταφορές.....	61
3.4.1	Δημοτικός Στόλος	61
3.4.2	Δημόσιες Μεταφορές	62
3.4.3	Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές.....	63
3.5	Απορρίματα.....	65
3.6	Δράσεις Παραγωγής Ενέργειας.....	65
3.7	Σύνοψη Δράσεων	66
3.8	Παρακολούθηση Σχεδίου Δράσης	70
4	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	74
4.1	Η Έννοια της Κλιματικής Αλλαγής.....	74
4.2	Κλιματική Αλλαγή και Επιπτώσεις	74
4.2.1	Οι Κλιματικές Αλλαγές στη Μεσόγειο	75
4.2.2	Κλιματικά Δεδομένα και προβλέψεις στην Ελλάδα.....	78
4.3	Πίνακας Βαθμολογιών Προσαρμογής.....	82
4.4	Αξιολόγηση Κινδύνου και Ανάλυση Τρωτότητας.....	84
4.5	Δράσεις Προσαρμογής.....	89
4.5.1	Δράσεις στον Τομέα της Υγείας.....	89
4.5.2	Δράσεις στις Υποδομές	91
4.5.3	Δράσεις στις Κτιριακές Υποδομές	92
4.5.4	Δράσεις στην Οικονομία	93
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	96
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	98
	Παράρτημα Α: Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις (2013).....	98
	Παράρτημα Β: Δημοτικός Φωτισμός (2013)	103
	Παράρτημα Γ: Δημόσιες Μεταφορές	110
	Παράρτημα Δ: Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή (2013).....	111
	Παράρτημα Ε: ΑΠΕ Σχεδίου Δράσης	113

Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1.1: Πληθυσμιακή διάρθρωση δήμου από το 1991 μέχρι το 2011	13
Πίνακας 1.2: Ηλικιακή διάρθρωση της χώρας , της περιφέρειας και του δήμου για το 2011	15
Πίνακας 1.3: Κλιματικά Δεδομένα δήμου Ηρακλείου (Βάση σταθμού Πατησίων, 2018)	17
Πίνακας 1.4: Στόλος οχημάτων καθαριότητας δήμου Ηρακλείου	22
Πίνακας 2.1: Πληθυσμιακά Δεδομένα (2011)	25
Πίνακας 2.2: Δεδομένα Εκτάσεων	25
Πίνακας 2.3: Πλήθος Κανονικών Κατοικιών (2011)	25
Πίνακας 2.4: Δείκτες Ενεργειακής Μετατροπής Καυσίμων	25
Πίνακας 2.5: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Κτίρια και Υπηρεσίες (2013).....	28
Πίνακας 2.6: Ενεργειακές Καταναλώσεις στα Σχολικά Κτίρια (2013).....	28
Πίνακας 2.7: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικό Φωτισμό (2018).....	29
Πίνακας 2.8: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στον Οικιακό Τομέα (2013)	29
Πίνακας 2.9: Νοικοκυριά Κατά Χρησιμοποιούμενη Μορφή Ενέργειας για Θέρμανση και ZNX (2011).....	29
Πίνακας 2.10: Κανονικές Κατοικίες κατά Επιφάνεια (2011)	31
Πίνακας 2.11: Ειδικό Δείκτης Ενεργειακής Κατανάλωσης για Θέρμανση σε Κτίρια	31
Πίνακας 2.12: Θερμική Ενέργεια Κατοικιών σε MWh (2013)	32
Πίνακας 2.13: Θερμική Ενέργεια για ZNX.....	32
Πίνακας 2.14: Τελική κατανάλωση Ενέργειας στις Κατοικούμενες Κατοικίες (2013)	33
Πίνακας 2.15: Ηλεκτρική Ενέργεια Τριτογενούς Τομέα (2013).....	34
Πίνακας 2.16: Τελική Κατανάλωση Τριτογενούς Τομέα σε MWh (2013).....	34
Πίνακας 2.17: Κατανάλωση Δημοτικού Στόλου (2013)	35
Πίνακας 2.18: Κατανάλωση Ιδιωτικού Στόλου (2013).....	38
Πίνακας 2.19: Τελική Κατανάλωση στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές (2013)	38
Πίνακας 2.20: Τελική κατανάλωση ενέργειας του Δήμου Ηρακλείου το 2013.....	40
Πίνακας 2.21: Συντελεστές Εκπομπών CO ₂	43
Πίνακας 2.22: Σύσταση Απορριμάτων Δήμου Ηρακλείου	43
Πίνακας 2.23: Μεταβλητές Υπολογισμού Εκπομπών Διοξειδίου	45
Πίνακας 2.24: Εκπομπές CO ₂ στο Δήμο Ηρακλείου για το 2013	46
Πίνακας 3.1: Δράσεις στα Κτίρια του Δημοσίου Τομέα.....	54
Πίνακας 3.2: Δράσεις στον Δημοτικό Φωτισμό.....	55
Πίνακας 3.3: Δράσεις στον Οικιακό Τομέα	59
Πίνακας 3.4: Δράσεις στον Τριτογενή Τομέα.....	60
Πίνακας 3.5: Δράσεις στον Δημοτικό Στόλο	62
Πίνακας 3.6: Δράσεις στις Δημόσιες Μεταφορές	63
Πίνακας 3.7: Δράσεις στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	65
Πίνακας 3.8: Εκατεστημένα Φωτοβολταϊκά μετά το 2013	66
Πίνακας 3.9: Σύνοψη Δράσεων.....	66
Πίνακας 3.10: Δείκτες Παρακολούθησης	71
Πίνακας 4.1: Βαθμολογίες Πίνακα Προσαρμογής.....	83
Πίνακας 4.2: Βαθμολογία του Δήμου για τα Βήματα του Κύκλου Προσαρμογής	83
Πίνακας 4.3: Είδη Κλιματικών Κινδύνων.....	84
Πίνακας 4.4: Τομείς Ευπάθειας.....	84
Πίνακας 4.5: Ανάλυση Ευπάθειας Τομέων και Αξιολόγηση Ρίσκου.....	86
Πίνακας 4.6: Δράσεις Προσαρμογής στον Τομέα της Υγείας	89
Πίνακας 4.7: Δράσεις Προσαρμογής για τις υποδομές.....	91

Πίνακας 4.8: Δράσεις Προσαρμογής για τις κτιριακές υποδομές	92
Πίνακας 4.9: Δράσεις Προσαρμογής για τις κτιριακές υποδομές	93

Πίνακας Σχημάτων

Σχήμα 1.1: Γραφική Αναπαράσταση Πληθυσμιακής Εξέλιξης	14
Σχήμα 1.2: Γραφική Αναπαράσταση Πληθυσμιακής Εξέλιξης δήμου Ηρακλείου.....	14
Σχήμα 1.3: Ποσοστιαία Ηλικιακή Διάρθρωση (2011)	16
Σχήμα 1.4: Μορφωτικό Επίπεδο ανά φύλλο (2011)	16
Σχήμα 1.5: Διακυμάνσεις Θερμοκρασίας (2018).....	18
Σχήμα 1.6: Κατάσταση Ασχολίας Κατοίκων (2011)	19
Σχήμα 1.7: Απασχολούμενοι Κάτοικοι ανά Επάγγελμα (2011).....	19
Σχήμα 2.1: Νοικοκυριά με χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας για ΖΝΧ.....	30
Σχήμα 2.2: Νοικοκυριά με χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας για Θέρμανση	30
Σχήμα 2.3: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας στον Οικιακό Τομέα (2013).....	33
Σχήμα 2.4: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα (2013)	35
Σχήμα 2.5: Κατανομή Καυσίμων στο Δημοτικό Στόλο (2013)	37
Σχήμα 2.6: Κατανομή Καυσίμων στο Δημοτικό Στόλο (2013)	38
Σχήμα 2.7: Εκπομπές CO ₂ στο Δήμο Ηρακλείου ανά τομέα (2013)	47
Σχήμα 2.8: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας (2013).....	47
Σχήμα 2.9: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας και ανά τομέα (2013)	48
Σχήμα 2.10: Τελικές εκπομπές CO ₂ ανά πηγή και ανά τομέα (2013).....	48
Σχήμα 4.1: Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία στην Ελλάδα 1901 – 2016 (°C)	79
Σχήμα 4.2: Μεταβολές Μέσης Θερμοκρασίας στην Ελλάδα ανά Περίοδους (°C).....	79
Σχήμα 4.3: Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση στην Ελλάδα 1901 – 2016 (mm)	80
Σχήμα 4.4: Μεταβολές Μέσης Βροχόπτωσης στην Ελλάδα ανά Περίοδους (mm).....	80
Σχήμα 4.5: Μελλοντικές Προβλέψεις Θερμοκρασιακών Μεταβολών στην Ελλάδα ανά Περίοδους	81
Σχήμα 4.6: Μελλοντικές Προβλέψεις Βροχοπτώσεων στην Ελλάδα ανά Περίοδους	82

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1.1: Νομός Αττικής.....	12
Εικόνα 1.2: Περιφερειακή Ενότητα Βορείου Τομέα Αθηνών	12
Εικόνα 1.3: Δήμος Ηρακλείου Αττικής.....	13
Εικόνα 4.1: Μεταβολές στη Θερμοκρασία Παγκοσμίως.....	75
Εικόνα 4.2: Μεταβολές στη Στάθμη της Θάλασσας Παγκοσμίως.....	75
Εικόνα 4.3: Διακύμανση της Θερμοκρασίας στη Μεσόγειο 1970 – 2089.....	76

Σύνοψη

Με στόχο την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα στα επόμενα χρόνια, μία ευρωπαϊκή πρωτοβουλία έρχεται να δώσει τη λύση, παρακινώντας και υποστηρίζοντας τις τοπικές αρχές στην προσπάθεια τους να επιτύχουν τους στόχους που έχουν τεθεί στην Ευρώπη.

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι η κυριότερη ευρωπαϊκή πρωτοβουλία, στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές. Οι υπογράφουσες πόλεις δεσμεύονται να αναλάβουν δράση, εφαρμόζοντας κατάλληλες δράσεις με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και σκοπό την επίτευξη του στόχου της ΕΕ για τη μείωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα κατά 40% έως το 2030 και την υιοθέτηση μιας κοινής προσέγγισης για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν. Το σύμφωνο παρέχει τις κατευθύνσεις στις οποίες οι τοπικές αρχές ενδείκνυται να κινηθούν με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, την εισαγωγή των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα και συνεπώς την μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα.

Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη και η καταγραφή των καταναλώσεων του δήμου Ηρακλείου Αττικής και η ανάπτυξη ενός σχεδίου δράσης με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, τη μείωση των εκπομπών του CO₂ και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων.

Synopsis

Aiming to promote the use of renewable energy sources and reduce carbon dioxide emissions within the next years, the European Commission launched an initiative to motivate and support local authorities in the implementation of sustainable energy policies.

The Covenant of Mayors is a European co-operation movement involving local and regional authorities. Signatories of the Covenant of Mayors voluntarily commit to increasing energy efficiency so that the European Union can achieve a CO₂ emission reduction of 40% by 2030. By their commitment, they adopt a common approach towards climate change mitigation. The Covenant of Mayors provides local authorities with guidelines for saving energy, increasing energy efficiency, introducing renewable energy sources into the energy mix and thereby reducing carbon dioxide emissions.

This postgraduate dissertation aims to record and examine the energy consumption in the Municipality of Heraklion Attica (Greece) and to develop an energy-saving action plan that will reduce CO₂ emissions, while helping the Municipality adapt to climate change within the framework of the Covenant of Mayors.

Περίληψη

Το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια ενώνει χιλιάδες φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης που δεσμεύονται οικειοθελώς να υλοποιήσουν τους στόχους της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια. Ξεκίνησε το 2008 στην Ευρώπη, φιλοδοξώντας να συγκεντρώσει τους φορείς της τοπικής αυτοδιοίκησης που δεσμεύονται εθελοντικά να επιτύχουν και να υπερβούν τους στόχους της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια. Η πρωτοβουλία κατάφερε να υιοθετήσει μια άνευ προηγουμένου προσέγγιση από τη βάση προς την κορυφή για δράσεις σχετικά με την ενέργεια και το κλίμα και γρήγορα η επιτυχία της ξεπέρασε τις προσδοκίες. Πλέον, η πρωτοβουλία συγκεντρώνει περισσότερες από 7.000 τοπικές και περιφερειακές αρχές σε 57 χώρες, οι οποίες αξιοποιούν τα πλεονεκτήματα ενός παγκόσμιου, πολυμερούς κινήματος και βασίζονται στην τεχνική και μεθοδολογική υποστήριξη που παρέχουν τα ειδικά γραφεία [1].

Ο Δήμος Ηρακλείου ακολουθώντας τις δεσμεύσεις αυτές, προχώρησε στην υπογραφή του Συμφώνου των Δημάρχων το 2016 και στην εκπόνηση ενός Σχεδίου Δράσης, προκειμένου να πετύχει μείωση των εκπομπών CO₂, μειώνοντας την ενέργεια που καταναλώνει για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες τόσο των υποδομών του ίδιου του δήμου, όσο και των ιδιωτικών εγκαταστάσεων. Ο Δήμος έχει δεσμευτεί να πετύχει μείωση μέχρι το 2030 του 40% των εκπομπών του CO₂, ή ακόμα καλύτερα, να πετύχει και την υπέρβαση. Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός οι βασικοί άξονες στους οποίους κινήθηκε είναι η αύξηση της ενεργειακής του αποδοτικότητας, η αύξηση της χρήσης ΑΠΕ στην επικράτειά του, και η εμπλοκή και κινητοποίηση των πολιτών στη διαδικασία περιβαλλοντικών και ενεργειακών δράσεων.

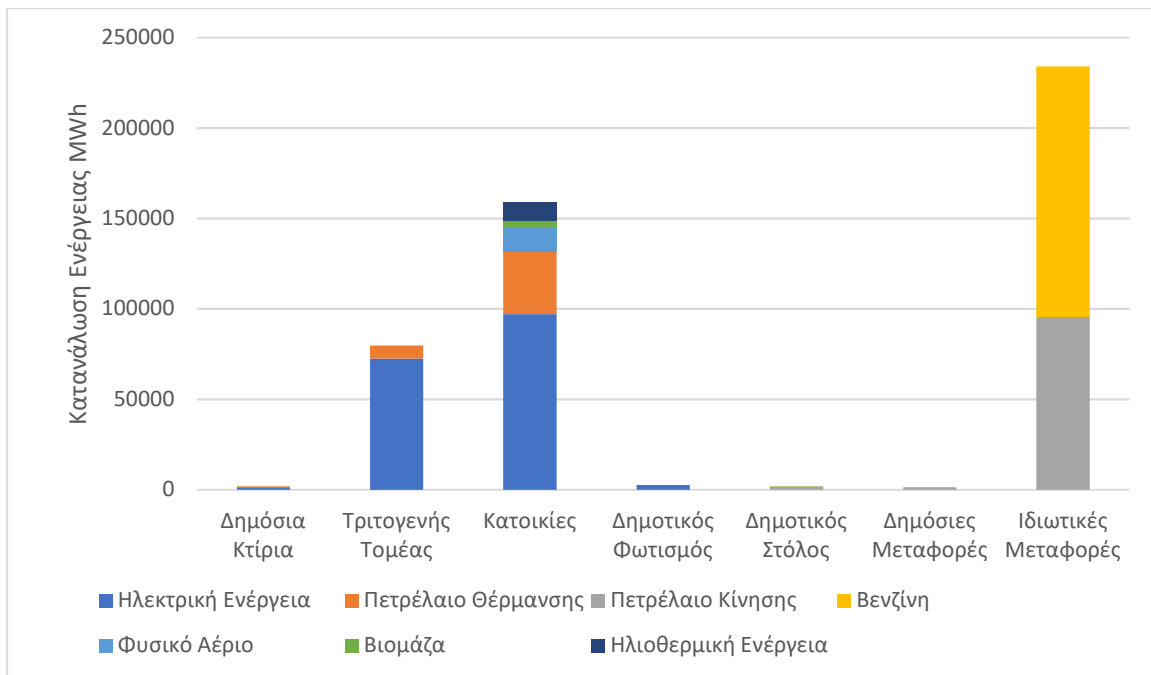
Το πρώτο βήμα που έπρεπε να γίνει είναι η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων. Οι τομείς του δήμου στους οποίους έπρεπε να γίνει καταγραφή είναι οι παρακάτω:

- ✓ Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις
 - Δημοτικά Κτίρια
 - Δημοτικός Φωτισμός
 - Οικιακός Τομέας
 - Τριτογενής Τομέας
- ✓ Μεταφορές
 - Δημοτικός Στόλος
 - Δημόσιες Μεταφορές
 - Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Επίσης ένας ακόμη τομέας που εκπέμπει διοξείδιο του άνθρακα είναι τα απορρίματα. Συνεπώς έπρεπε να υπολογιστεί το εκπομπόμενο CO₂ και για τον τομέα αυτό.

Η ενεργειακή κατανάλωση του δήμου για το 2013 ανέρχεται σε 480.084 MWh και οι εκπομπές CO₂ σε 259.129 τόνους ισοδύναμου διοξειδίου.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας στους διάφορους τομείς.



Σχήμα: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας και ανά τομέα (2013)

Παρατηρούμε ότι ο πιο ενεργοβόρος τομέας είναι αυτός των ιδιωτικών μεταφορών (48,73%) με δεύτερο τον οικιακό τομέα (33,07%). Στις εκπομπές τα πράγματα είναι διαφορετικά. Εδώ πρώτος έρχεται ο οικιακός τομέας με τις εκπομπές να είναι 41,89%, δεύτερος ο τριτογενής τομέας με 28,30% και τρίτος ο τομέας των μεταφορών με ποσοστό 22,50%

Εκπονώντας το Σχέδιο Δράσης και προτείνοντας μέτρα για τον κάθε τομέα ξεχωριστά, η μείωση του εκπομπόμενου CO₂ υπολογίστηκε ότι θα είναι 40,70%. Το ποσοστό αυτό έρχεται τόσο από δράσεις και επενδύσεις του δήμου όσο και από ιδιωτικές πρωτοβουλίες.

Συνοψίζοντας, η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι δομημένη σε 4 κεφάλαια:

- ✓ Την υφιστάμενη κατάσταση του Δήμου Ηρακλείου
- ✓ Την απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών CO₂
- ✓ Τα μέτρα που πρέπει να εφαρμοστούν μέχρι το 2030 για τη μείωση των εκπομπών αυτών
- ✓ Τις δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή

Abstract

The agreement among the majors for the Climate and the Energy brings together a number of actors of the local authorities, who make a commitment to achieve the given goals by EU for the climate and the energy. The aforementioned agreement was established in 2008 in Europe, having the ambition to unite the actors of the local authorities who, volunteering, commit to not only achieve but also go beyond the given goals for the climate and the energy. The initiative managed to achieve an unprecedented active involvement of the people and the authorities regarding decisions and actions around climate and energy, which led to a great success. So far, the initiative brought together more than 7.000 local and regional authorities in 57 countries, who are now able to tap into the advantages of a global, multilateral movement and are able to rely on the technical support given by specialized offices [1].

Municipality of Heraklion following the agreed commitments, has signed in 2016 the Agreement of the Majors and proceed with the establishment of an action plan aiming at reducing the CO₂ emissions. In order to achieve this, they are trying to reduce the energy which is consumed for serving the needs both municipality and the private facilities. The commitment of the municipality is to achieve a reduction of the emissions, or even better exceed it, of 40% until 2030. In this direction, the defined strategy is based on three key axes which are, the increase of the energy efficiency, the use of renewable sources of energy and the involvement and mobilization of the citizens on issues relating to the environment.

The first step of this procedure was the detailed analysis and recording of the energy consumptions. This recording took place in the following sectors of the municipality:

- ✓ Buildings, Equipment and Facilities
 - Public Buildings
 - Public Lighting System
 - Residential Sector
 - Tertiary Sector
- ✓ Transportation
 - Public Fleet
 - Public Transportation
 - Private and Commercial Transportation

Moreover, another sector which is responsible for CO₂ emissions and should also be on the aforementioned listing, is the waste.

The energy consumption of the municipality for 2013 rise to 480.084 MWh and the emissions of CO₂ to 259.129 tons.

The following diagram depicts the distribution of the consumed energy among the various sectors mentioned above.

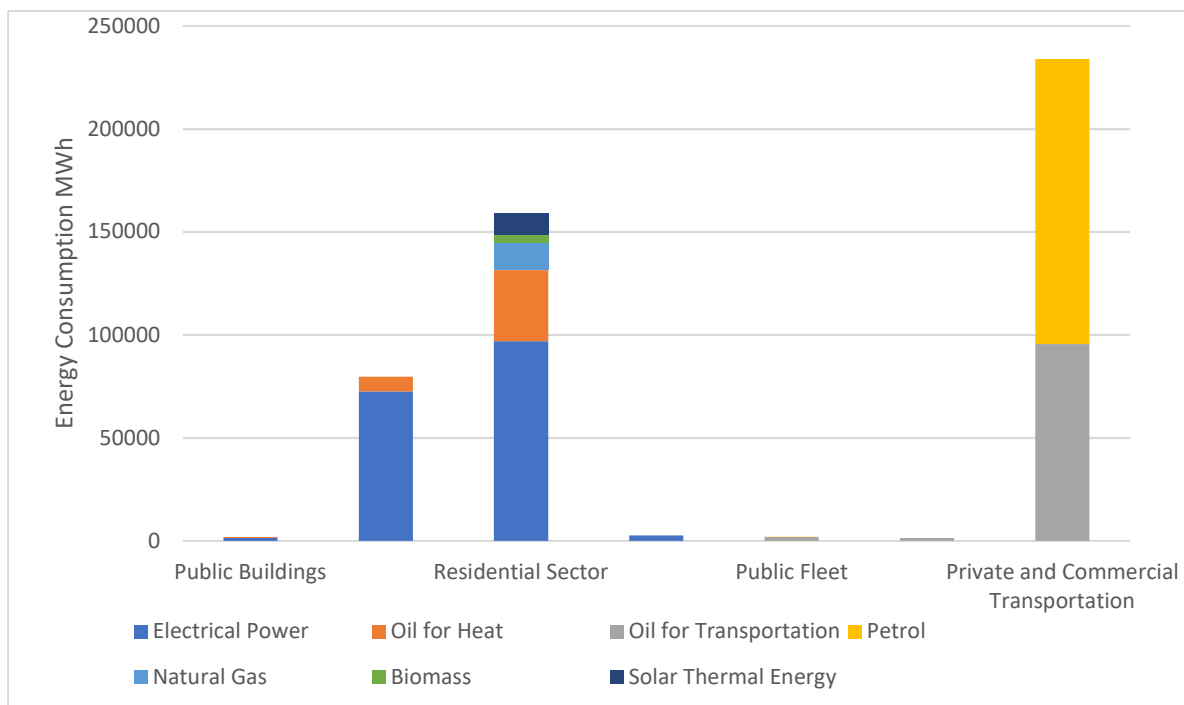


Figure: Final energy consumption by energy source and by sector (2013)

One thing which can be derived from the diagram is that the most energy consuming sector is the one of the private transportation (48,73%) and the one following is the residential sector (33,07%). Regarding the emissions, we get a different picture. In this case first comes the residential sector with the percentage of emissions reaching the 41,89% , in the second place is the tertiary sector with a percentage of 28,30% and in the third place is the transportation sector with a percentage of 22,50%.

By establishing the Action Plan and moving on to the proposal and the implementation of a number of measures per sector, the reduction of the CO₂ emissions can be up to 40,70%. This achievement is a combination of actions and investments made both by the municipality and also by private initiatives.

Concluding, the rest of the thesis is structures as follows:

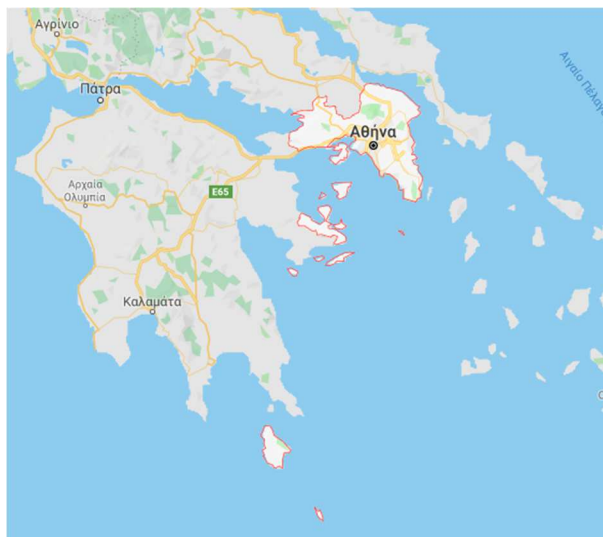
- ✓ The current situation of the Municipality of Heraklion
- ✓ The listing of the energy consumption and the CO₂ emissions
- ✓ The measurements which need to be implemented until 2030 in order to achieve a reduction of the emissions
- ✓ The adaptation actions for the environmental change

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

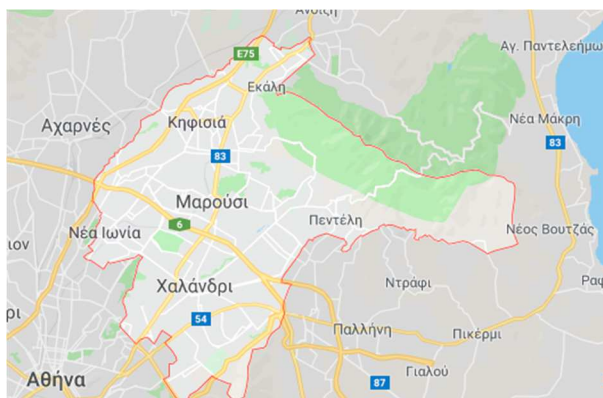
1.1 Υφιστάμενη Κατάσταση

1.1.1 Διοικητικά Όρια και Δομές

Ο Δήμος Ηρακλείου βρίσκεται στα Βόρεια Προάστια της Αττικής και ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Αττικής και πιο συγκεκριμένα, στην Περιφερειακή Ενότητα του βορείου τομέα Αθηνών. Η έκταση του δήμου υπολογίζεται στα 4.652 km². Ο πληθυσμός του δήμου το 2011 σύμφωνα με την απογραφή, ήταν 49.642 μόνιμοι κάτοικοι και κατατάσσεται 27^{ος} μεταξύ των δήμων της Αττικής. Σήμερα οι εκτιμήσεις της δημοτικής αρχής είναι ότι οι μόνιμοι κάτοικοι ανέρχονται περίπου στις 90.000. Μετά την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης, το 2011, ο δήμος Ηρακλείου δεν είχε καμία μεταβολή [2].

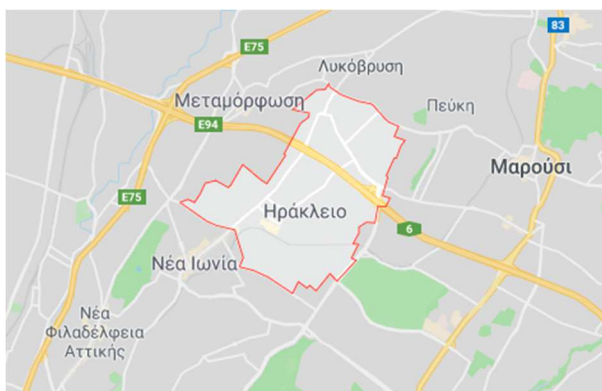


Εικόνα 1.1: Νομός Αττικής



Εικόνα 1.2: Περιφερειακή Ενότητα Βορείου Τομέα Αθηνών

Οι δήμοι που συνορεύουν με το δήμο Ηρακλείου είναι οι δήμοι Πεύκης – Λυκόβρυσης (βόρεια), Μεταμόρφωσης (ανατολικά), Ν. Ιωνίας (νότια) και Αμαρουσίου (δυτικά). Κατά την αρχαιότητα, στην περιοχή που βρίσκεται ο δήμος Ηρακλείου υπήρχε ο δήμος Ιφιστιάδων. Στην περιοχή υπήρχε ναός αφιερωμένος στον Ηρακλή (από εκεί προέρχεται και η σύγχρονη ονομασία του δήμου). Ο δήμος κατοικείται αδιάλειπτα από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Παλαιότερα χωριζόταν σε Νέο Ηράκλειο και Παλαιό Ηράκλειο, γι' αυτό και έχει συνηθίζεται ακόμα να αποκαλείται Νέο Ηράκλειο [3].



Εικόνα 1.3: Δήμος Ηρακλείου Αττικής

1.1.2 Δημογραφικές Τάσεις

Ο μόνιμος πληθυσμός του δήμου Ηρακλείου σύμφωνα με την απογραφή του 2011 είναι 49.642 κάτοικοι. Ενδιαφέρον έχει να αναφέρουμε και τον νόμιμο πληθυσμό του δήμου, ο οποίος βάση της τελευταίας απογραφής είναι 36.910 κάτοικοι. Και αυτό οφείλεται στο ότι αρκετοί από τους μόνιμους κατοίκους της περιοχής δεν έχουν μεταφέρει τα εκλογικά τους δικαιώματα στον δήμο. Καθώς όμως στη συγκεκριμένη μελέτη υπολογίζουμε ενεργειακές καταναλώσεις, οι υπολογισμοί θα γίνουν με βάση το μόνιμο πληθυσμό του δήμου. Η πληθυσμιακή πυκνότητα του δήμου ανέρχεται στους 10,67 κατοίκους/km². Συνεπώς συμπεραίνουμε για το δήμο ότι είναι αρκετά αραιοκατοικημένος [3].

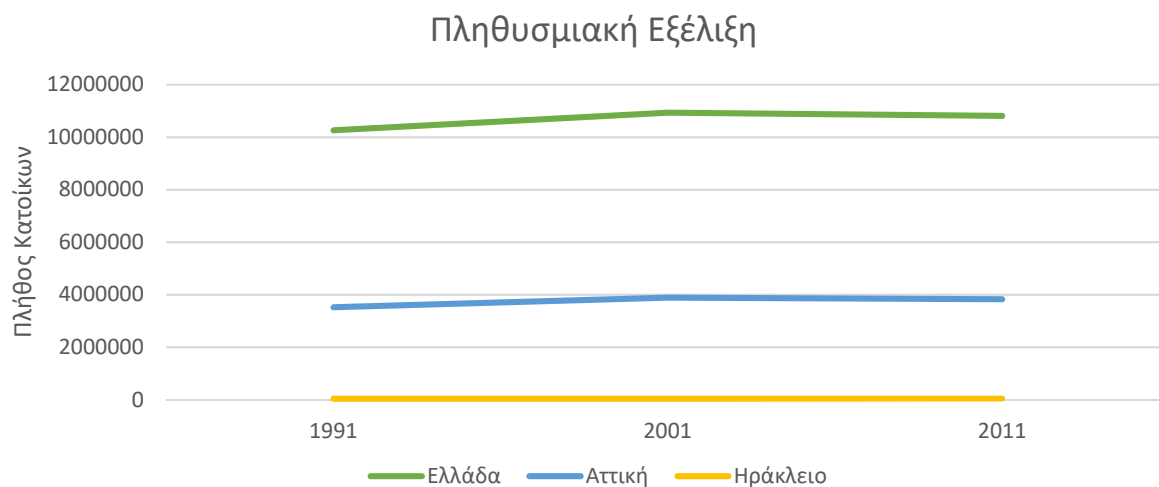
Στον παρακάτω πίνακα θα δούμε τη διακύμανση του μόνιμου πληθυσμού του δήμου σύμφωνα με τις 3 τελευταίες απογραφές της ΕΛΣΤΑΤ (1991, 2001, 2011).

Πίνακας 1.1: Πληθυσμιακή διάρθρωση δήμου από το 1991 μέχρι το 2011

Πληθυσμός	Έτος Απογραφής		
	1991	2001	2011
Σύνολο Ελλάδας	10.258.364	10.934.097	10.816.286
Νομός Αττικής	3.523.407	3.894.573	3.828.434

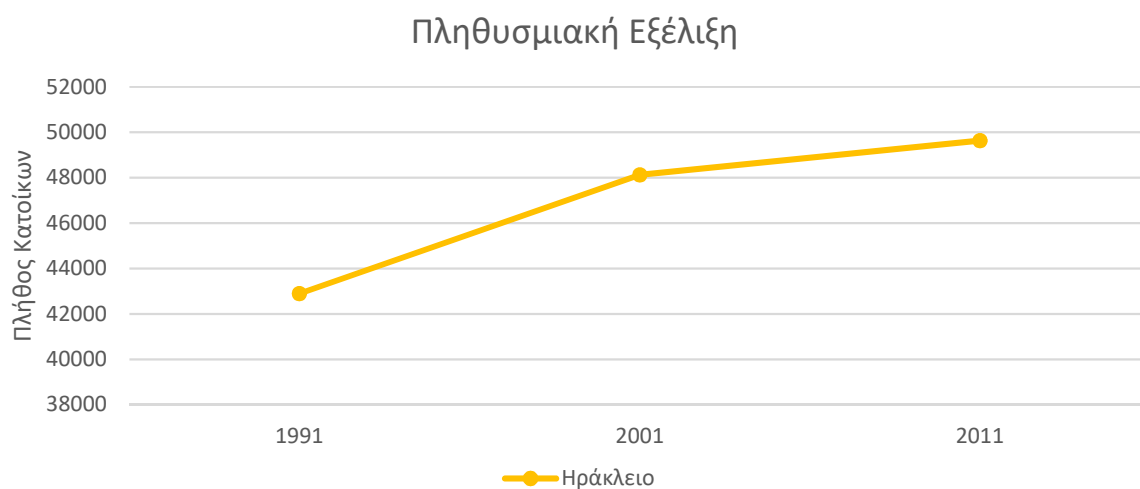
Δήμος Ηρακλείου	42.905	48.132	49.642
-----------------	--------	--------	--------

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 1.1: Γραφική Αναπαράσταση Πληθυσμιακής Εξέλιξης



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 1.2: Γραφική Αναπαράσταση Πληθυσμιακής Εξέλιξης δήμου Ηρακλείου

Παρατηρούμε ότι ο πληθυσμός του δήμου έχει μια σταθερή αύξηση την τελευταία 30ετία. Συγκεκριμένα η αύξηση που παρατηρείται μεταξύ των απογραφών 1991 και 2011 είναι 15,7%. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στην αύξηση των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής των Αθηνών.

Όσον αφορά την ηλικιακή διάρθρωση των κατοίκων του δήμου, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κάτοικοι ανά ηλικία τόσο για το δήμο, όσο και τα στοιχεία για τη χώρα και την περιφέρεια.

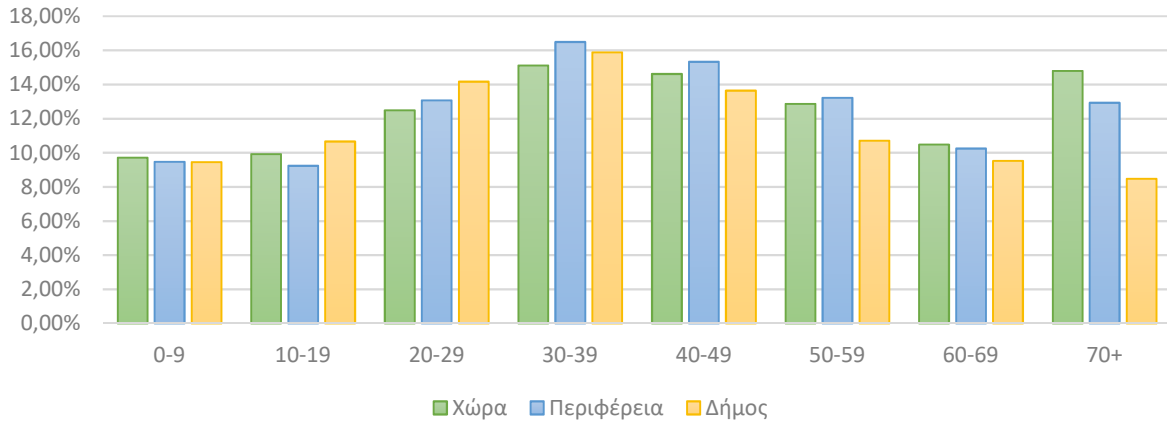
Πίνακας 1.2: Ηλικιακή διάρθρωση της χώρας , της περιφέρειας και του δήμου για το 2011

Σύνολο	Χώρα	Περιφέρεια Αττικής	Δήμος Ηρακλείου
	10.816.286	3.828.434	49.642
0-9	1.049.839	362.540	4.691
10-19	1.072.705	353.737	5.292
20-29	1.350.868	500.210	7.033
30-39	1.635.304	631.478	7.888
40-49	1.581.095	586.803	6.773
50-59	1.391.854	506.249	5.315
60-69	1.134.045	392.349	4.727
70+	1.600.576	495.068	4.207

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Αναλύοντας τα δεδομένα στο παρακάτω γράφημα, παρατηρούμε ότι τα ποσοστά του δήμου διαμορφώνονται ανάλογα με τα δεδομένα της χώρας και της περιφέρειας. Συγκεκριμένα, το δυναμικό κομμάτι του πληθυσμού του δήμου, που αφορά τις ηλικίες 15-39 αντιστοιχεί στο ποσοστό 35,39%, ενώ το ποσοστό των ανθρώπων που είναι άνω των 60 καλύπτει το ποσοστό του 18% των κατοίκων του δήμου.

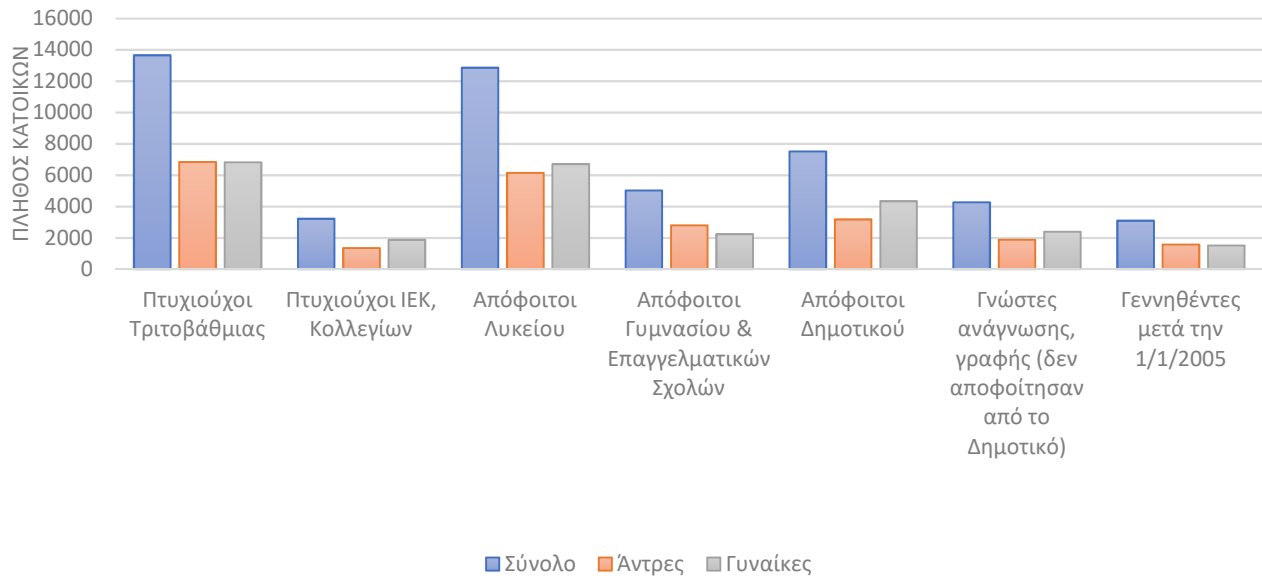
Ηλικιακή Διάρθρωση



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 1.3: Ποσοστιαία Ηλικιακή Διάρθρωση (2011)

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011, το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων του δήμου ηρακλείου, απεικονίζεται στο παρακάτω γράφημα.



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 1.4: Μορφωτικό Επίπεδο ανά φύλλο (2011)

1.1.3 Κλιματικά Χαρακτηριστικά

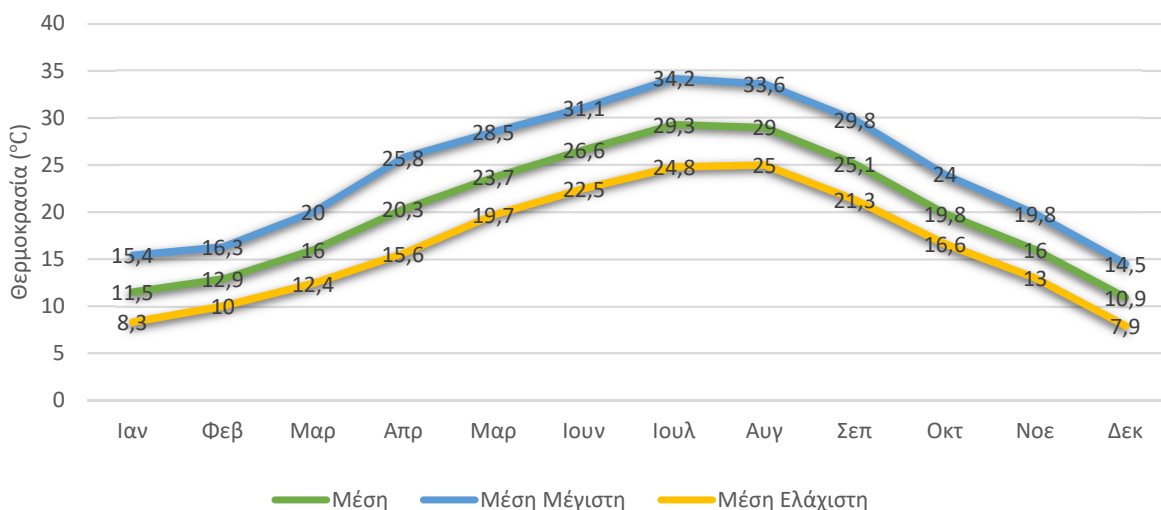
Σχετικά με τα κλιματικά χαρακτηριστικά του δήμου Ηρακλείου και επειδή στο δήμο δεν υπάρχει τοπικός μετεωρολογικός σταθμός, θα μελετήσουμε τα στοιχεία από έναν γειτονικό σταθμό. Συγκεκριμένα τα στοιχεία που συλλέξαμε είναι από το μετεωρολογικό σταθμό Πατησίων, που βρίσκεται σε υψόμετρο 87m. Η μέση θερμοκρασία της περιοχής όπως προκύπτει από τα δεδομένα του σταθμού είναι 19,23 C, ενώ το ύψος της βροχόπτωσης φτάνει τα 113mm. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά τα δεδομένα [6].

Πίνακας 1.3: Κλιματικά Δεδομένα δήμου Ηρακλείου (Βάση σταθμού Πατησίων, 2018)

Μήνες	Θερμοκρασία			Βροχόπτωση mm	Ταχύτητα Ανέμου km/h
	Μέση	Μέση Ελάχιστη	Μέση Μέγιστη		
Ιαν	11,5	8,3	15,4	59,4	2,3
Φεβ	12,9	10	16,3	79	2,9
Μαρ	16	12,4	20	13,8	3,5
Απρ	20,3	15,6	25,8	1,4	2,7
Μαΐ	23,7	19,7	28,5	41,6	2,7
Ιουν	26,6	22,5	31,1	58	3,3
Ιουλ	29,3	24,8	34,2	26	2,8
Αυγ	29	25	33,6	8,2	2,6
Σεπ	25,1	21,3	29,8	101	3
Οκτ	19,8	16,6	24	3	2,2
Νοε	16	13	19,8	57	2,5
Δεκ	10,9	7,9	14,5	61,2	1,6
Μέσος όρος	20,09	16,43	24,42	42,47	2,68

Πηγή: <http://penteli.meteo.gr/stations/patissia/>

Στο πατακάτω γράφημα παρουσιάζεται η μέση θερμοκρασία, η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία για το μετεωρολογικό σταθμό.



Πηγή: <http://penteli.meteo.gr/stations/patissia/>

Σχήμα 1.5: Διακυμάνσεις Θερμοκρασίας (2018)

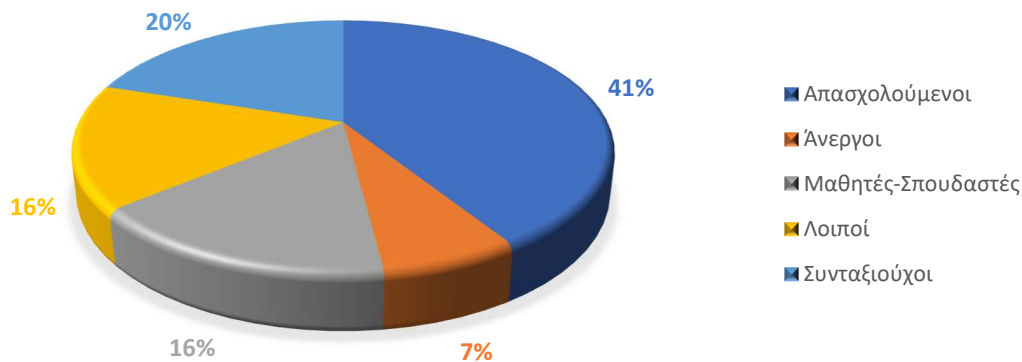
1.1.4 Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά

Ο Δήμος Ηρακλείου δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη ποικιλομορφία σε ότι έχει να κάνει με τα γεωμορφολογικά του χαρακτηριστικά. Όπως βλέπουμε και στο παρακάτω σχήμα, ολόκληρος ο δήμος αποτελείται από εκτάσεις οικισμών (κτίρια, οδικό δίκτυο, κτλ). Σύμφωνα με την απογραφή του Geodata το 2000, ο δήμος καλύπτει έκταση περίπου 4.700 στρεμμάτων, εκ των οποίων όλα αποτελούν τον οικισμό [7].

1.1.5 Τομείς Οικονομικής Δραστηριοποίησης

Σύμφωνα με τα στοιχεία της τελευταίας απογραφής (2011), ένα μεγάλο μέρος των κατοίκων του Δήμου Ηρακλείου δεν προσφέρουν οικονομικά. Συγκεκριμένα το 52% των κατοίκων αποτελείται από μαθητές, φοιτητές και συνταξιούχους. Αν τώρα προσθέσουμε και τους ανέργους σε αυτό το ποσοστό, φτάνουμε το 59% του μόνιμου πληθυσμού. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν οι συνταξιούχοι (20%), ενώ δεύτεροι έρχονται μαθητές και φοιτητές (16%). Οι οικονομικά ενεργοί κάτοικοι αποτελούν το 48% του πληθυσμού, όμως αυτοί που είναι ήδη απασχολούμενοι αποτελούν μόλις το 41% [5].

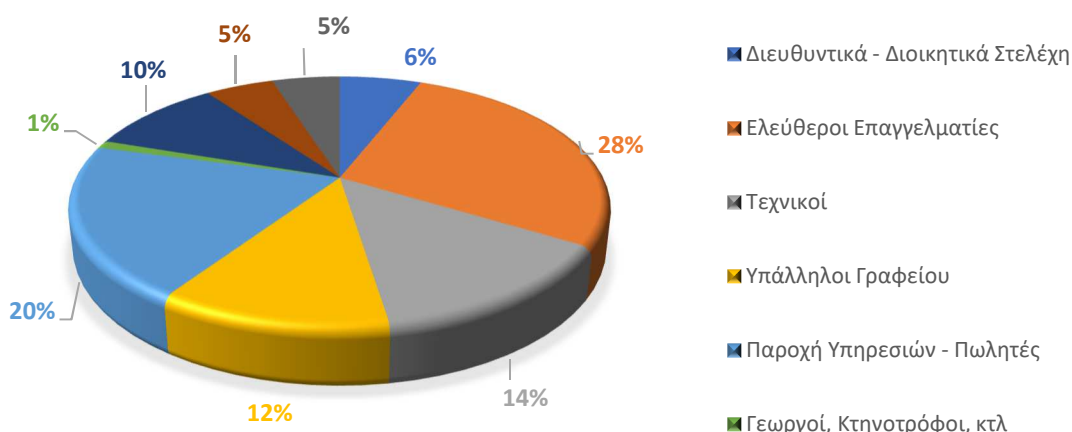
Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται αναλυτικά σχετικά με τους κατοίκους του δήμου και την κατάσταση της ασχολίας τους.



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 1.6: Κατάσταση Ασχολίας Κατοίκων (2011)

Από τους κατοίκους του δήμου που είναι οικονομικά ενεργοί, το μεγαλύτερο ποσοστό είναι ελεύθεροι επαγγελματίες (28%). Δεύτεροι στην κατάταξη έρχονται άνθρωποι που απασχολούνται στην παροχή υπηρεσιών ή δουλεύουν ως πωλητές (20%). Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά όλες οι κατηγορίες.



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 1.7: Απασχολούμενοι Κάτοικοι ανά Επάγγελμα (2011)

1.1.6 Υποδομές

Στην παρούσα παράγραφο θα αναφέρουμε τις σημαντικότερες τεχνικές υποδομές του δήμου, οι οποίες έχουν ως στόχο την εξυπηρέτηση των πολιτών. Οι υποδομές που θα αναφέρουμε χωρίζονται στους παρακάτω τομείς:

- ✓ Μεταφορικές Υποδομές
- ✓ ΜΜΜ – Συγκοινωνία

- ✓ Ύδρευση – Αποχέτευση – Όμβρια Ύδατα
- ✓ Απορρίματα – Ανακύκλωση
- ✓ Ενεργειακές Υποδομές

1.1.6.1 Υποδομές Μεταφορών

Η σημαντικότερη υποδομή αυτής της κατηγορίας, σαφώς είναι το οδικό δίκτυο. Ο δήμος Ηρακλείου αποτελείται από ένα τοπικό δίκτυο συνολικού μήκους 127 χλμ. εκ των οποίων τα 111 χλμ. ανήκουν στο τοπικό δίκτυο εντός του δήμου και τα υπόλοιπα 16 χλμ. στο υπερτοπικό δίκτυο. Το μεγαλύτερο ποσοστό του δικτύου είναι ασφαλτοστρωμένο (100% του υπερτοπικού και το 97% του τοπικού) και η κατάσταση του οδοστρώματος χαρακτηρίζεται μέτρια, με αρκετά ευπαθή τμήματα λόγω τις έντονης κυκλοφορίας [3].

Σε ότι έχει να κάνει με τη στάθμευση, ο δήμος αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα, καθώς στο κέντρο η κατάσταση, λόγω της έντονης κυκλοφορίας και του σταθμού του ΗΣΑΠ είναι δύσκολη για κάποιον που θέλει να σταθμεύσει. Το πρόβλημα βελτιώνεται στις γειτονιές που απομακρύνονται από το κέντρο του Ηρακλείου [3].

1.1.6.2 MMM - Συγκοινωνία

Στο κέντρο του δήμου βρίσκεται η στάση του ηλεκτρικού σιδηροδρόμου, με την ομώνυμη στάση. Ο ηλεκτρικός είναι και το μέσο που χρησιμοποιεί κυρίως κάποιος ο οποίος θέλει να μεταφερθεί στο Ηράκλειο από κάποια άλλη περιοχή έξω από το δήμο. Επίσης το 2004 κατασκευάστηκε και ο σταθμός Ηρακλείου του προαστιακού σιδηροδρόμου, ο οποίος βρίσκεται επί της Αττικής Οδού, στην τομή με τη λεωφόρο Ηρακλείου και εξυπηρετεί τους κατοίκους της βόρειας πλευράς του δήμου [15].

Ο δήμος εξυπηρετείται και από αστικά λεωφορεία, δύο εκ των οποίων είναι διαδημοτικά και τα υπόλοιπα τοπικά. Οι γραμμές αυτές είναι:

- ✓ 500: Πειραιάς – Κηφισιά
- ✓ A8: Πολυτεχνείο – Ν. Ιωνία – Μαρούσι
- ✓ 604: Μεταμόρφωση – Ν. Ιωνία
- ✓ 541: Μεταμόρφωση – Σταθμός Αμαρουσίου (κυκλική)
- ✓ 642: Ν. Ηράκλειο – Πεύκη (κυκλική)
- ✓ 602: Ν. Ιωνία – Καλογρέζα – Σταθμός Πανόρμου (κυκλική)
- ✓ 640: Τοπική Ηρακλείου (κυκλική)

Από τις παραπάνω γραμμές, η 640 κινείται μόνο εντός των ορίων του δήμου, ενώ όλες οι υπόλοιπες είναι διαδημοτικές. Με το κέντρο της Αθήνας πέρα από τον ηλεκτρικό και τον προαστιακό σιδηρόδρομο, το Ηράκλειο συνδέεται με τις γραμμές 500 και Α8.

Οι γραμμές 604 και 541, παρόλο που εξυπηρετούν την βόρεια πλευρά του δήμου, δεν κινούνται καθόλου εντός αυτού [14].

Επίσης ο δήμος διαθέτει και 3 δημοτικές γραμμές. Οι δύο από αυτές (Γραμμή 1 και Γραμμή 2) είναι κυκλικές με αφετηρία και τέρμα και οι δύο την πλατεία Καραϊσκάκη. Επίσης υπάρχει και ακόμα μία γραμμή που πραγματοποιεί το δρομολόγιο Ηράκλειο – Πανεπιστημιούπολη. Οι γραμμές αυτές λειτουργούν από Δευτέρα έως Παρασκευή[13].

1.1.6.3 Ύδρευση – Αποχέτευση – Όμβρια Ύδατα

Ύδρευση: Ο δήμος Ηρακλείου καλύπτεται πλήρως από το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ και δε διαθέτει καθόλου τοπικό δίκτυο. Η χρήση του νερού προορίζεται για ύδρευση και άρδευση κοινόχρηστων χώρων. Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενη παράγραφο, το Ηράκλειο δε διαθέτει βιομηχανική και γεωργική δραστηριότητα, γι αυτό και δεν δαπανάται νερό για αυτό το σκοπό. Στο δήμο επίσης υπάρχουν 10 γεωτρήσεις για άρδευση [3].

Αποχέτευση: Ο δήμος Ηρακλείου και καλύπτεται και από το αποχετευτικό δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, πλην ελαχίστων κατοικιών στις νεόδμητες περιοχές του δήμου, των οποίων εκκρεμεί η σύνδεση και αναμένεται να ολοκληρωθεί. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011, το 99,3% των κατοικιών του δήμου είναι συνδεδεμένο στο αποχετευτικό δίκτυο, ενώ μόλις το 0,7% διαθέτει βόθρους. Τα λύματα καταλλήγουν στο Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων της Ψυτάλλειας, όπου και επεξεργάζονται [3].

Όμβρια Ύδατα: Το δίκτυο ομβρίων υδάτων είναι ένα έργο, για το οποίο υπάρχει μελέτη συνολικά για το δήμο Ηρακλείου εδώ και αρκετά χρόνια. Μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2015, το 70% του δικτύου είχε και κατασκευαστεί και βρισκόταν σε λειτουργία [3].

1.1.6.4 Απορρίματα – Ανακύκλωση

Ο δήμος Ηρακλείου για τη συλλογή των απορριμάτων έχει τοποθετήσει περίπου 3.150 κάδους διαφόρων λίτρων (πλαστικοί και μεταλλικοί). Επειδή ο δήμος δε διαθέτει χώρο για τη διάθεση των απορριμάτων, όλα τα στερεά απόβλητα οδηγούνται στο ΧΥΤΑ Δυτικής Αττικής.

Για την ανακύκλωση των απορριμάτων έχουν τοποθετηθεί από το δήμο περίπου 1.400 κάδοι. Τα απορρίματα της ανακύκλωσης, οδηγούνται στο Εργοστάσιο Επεξεργασίας, Ανάκτησης Αποβλήτων (ΕΠΑΝΑ) του δήμου Φυλής.

Η συλλογή των απορριμάτων πραγματοποιείται από ειδικά απορριματοφόρα οχήματα του δήμου. Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζεται ο στόλος των οχημάτων που συμβάλλουν στην καθαριότητα του δήμου Ηρακλείου [3].

Πίνακας 1.4: Στόλος οχημάτων καθαριότητας δήμου Ηρακλείου

Είδος Οχήματος	Στόλος
Φορτηγά – Αρπάγες – Γερανοί	6 οχήματα (5 σε λειτουργία)
Μικρά Φορτηγά	6 οχήματα (4 σε λειτουργία)
Καλαθοφόρα οχήματα	3 οχήματα (2 σε λειτουργία)
Πλυντήρια κάδων	2 οχήματα (1 σε λειτουργία)
Σάρωθρα	5 οχήματα (3 σε λειτουργία)
Βυτιοφόρα	1 όχημα
Φορτωτές	2 οχήματα (1 σε λειτουργία)
Επιβατικά οχήματα	2 οχήματα (1 σε λειτουργία)

Πηγή: Ε.Σ. Α' Φάσης 2015-2019

1.1.6.5 Ενεργειακές Υποδομές

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ο δήμος Ηρακλείου δε διαθέτει κανένα φωτοβολταϊκό πάρκο. Αυτό πιθανώς οφείλεται στην έλλειψη βιομηχανιών στο δήμο, όπως επίσης στο ότι το σύνολο των τετραγωνικών τα οποία αποτελούν το δήμο είναι οικισμός και δεν υπάρχουν εκτάσεις κατάλληλες για τη δημιουργία τέτοιων υποδομών [17].

Ωστόσο υπάρχει πληθώρα φωτοβολταϊκών τα οποία είναι τοποθετημένα σε στέγες. Συνολικά υπάρχουν 68 εγκαταστάσεις και όλες βρίσκονται σε λειτουργία. Η συνολική ισχύς υπολογίζεται σε 467,359 kW [16].

Σχετικά με τα νοικοκυριά, το 49% των κατοικιών για τη θέρμανση του νερού χρησιμοποιούν ηλεκτρισμό σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ, ενώ το 51% κάποιο άλλο μέσο. Αν συγκρίνουμε τα ποσοστά αυτά με τα ποσοστά της περιφέρειας (το αντίστοιχο ποσοστό της περιφέρειας, για θέρμανση νερού με χρήση ηλεκτρισμού είναι 55%), όπου το 38% των νοικοκυριών για θέρμανση του νερού κάνει χρήση της ηλιακής ενέργειας (ηλιακοί θερμοσίφωνες, ηλιακοί συλλέκτες), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι και το ποσοστό των νοικοκυριών του δήμου Ηρακλείου που εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια για τη θέρμανση του νερού, είναι κατά προσέγγιση στα ίδια επίπεδα.

2 ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

2.1 Μεθοδολογικό Πλαίσιο

2.1.1 Έτος Αναφοράς

Ως έτος αναφοράς, ορίζουμε το έτος έναντι του οποίου θα μετρήσουμε τα επιτεύγματα των μειώσεων εκπομπών ρύπων. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των δημάρχων και τους στόχους της Ε.Ε., ως έτος αναφοράς θα έπρεπε να επιλέξουμε το 1990. Ωστόσο, επειδή τα στοιχεία της συγκεκριμένης χρονιάς δεν είναι πλέον αξιόπιστα, θα ορίσουμε ως έτος αναφοράς, αυτό για το οποίο έχουμε διαθέσιμα και αξιόπιστα στοιχεία. Γι' αυτό και στη συγκεκριμένη μελέτη, έτος αναφοράς θα οριστεί το 2013. Με την επιλογή ενός τόσο πρόσφατου έτους, ναι μεν τα στοιχεία που έχουμε συλλέξει είναι αξιόπιστα και πολύ κοντά στην πραγματικότητα, ωστόσο αυξάνεται και η δυσκολία εφαρμογής και τήρησης των μέτρων τα οποία θα προτείνουμε.

2.1.2 Τομείς Μελέτης

Οι τομείς κατανάλωσης ενέργειας που εξετάστηκαν και οι υποκατηγορίες τους, φαίνονται παρακάτω:

✓ Κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις, Βιομηχανία

- Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός, Εγκαταστάσεις
- Δημοτικός Φωτισμός
- Κατοικίες
- Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα (μη δημοτικά)

✓ Μεταφορές

- Δημοτικός Στόλος
- Δημόσιες Μεταφορές
- Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Προκειμένου να υλοποιηθεί το σχέδιο δράσης, μελετήθηκαν καταναλώσεις του Οικιακού, Δημοτικού και Τριτογενούς τομέα. Καθώς ο δήμος Ηρακλείου δε διαθέτει αγροτικές εκτάσεις και βιομηχανία, οι τομείς αυτοί δε θα συμπεριληφθούν στην καταγραφή των εκπομπών.

2.1.3 Μεθοδολογία

Προκειμένου να υλοποιηθεί το Σχέδιο Δράσης, το πρώτο βήμα που έπρεπε να γίνει, ήταν να καταγραφούν όλες οι καταναλώσεις που σχετίζονται με τους παρακάτω τομείς, από αξιόπιστες πηγές. Ένα μέρος αυτών των δεδομένων έχει αντληθεί από το αρχείο του δήμου. Επίσης έχουν χρησιμοποιηθεί δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ από την τελευταία απογραφή (2011). Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου δεν υπήρχαν δεδομένα σε επίπεδο δήμου, ήταν αναγκαίο να γίνουν κάποιες παραδοχές, ούτως ώστε να προχωρήσει η μελέτη. Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι βασικές παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν.

Πίνακας 2.1: Πληθυσμιακά Δεδομένα (2011)

Νομός Αττικής	Π.Ε. Βορείου Τομέα Αθηνών	Δήμος Ηρακλείου	Ποσοστό επί του Νομού	Ποσοστό επί της Π.Ε.
3.828.434	592.490	49.642	1,30%	8,38%

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Πίνακας 2.2: Δεδομένα Εκτάσεων

Νομός Αττικής	Π.Ε. Βορείου Τομέα Αθηνών	Δήμος Ηρακλείου	Ποσοστό επί του Νομού	Ποσοστό επί της Π.Ε.
3.808 km ²	140,7 km ²	4,652 km ²	0,12%	3,31%

Πηγή: Google Maps

Πίνακας 2.3: Πλήθος Κανονικών Κατοικιών (2011)

Νομός Αττικής	Π.Ε. Βορείου Τομέα Αθηνών	Δήμος Ηρακλείου	Ποσοστό επί του Νομού	Ποσοστό επί της Π.Ε.
2.118.743	286.087	24.096	1,14%	8,42%

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Πίνακας 2.4: Δείκτες Ενεργειακής Μετατροπής Καυσίμων

Πετρέλαιο (kWh/lit)	Βενζίνη (kWh/lit)	Φυσικό Αέριο (kWh/lit)
10	9,2	11,5

Πηγή: Σύμφωνο των Δημάρχων – Guidebook

2.2 Συλλογή Δεδομένων

Προκειμένου να γίνει η συλλογή των δεδομένων που ήταν απαραίτητα για την υλοποίηση του Σχεδίου Δράσης, αξιοποιήθηκαν στοιχεία από τις παρακατω πηγές:

- ✓ Δήμος Ηρακλείου (Υπηρεσίες, site, Ε.Σ. 2015-2019)
- ✓ Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ)
- ✓ Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ)
- ✓ Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ)
- ✓ Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)
- ✓ Google Maps
- ✓ Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών (ΟΑΣΑ)
- ✓ Σταθερές Συγκοινωνίες (ΣΤΑ.ΣΥ.)
- ✓ Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας
- ✓ Geodata
- ✓ Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

2.2.1 Δήμος Ηρακλείου

Η συλλογή των δεδομένων, έγινε σε συνεργασία με κάποιες από τις υπηρεσίες του δήμου. Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία που πήραμε από το δήμο είναι σχετικά με τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια και στον οδο φωτισμό, καθώς επίσης και στοιχεία για την κατανάλωση πετρελαίου τόσο για θέρμανση, όσο και για κίνηση των οχημάτων του δημοτικού στόλου. Στοιχεία για το δήμο επίσης έχουν αξιοποιηθεί από την ιστοσελίδα, καθώς και από το Επιχειρησιακό Σχέδιο 2015-2019.

2.2.2 Εξωτερικοί Φορείς

Αρκετά από τα δεδομένα που ήταν απαραίτητα για το Σχέδιο Δράσης, έχουν συλλεχθεί από εξωτερικούς φορείς (αναφέρθηκαν προηγουμένως). Ας δούμε αναλυτικά τις κατηγορίες των στοιχείων που αντλήσαμε από την κάθε πηγή:

ΕΛΣΤΑΤ: Τα δεδομένα που συλλέξαμε από την ΕΛΣΤΑΤ αφορούν στοιχεία για τον πληθυσμό, τα κτίρια και τις κατοικίες, τα οχήματα, χαρακτηριστικά για τα νοικοκυριά, καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και συμβατικών καυσίμων.

ΑΔΜΗΕ, ΔΕΔΔΗΕ και ΡΑΕ: Από τα αρχεία αυτών των υπηρεσιών, αντλήθηκαν στοιχεία σχετικά με τους σταθμούς ΑΠΕ καθώς και τις οικιακές συνδέσεις σε λειτουργία κατά το έτος αναφοράς.

Google Maps: Η συγκεκριμένη υπηρεσία της Google χρησιμοποιήθηκε για να υπολογιστούν οι χιλιομετρικές αποστάσεις εντός του νομού που αφορούν τις δημόσιες μεταφορές καθώς και πληροφορίες σχετικές με την έκταση του δήμου.

ΟΑΣΑ και ΣΤΑ.ΣΥ.: Από την ιστοσελίδα τους αντλήθηκαν οι διαδρομές και η συχνότητα των δρομολογίων των λεωφορείων που πραγματοποιούνται εντός των ορίων του Δήμου καθώς και πληροφορίες για τον ηλεκτρικό και προαστιακό σιδηρόδρομο.

Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας: Μέσω τις ιστοσελίδας του υπουργείου, αντλήθηκαν πληροφορίες σχετικές με τις τιμές των καυσίμων.

Geodata: Από τη συγκεκριμένα υπηρεσία αντλήθηκαν στοιχεία σχετικά με τη χρήση γης του δήμου.

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών: Όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με το κλίμα της περιοχής, έχουν αντληθεί από την ιστοσελίδα penteli.meteo.gr.

2.3 Ενεργειακά Δεδομένα

2.3.1 Κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις, Βιομηχανία

2.3.1.1 Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις των οποίων η διαχείριση είναι αρμοδιότητα του δήμου. Για να μετρηθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των κτιρίων αυτών, συγκεντρώθηκαν από το αρχείο του δήμου, τιμολόγια της ΔΕΗ ενός χρόνου. Επίσης συγκεντρώθηκαν τιμολόγια της ΔΕΗ και από τα σχολικά κτίρια, καθώς και τα λίτρα πετρελαίου θέρμανσης. Να επισημάνουμε εδώ, ότι μόνο τα σχολικά κτίρια χρησιμοποιούν πετρέλαιο για τη θέρμανση. Τα υπόλοιπα κτίρια του δήμου θερμαίνονται με κλιματιστικές μονάδες ή άλλες συσκευές θέρμανσης.

Κτίρια και Υπηρεσίες

Από τα τιμολόγια της ΔΕΗ καταγράφηκαν 77 μετρητές δημοσίων κτιρίων. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι οι 5 ανήκουν σε ΚΑΠΗ, 13 σε γήπεδα και αθλητικές εγκαταστάσεις, 3 σε πολιτιστικά κέντρα και τα υπόλοιπα στο Δημαρχείο και σε λοιπά δημοτικά κτίρια. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζεται η κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας για τα δημοτικά κτίρια κατά το 2013.

Πίνακας 2.5: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Κτίρια και Υπηρεσίες (2013)

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)
966,109

Πηγή: ΔΕΗ

Σχολικά Κτίρια

Ο αριθμός των σχολικών κτιρίων είναι:

- ✓ 14 Νηπιαγωγεία
- ✓ 14 Δημοτικά
- ✓ 6 Γυμνάσια
- ✓ 4 Λύκεια
- ✓ 1 Ε.Ε.Ε.Ε.Κ

Από τα τιμολόγια της ΔΕΗ υπολογίστηκε η ηλεκτρική κατανάλωση των σχολείων σε διάστημα ενός έτους. Επίσης από την τεχνική υπηρεσία του δήμου, αντλήθηκαν τα στοιχεία σχετικά με το καταναλισκόμενο πετρέλαιο θέρμανσης. Τα δεδομένα φαίνονται στον παρακατω πίνακα.

Πίνακας 2.6: Ενεργειακές Καταναλώσεις στα Σχολικά Κτίρια (2013)

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Πετρέλαιο Θέρμανσης (MWh)
382,71	466,78

Πηγή: ΔΕΗ, Τεχνική Υπηρεσία

Σύνοψη

Συνολικά λοιπόν για την ηλεκτροδότηση και τη θέρμανση των δημοτικών κτιρίων, καταναλώνονται ετήσια 1.348,82 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και 466,78 MWh θερμικής ενέργειας. Τα λίτρα πετρελαίου που καταναλώνονται ισοδυναμούν με 46.677,3.

2.3.1.2 Δημοτικός Φωτισμός

Από τα τιμολόγια της ΔΕΗ, έχουν καταγραφεί 254 μετρητές για το δίκτυο του δημοτικού φωτισμού. Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι καταναλισκόμενες MWh ηλεκτρικής ενέργειας σε περίοδο ενός έτους.

Πίνακας 2.7: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Δημοτικό Φωτισμό (2018)

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)
2.584,243

Πηγή: ΔΕΗ

2.3.1.3 Οικιακός Τομέας

Ηλεκτρική Ενέργεια

Προκειμένου να υπολογίσουμε την καταναλισκόμενη ενέργεια για τον οικιακό τομέα, χρησιμοποιήσαμε δεδομένα από την τελευταία απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ (2013). Για τον υπολογισμό της Ηλεκτρικής Ενέργειας έγινε αναγωγή από τα δεδομένα του νομού, σύμφωνα με τον μόνιμο πληθυσμό του δήμου Ηρακλείου.

Πίνακας 2.8: Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στον Οικιακό Τομέα (2013)

Περιοχή	Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)
Νομός Αττικής	7.476.846
Δήμος Ηρακλείου	96.949,72

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

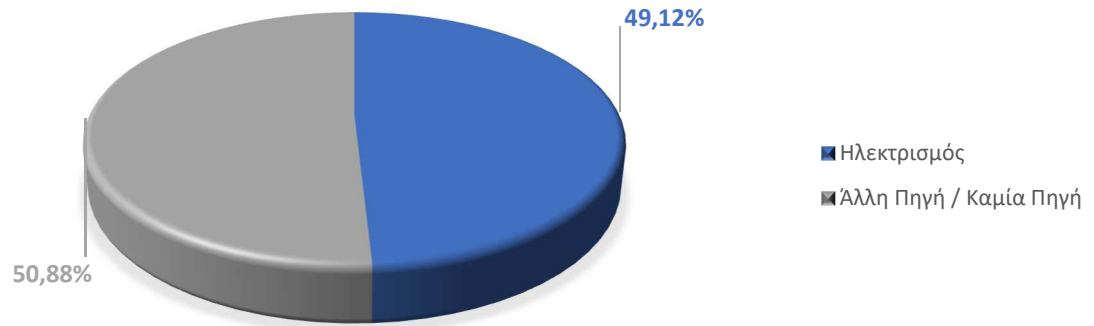
Θέρμανση Χώρων και Ζεστό Νερό Χρήσης

Η απογραφή του 2011 μας έχει δώσει στοιχεία σχετικά με το είδος καυσίμου που χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά του δήμου για θέρμανση και για ζεστό νερό χρήσης και το πλήθος αυτών των νοικοκυριών. Τα δεδομένα αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2.9: Νοικοκυριά Κατά Χρησιμοποιούμενη Μορφή Ενέργειας για Θέρμανση και ΖΝΧ (2011)

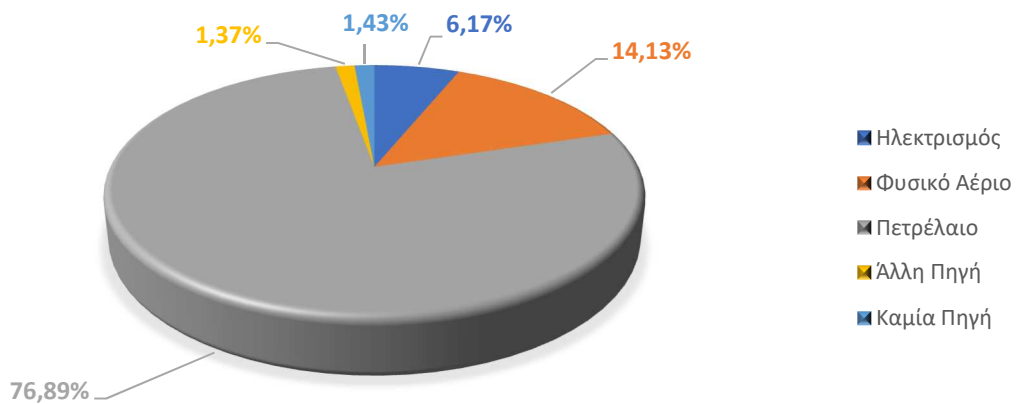
ZNX	Μορφή Ενέργειας	Νοικοκυριά	Ποσοστό
Δήμος Ηρακλείου		19.527	100%
	Ηλεκτρισμός	9.591	49,12%
	Άλλη πηγή / Καμία πηγή	9.936	50,88%
Θέρμανση	Μορφή Ενέργειας	Νοικοκυριά	
Δήμος Ηρακλείου	Ηλεκτρισμός	1.205	6,17%
	Φυσικό αέριο	2.760	14,13%
	Πετρέλαιο	15.014	76,89%
	Άλλη πηγή	268	1,37%
	Καμία πηγή	280	1,43%

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 2.1: Νοικοκυριά με χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας για ΖΝΧ



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 2.2: Νοικοκυριά με χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας για Θέρμανση

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των νοικοκυριών, για τη θέρμανση τους χρησιμοποιούν πετρέλαιο και δεύτερο σε κατάταξη έρχεται το φυσικό αέριο. Για τη θέρμανση του νερού, τα δεδομένα είναι διαφορετικά. Περίπου το 50% χρησιμοποιεί ηλεκτρισμό για τη θέρμανση του νερού, ενώ τα υπόλοιπα νοικοκυριά κάποια άλλη πηγή ενέργειας. Αξιολογώντας και τα δεδομένα που έχουμε από την ΕΛΣΤΑΤ σε επίπεδο νομού, ένα σημαντικό ποσοστό των νοικοκυριών χρησιμοποιεί ηλιακή ενέργεια για τη θέρμανση του νερού (ηλιακοί θερμοσίφωνες), ενώ ένα μικρότερο ποσοστό φυσικό αέριο.

Από τις κατοικίες του δήμου, κάποιες κατοικούνται, ενώ κάποιες είναι κενές (σύμφωνα πάντα με την απογραφή του 2011). Επίσης θα πρέπει να υπολογίσουμε τα τετραγωνικά των κατοικιών που υπάγονται στο δήμο (μας ενδιαφέρουν μόνο οι κατοικούμενες). Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2.10: Κανονικές Κατοικίες κατά Επιφάνεια (2011)

Δήμος Ηρακλείου		Ποσοστό
Σύνολο Κατοικιών	19.518	100%
<40 m ²	628	3,2%
40 – 49 m ²	846	4,3%
50 – 59 m ²	1.887	9,7%
60 – 69 m ²	1.967	10,1%
70 – 79 m ²	3.211	16,5%
80 – 89 m ²	3.102	15,9%
90 – 99 m ²	2.360	12,1%
100 – 109 m ²	2.061	10,6%
110 – 119 m ²	1.221	6,3%
>120 m ²	2.235	11,5%
Σύνολο Τετραγωνικών	1.659.706	

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Προκειμένου να μπορέσουμε να υπολογίσουμε την κατανάλωση θερμικής ενέργειας των νοικοκυριών του δήμου θα πρέπει να ξέρουμε ποιες κατοικίες έχουν θερμομόνωση, ποιες όχι, τον τύπο των κτιρίων καθώς και αυτές που είναι κενές. Για τον υπολογισμό θα χρειαστούμε επίσης κάποιους συντελεστές για την μετατροπή. Οι συντελεστές αυτοί αντλήθηκαν από τη μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων», που αφορούν την ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση για διάφορες πόλεις στην επικράτεια. Παρακάτω παρουσιάζονται τα στοιχεία τόσο για τα κτίρια, όσο και οι συντελεστές μετατροπής που θα χρησιμοποιηθούν. Λόγω της έλλειψης στοιχείων σε επίπεδο δήμου για τα κτίρια με θερμομόνωση, υπολογίστηκαν κατά προσέγγιση τα στοιχεία αυτά, βασισμένοι στα στοιχεία που υπάρχουν σε επίπεδο περιφέρειας από την ΕΛΣΤΑΤ.

Πίνακας 2.11: Ειδικοί Δείκτες Ενεργειακής Κατανάλωσης για Θέρμανση σε Κτίρια

	Με ΘΜ	Χωρίς ΘΜ
Πολυκατοικία	4,4 lt/m ²	14,5 lt/m ²
Μονοκατοικία	6,1 lt/m ²	19,3 lt/m ²

Πηγή: Κ. Παπακόστας, Ν. Κυριάκης, Δ. Οικονόμου

*Οι δείκτες είναι ενδεικτικοί μόνο για την πόλη των Αθηνών

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τελικά οι MWh θερμικής ενέργειας που καταναλώθηκαν για θέρμανση των κατοικιών για το έτος αναφοράς.

Πίνακας 2.12: Θερμική Ενέργεια Κατοικιών σε MWh (2013)

		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Με ΘΜ	Χωρίς ΘΜ	Με ΘΜ	Χωρίς ΘΜ
Πριν το 80	Ηλεκτρισμός	0,0	635,9	0,0	3198,5
	Φυσικό αέριο	0,0	1529,4	0,0	7692,3
	Πετρέλαιο	0,0	9330,5	0,0	46904,1
	Άλλη πηγή	0,0	254,6	0,0	1280,5
	Καμία πηγή	0,0	0,0	0,0	0,0
Μετά το 80	Ηλεκτρισμός	286,3	639,1	1393,1	3214,5
	Φυσικό αέριο	688,5	1537,1	3350,3	7730,7
	Πετρέλαιο	4208,5	9377,1	20311,7	47138,3
	Άλλη πηγή	114,6	255,9	557,7	1286,8
	Καμία πηγή	0,0	0,0	0,0	0,0

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Κ. Παπακόστας, Ν. Κυριάκης, Δ. Οικονόμου

Στους υπολογισμούς αυτούς έχουν ληφθεί υπ' όψιν και η ενεργειακή φτώχεια της περιοχής, η οποία αυξήθηκε αισθητά μετά την οικονομική κρίση και ανέρχεται σε ποσοστό 32,9%, καθώς και οι βαθμομέρες θέρμανσης για το 2013, λόγω του ότι οι δείκτες του πίνακα 2.11 είναι υπολογισμένοι με τα στοιχεία του 1992. Έγινε επανυπολογισμός των δεικτών για το 2013, σύμφωνα με τις βαθμομέρες του έτους και παρατηρήθηκε μείωση της τάξης του 24,4%.

Τελικά οι καταναλισκόμενες MWh θερμικής ενέργειας των νοικοκυριών είναι 34.527,9 MWh για πετρέλαιο, 13.306,5 MWh για φυσικό αέριο και 3750 MWh για ξύλο.

Σχετικά με το Ζεστό Νερό Χρήσης, πάλι στον πίνακα 2.9 έχουμε καταγράψει το ποσοστό των νοικοκυριών του δήμου που χρησιμοποιούν κάποια άλλη μορφή ενέργειας για τη θέρμανση του νερού. Το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 50,88% των κατοικιών. Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ το 37,6% των νοικοκυριών στη χώρα χρησιμοποιεί ηλιακό θερμοσίφωνα για τη θέρμανση του νερού. Το ποσοστό αυτό συμφωνεί και με τα δεδομένα που έχουμε σε επίπεδο νομού από την τελευταία απογραφή. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι παραγόμενες MWh από τους ηλιακούς θερμοσίφωνες.

Πίνακας 2.13: Θερμική Ενέργεια για ΖΝΧ

Κατοικούμενες Κατοικίες	19.518
Ποσοστό Χρήσης Ηλιακών Συλλεκτών	37,6%

Εξοικονόμηση Ενέργειας από Ηλιακούς Συλλέκτες (kWh/m ²)	16,4
Τετραγωνικά Κατοικούμενων Κατοικιών με Ηλιακούς Συλλέκτες	624.049,6
Συνολική Ηλιοθερμική Ενέργεια (MWh)	10.234,4

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Κ. Δρούτσα, Κ.Α. Μπαλαράς

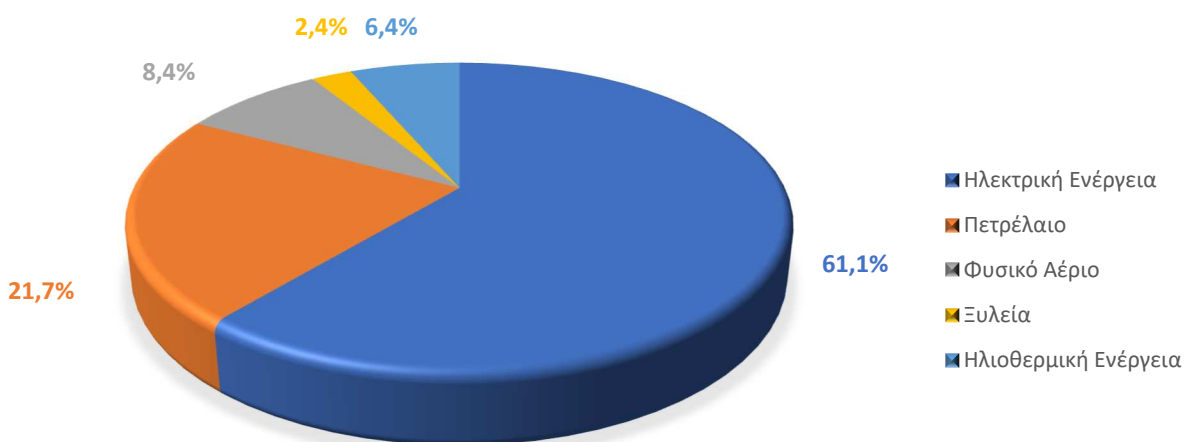
Τελικά για τον οικιακό τομέα, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία του 2013, οι τελικές καταναλώσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2.14: Τελική κατανάλωση Ενέργειας στις Κατοικούμενες Κατοικίες (2013)

Ηλεκτρική Ενέργεια	96.949,72
Πετρέλαιο	34.527,9
Φυσικό Αέριο	13.306,5
Ξυλεία	3.750
Ηλιοθερμική Ενέργεια	10.234,4
Σύνολο (MWh)	158.768,60

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Στην παρακάτω εικόνα παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας που καταναλώνεται είναι η ηλεκτρική.



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 2.3: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας στον Οικιακό Τομέα (2013)

2.3.1.4 Κτίρια, εξοπλισμός και εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται όλα τα κτίρια που δεν ανήκουν στο δήμο, διαχειρίζονται από ιδιώτες και χρησιμοποιούνται για εμπορική χρήση. Κατά κύριο λόγο, στο δήμο Ηρακλείου τα κτίρια αυτά είναι καταστήματα, γραφεία, επιχειρήσεις εστίασης κ.α.

Ηλεκτρική Ενέργεια

Ο υπολογισμός της ηλεκτρικής ενέργειας του τριτογενούς τομέα, έγινε με τη βοήθεια δεδομένων που συλλέχθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ. Τα δεδομένα αυτά ήταν σε επίπεδο νομού, συνεπώς προχωρήσαμε σε πληθυσμιακή αναγωγή. Στον παρακάτω πίνακα παρατηρούμε τα αποτελέσματα.

Πίνακας 2.15: Ηλεκτρική Ενέργεια Τριτογενούς Τομέα (2013)

	Ηλεκτρική Ενέργεια για Εμπορική Χρήση (MWh)
Νομός Αττικής	5.590.835
Δήμος Ηρακλείου	72.494,45

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Πετρέλαιο Θέρμανσης

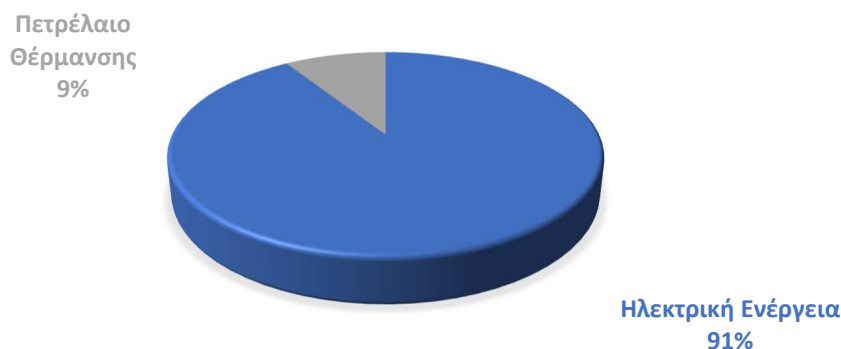
Η ποσότητα πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώνεται στον τριτογενή τομέα υπολογίστηκε από τη συνολική κατανάλωση του Δήμου αφαιρώντας τις δημοτικές και οικιακές καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης που παρατέθηκαν στις προηγούμενες ενότητες. Επειδή δεν υπήρχε διαθέσιμο νούμερο για κατανάλωση σε επίπεδο Δήμου βρέθηκε η κατανάλωση πρώτα σε επίπεδο Νομού, από τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ και έπειτα έγινε πληθυσμιακή αναγωγή.

Η καταναλισκόμενη ενέργεια για θέρμανση στον τριτογενή τομέα είναι 7.240,49 MWh.

Πίνακας 2.16: Τελική Κατανάλωση Τριτογενούς Τομέα σε MWh (2013)

Ηλεκτρική Ενέργεια	Πετρέλαιο Θέρμανσης	Σύνολο
72.494,45	7.240,49	79.734,93

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σχήμα 2.4: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα (2013)

2.3.2 Μεταφορές

2.3.2.1 Δημοτικός Στόλος

Δημοτικός Στόλος θεωρούνται όλα τα οχήματα που ανήκουν στο Δήμο και εξυπηρετούν τις διάφορες ανάγκες που δημιουργούνται. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οχήματα όπως απορριματοφόρα, μικρά φορτηγά, λεωφορεία, γερανοί κτλ. Τα οχήματα αυτά καταναλώνουν βενζίνη και πετρέλαιο. Τα στοιχεία που συλλέξαμε είναι από την τεχνική υπηρεσία του δήμου και αφορούν το έτος 2013. Προκειμένου να μετατρέψουμε τα λίτρα πετρελαίου και βενζίνης του δημοτικού στόλου σε MWh, χρησιμοποιήσαμε τους συντελεστές μετατροπής του πίνακα 2.4.

Τελικά, η κατανάλωση των οχημάτων του δημοτικού στόλου είναι 1853,64 MWh πετρελαίου και 96,07 MWh βενζίνης.

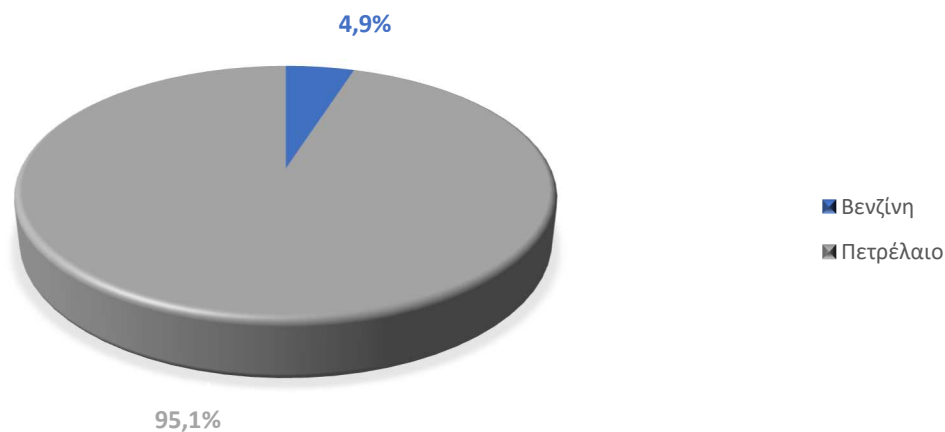
Πίνακας 2.17: Κατανάλωση Δημοτικού Στόλου (2013)

ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΑΡ. ΚΥΚΛ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ (lt)	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ (MWh)	BENZINH (lt)	BENZINH (MWh)
ΑΠΟΡ/ΦΟΡΟ ΝΤΑΛΙΚΑ	ΚΗΗ 5159	9.330,9	93,31		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 1684	4.380,9	43,81		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 1685	8.554,1	85,54		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 1686	7.004,2	70,04		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 5177	5.530,5	55,30		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 5178	3.949,6	39,50		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 5179	2.229,7	22,30		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 7728	0,00	0,00		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΟ 6391	5.699,0	56,99		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΟ 6392	7.049,1	70,49		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΙ 6533	10.891,8	108,92		

ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΙ 6534	7.047,3	70,47		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΙ 6124	9.713,3	97,13		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΙ 6125	19.050,3	190,50		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΙ 6126	3.878,6	38,79		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 7673	0,00	0,00		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 7674	0,00	0,00		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 6248	5.441,1	54,41		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 5158	10.219,3	102,19		
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΚΗΗ 5159ΡΥΜ	2.747,4	27,47		
ΦΟΡΤΗΓΟ - ΑΡΠΑΓΗ	ΚΗΙ 6122	2.985,5	29,85		
ΦΟΡΤΗΓΟ - ΑΡΠΑΓΗ	ΚΗΟ 5555	5.606,9	56,07		
ΦΟΡΤΗΓΟ - ΠΟΡΤΑ	ΚΗΙ 6532	1.690,8	16,91		
ΦΟΡΤΗΓΟ ΜΠΑΖΑΔΙΚΟ	ΚΗΙ 6123	4.923,6	49,24		
ΦΟΡΤΗΓΟ ΜΠΑΖΑΔΙΚΟ	ΚΗΟ 6408	4.273,4	42,73		
ΦΟΡΤΩΤΗΣ	ΜΕ 122777	4.787,5	47,88		
ΦΟΡΤΩΤΗΣ	ΜΕ 105928	321,6	3,22		
ΦΟΡΤΩΤΗΣ	ΜΕ 131982	2.404,7	24,05		
ΥΔΡΟΦΟΡΟ	ΚΗΟ 5720	2.171,1	21,71		
ΥΔΡΟΦΟΡΟ	ΥΡΙ 5603	125,8	1,26		
ΜΙΚΡΟ ΦΟΡΤΗΓΟ	ΚΗΗ 5934	966,4	9,66		
ΜΙΚΡΟ ΦΟΡΤΗΓΟ	ΚΗΟ 6462	38,7	0,39		
ΜΙΚΡΟ ΦΟΡΤΗΓΟ	ΚΗΗ 1381	1.305,7	13,06		
ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΜΕ 99124	1.815,6	18,16		
ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	ΚΗΟ 6456	3.974,0	39,74		
ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	ΚΗΟ 6458	6.081,7	60,82		
ΣΑΡΩΘΟΡΟ	ΜΕ 122803	1.352,3	13,52		
ΣΑΡΩΘΟΡΟ	ΜΕ 132038	11.163,8	111,64		
ΣΑΡΩΘΟΡΟ	ΜΕ 131855	249,5	2,50		
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΚΑΔΩΝ	ΜΕ 131946	4.897,4	48,97		
ΚΛΕΙΣΤΟ VAN	ΚΗΗ 5947	341,9	3,42		
ΚΛΕΙΣΤΟ VAN	ΚΗΗ 5948	269,2	2,69		
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΗ 7361	899,9	9,00		
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΥΧΡ 3045			718,4	6,61
ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	ΚΗΗ 5544			806,0	7,42
ΦΟΡΤΗΓΟ PICK-UP	ΚΗΟ 6355			1.016,0	9,35
ΦΟΡΤΗΓΟ PICK-UP	ΚΗΟ 6356			1.033,3	9,51

ΦΟΡΤΗΓΟ VAN	KHI 8649			1.226,0	11,28
ΦΟΡΤΗΓΟ VAN	KHI 8650			704,5	6,48
ΑΝΟΙΚΤΟ ΦΟΡΤΗΓΟ	KHH 3969			1.459,0	13,42
ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ME 122804			906,2	8,34
ΑΠΟΘΗΚΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ				1.484,2	13,65
ΜΗΧΑΝΑΚΙ	OAY 865			324,6	2,99
ΜΗΧΑΝΑΚΙ	OAY 866			145,1	1,33
ΜΗΧΑΝΑΚΙ	OAY 867			123,1	1,13
ΜΗΧΑΝΑΚΙ	OAY 868			364,2	3,35
ΜΗΧΑΝΑΚΙ	ZMZ 43			131,5	1,21
ΣΥΝΟΛΟ		185.363,93	1.853,64	10.442,08	96,07

Πηγή: Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Ηρακλείου



Πηγή: Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Ηρακλείου

Σχήμα 2.5: Κατανομή Καυσίμων στο Δημοτικό Στόλο (2013)

2.3.2.2 Δημόσιες Μεταφορές

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι καταναλώσεις των λεωφορείων του ΟΑΣΑ που εξυπηρετούν το δήμο, καθώς και οι τοπικές γραμμές του δήμου. Έχουν ληφθεί υπ' όψιν οι χιλιομετρικές αποστάσεις που διανύουν τα λεωφορεία αυτά εντός του δήμου, η συχνότητα των δρομολογίων μέσα στη μέρα, καθώς και ο αριθμός των δρομολογίων σε διάστημα ενός έτους. Συνολικά 7 γραμμές κινούνται εντός των ορίων του δήμου, διανύοντας συνολική απόσταση 39 km ημερησίως. Οι 5 από αυτές τις γραμμές κινούνται όλη την εβδομάδα με την ίδια συχνότητα δρομολογίων ημερησίως, ενώ οι υπόλοιπες 2, 5 μέρες την εβδομάδα. Τα δρομολόγια που πραγματοποιούνται σε ημερήσια βάση είναι 216. Υπολογίζοντας μία μέση κατανάλωση 50 lt/100 km για τα αστικά λεωφορεία και θεωρώντας ότι όλα χρησιμοποιούν ως καύσιμο το πετρέλαιο, η ενέργεια που καταναλώνεται ετησίως για τις δημόσιες μεταφορές είναι 1.309,985 MWh.

2.3.2.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Προκειμένου να μπορέσουμε να υπολογίσουμε την κατανάλωση καυσίμου στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές, βρέθηκαν στοιχεία σε επίπεδο νομού για τη συνολική κατανάλωση πετρελαίου κίνησης και βενζίνης, νοικοκυριά με κατοχή οχημάτων και το πλήθος αυτών. Στη συνέχεια, και εφόσον πρώτα έγινε αναγωγή με βάση τον αριθμό οχημάτων, για την εύρεση των ζητούμενων τιμών, αφαιρέθηκαν από το σύνολο οι ήδη υπολογισμένες καταναλώσεις πετρελαίου και βενζίνης των άλλων τομέων. Υπολογίστηκε ότι στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές καταναλώνονται 233.921,09 MWh καυσίμων. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι MWh που καταναλώνονται από τον ιδιωτικό στόλο για το κάθε καύσιμο.

Πίνακας 2.18: Κατανάλωση Ιδιωτικού Στόλου (2013)

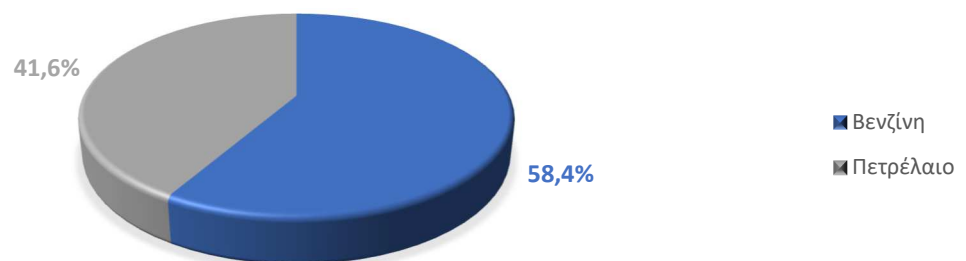
	MWh
Πετρέλαιο Κίνησης	95.434,56
Βενζίνη Super	28,30
Βενζίνη Αμόλυβδη 95 RON	127.769,517
Βενζίνη Αμόλυβδη 98 RON	10.688,71

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Πίνακας 2.19: Τελική Κατανάλωση στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές (2013)

	Βενζίνη (MWh)	Πετρέλαιο Κίνησης (MWh)
Δημοτικός Στόλος	96,07	1.853,64
Δημόσιες Μεταφορές	-	1.309,985
Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές	138.486,52	95.434,56

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, ΟΑΣΑ, Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Ηρακλείου



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, ΟΑΣΑ, Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Ηρακλείου

Σχήμα 2.6: Κατανομή Καυσίμων στο Δημοτικό Στόλο (2013)

2.3.3 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Σύμφωνα με όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, υπολογίσαμε πως η συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια στο δήμο Ηρακλείου είναι 480.084,16 MWh. Παρατίθεται το ενεργειακό ισοζύγιο με τις τελικές καταναλώσεις ανά τομέα και ανά χρησιμοποιούμενη πηγή ενέργειας.

Πίνακας 2.20: Τελική κατανάλωση ενέργειας του Δήμου Ηρακλείου το 2013

Τομέας	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]															
	Ηλεκτρική ενέργεια	Θέρμανση/ψύξη	Ορυκτά καύσιμα							Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές					Σύνολο	
			Φυσικό αέριο	Υγραέριο	Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη	Λιγνίτης	Γαϊάνθρακες	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Φωτικό έλαιο	Βιοκαύσιμο	Άλλη βιομάζα	Θερμικά ηλιακά		Γεοθερμική
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ																
<u>Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις</u>	1348,82				466,77											1815,59
<u>Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)</u>	72494,45				7240,49											79734,93
<u>Κατοικίες</u>	96949,71		13306,55		34527,88								3750,05	10.234,41		158768,61
<u>Δημόσιος φωτισμός</u>	2584,24															2584,24
<u>Βιομηχανία</u>	<u>Εκτός ΣΕΔΕ</u>															0,00
	<u>ΣΕΔΕ (δεν συνιστάται)</u>															0,00
Υποσύνολο	173377,22	0,00	13306,55	0,00	42235,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3750,05	10234,41	0,00	242903,38
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ																
<u>Δημοτικός στόλος</u>						1853,64	96,07									1949,71
<u>Δημόσιες μεταφορές</u>						1309,99										1309,99
<u>Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές</u>						95434,56	138486,52									233921,09
Υποσύνολο	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	98598,19	138582,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	237180,78
ΆΛΛΟ																
<u>Γεωργία, Δασοκομία, Αλιεία</u>																1,00
ΣΥΝΟΛΟ	173377,22	0,00	13306,55	0,00	42235,14	98598,19	138582,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3750,05	10234,41	0,00	480084,16

2.3.4 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Προκειμένου να συλλέξουμε τα δεδομένα σχετικά με την τοπική ηλεκτροπαραγωγή του δήμου, ψάξαμε τα στοιχεία που είναι αναρτημένα στη ΔΕΔΔΗΕ, στον ΑΔΜΗΕ και στη ΡΑΕ. Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενη ενότητα, ο δήμος δε διαθέτει φωτοβολταϊκά πάρκα. Βρέθηκαν όμως ιδιωτικά φωτοβολταϊκά τα οποία είναι εγκατεστημένα σε στέγες κατοικιών. Συνολικά, η παραγωγή από τα φωτοβολταϊκά αυτά είναι 689,67 MWh για το έτος αναφοράς (2013). Το πλήθος των ιδιωτικών αυτών εγκαταστάσεων ανέρχεται σε 62. Οι εγκαταστάσεις αυτές, παρουσιάζονται στο παράρτημα Δ [16].

2.4 Υπολογισμός εκπομπών CO₂

2.4.1 Εκπομπές προερχόμενες από ενεργειακές καταναλώσεις.

Στις προηγούμενες ενότητες προσδιορίστηκε η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων του Δήμου Ηρακλείου. Σε αυτή την ενότητα οι προηγούμενες τιμές θα μετατραπούν σε εκπομπές CO₂ με τη βοήθεια των συντελεστών εκπομπής CO₂ και των συντελεστών IPCC. Ορισμένοι από αυτούς υπέστησαν κάποιες τροποποιήσεις προκειμένου να προσαρμοστούν στην τοπική κατανάλωση [19].

Ηλεκτρική Ενέργεια

Ο τοπικός συντελεστής εκπομπών CO₂ λόγω κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$EFE = ((TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2 LPE + [CO]_2 GEP) / TCE$$

Όπου:

- ✓ EFE: Τοπικός συντελεστής εκπομπών από Ηλεκτρική Ενέργεια (t/MWh)
- ✓ TCE: Συνολική κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στην τοπική αρχή (MWh_e)
- ✓ LPE: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή (MWh_e)
- ✓ GEP: Αγορές πιστοποιημένης πράσινης Ηλεκτρικής Ενέργειας από την τοπική αρχή
- ✓ NEEFE: Εθνικός ή Ευρωπαϊκός συντελεστής εκπομπών CO₂ από κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (t/MWh_e)
- ✓ CO₂LPE: Εκπομπές CO₂ λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής
- ✓ CO₂GEP: Εκπομπές CO₂ λόγω παραγωγής πιστοποιημένης πράσινης Ηλεκτρικής Ενέργειας που αγοράστηκε από την τοπική αρχή

$$EFE = ((173.377,22 - 689,67 - 0) * 0,989 + 0 + 0) / 173.377,22 = 0,985$$

Στο Δήμο Ηρακλείου, η τοπική ηλεκτροπαραγωγή είναι 689,67 MWh_e. Ο εθνικός συντελεστής εκπομπών θεωρήθηκε 0,989 t/MWh_e και επομένως ο συντελεστής εκπομπών της ηλεκτρικής ενέργειας διαμορφώνεται στους 0,985 t/MWh_e.

Ενέργεια από Πετρέλαιο Θέρμανσης

Ο συντελεστής εκπομπών του CO₂ είναι 0,267 t/MWh για το πετρέλαιο θέρμανσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων.

Ενέργεια από Πετρέλαιο Κίνησης

Ο συντελεστής εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο κίνησης σύμφωνα με τις Οδηγίες είναι 0,267 t/MWh. Την τελευταία δεκαετία όμως το πετρέλαιο κίνησης αναμειγνύεται και με βιοντίζελ. Το βιοντίζελ έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών επομένως πρέπει να γίνει αναπροσαρμογή του συντελεστή εκπομπών του πετρελαίου κίνησης με βάση το ποσοστό ανάμειξης του βιοντίζελ στο πετρέλαιο diesel. Το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 6,5% για το 2010 και σύμφωνα με το ΥΠΕΝ και το 2013, το μείγμα κινείται στα ίδια επίπεδα.

Ο διορθωμένος συντελεστής υπολογίζεται ως εξής:

$$F_{new} = PCD * F + PBD * F_{biodiesel}$$

Όπου:

- ✓ F_{new}: Ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών για το diesel κίνησης στο έτος αναφοράς
- ✓ PCD: Ποσοστό συμβατικού diesel κίνησης
- ✓ F: Ο τυπικός συντελεστής εκπομπών για το diesel κίνησης (tn/MWh)
- ✓ PBD: Ποσοστό biodiesel
- ✓ F_{biodiesel}: Ο τυπικός συντελεστής εκπομπών για το biodiesel (tn/MWh)

$$F_{new} = 0,935 * 0,267 + 0,065 * 0 = 0,250$$

Ενέργεια από Βενζίνη

Σύμφωνα με τις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων ο συντελεστής εκπομπών του CO₂ είναι 0,249 t/MWh για τη βενζίνη.

Ενέργεια από Φυσικό Αέριο

Σύμφωνα με τις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων ο συντελεστής εκπομπών του CO₂ είναι 0,202 t/MWh για το φυσικό αέριο.

Ενέργεια από Βιομάζα

Σύμφωνα με τις Οδηγίες ο συντελεστής εκπομπών για τη βιομάζα υπό μορφή ξυλείας εξαρτάται από τον τρόπο που έχει γίνει η υλοτόμηση της ξυλείας και μπορεί να κυμανθεί από 0 μέχρι 0,403 t/MWh. Για το Δήμο Ηρακλείου θεωρήθηκε ότι μόνο το 25% της ξυλείας συλλέχθηκε με βιώσιμο τρόπο και επομένως προκύπτει συντελεστής εκπομπών CO₂ ίσος με 0,302 t/MWh.

Ηλιοθερμική Ενέργεια

Η ηλιοθερμική Ενέργεια, σύμφωνα πάντα με τις Οδηγίες, δεν έχει εκπομπές CO₂ και επομένως ο συντελεστής εκπομπών της είναι μηδενικός.

Οι συντελεστές εκπομπών που χρησιμοποιήθηκαν τελικά για τον υπολογισμό του CO₂ στον Δήμο Ηρακλείου παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 2.21: Συντελεστές Εκπομπών CO₂

Τύπος Καυσίμου	Πρότυπος Συντελεστής Εκπομπών CO₂ (t/MWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	0,985
Πετρέλαιο Θέρμανσης	0,267
Πετρέλαιο Κίνησης	0,250
Βενζίνη	0,249
Φυσικό Αέριο	0,202
Βιομάζα	0,302
Ηλιοθερμική Ενέργεια	0

2.4.2 Άλλες Εκπομπές

Μια σημαντική ποσότητα CO₂ εκλύεται και από τα απόβλητα του δήμου, τα οποία συγκεντρώνονται στους ΧΥΤΑ προς καύση. Συγκεκριμένα, τα στερεά απορρίματα συγκεντρώνονται προς καύση στον ΧΥΤΑ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων) Δυτικής Αττικής, όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο. Το σύνολο των απορριμάτων του δήμου είναι 21.794 τόνοι, εκ των οποίων μόλις 632 τόνοι ανακυκλώνονται (ποσοστό 2,90%). Για τον υπολογισμό των εκπομπών αυτών απαιτείται μια σειρά υπολογισμών εφόσον πρώτα έχει καταγραφεί η σύσταση των απορριμάτων η οποία παρουσιάζεται παρακάτω:

Πίνακας 2.22: Σύσταση Απορριμάτων Δήμου Ηρακλείου

	Ποσοστό	Τόνοι Απορριμάτων
Οργανικά	40,60%	8.848
Πράσινα	3%	654
Έντυπο Χαρτί	18,70%	4.075
Χαρτί Συσκευασίας	9,40%	2.049
Πλαστικό	13%	2.833
Αλουμίνιο	0,80%	174
Σιδηρούχα	2,50%	545
Γυαλί	3,40%	741
Διάφορα	8,60%	1.874

Σύνολο	100,00%	21.794
---------------	----------------	---------------

Πηγή: Σ.Τ.Δ.Α. Δήμου Ηρακλείου

Για τον υπολογισμό των εκπομπών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος IPCC με χρήση της παρακάτω εξίσωσης [30]:

$$\text{Methaneemissions} \left(\frac{\text{Gg}}{\text{yr}} \right) = (\text{MSWT} * \text{MSWF} * \text{MCF} * \text{DOC} * \text{DOCF} * \text{F} * 16/12 - \text{R}) * (1 - \text{OX})$$

Όπου:

- ✓ MSWT: Συνολική ποσότητα απορριμμάτων (Gg/yr)
- ✓ MSWF: Ποσοστό των απορριμμάτων που καταλήγει σε ΧΑΔΑ
- ✓ MCF: Συντελεστής διόρθωσης μεθανίου
- ✓ DOC: Διασπώμενος οργανικός άνθρακας (kg C/ kg SW)
- ✓ DOCF: Κλάσμα DOC
- ✓ F: Ποσοστό μεθανίου προερχόμενο από χωματερή
- ✓ 16/12: Μετατροπή άνθρακα σε μεθάνιο
- ✓ R: Ανακτώμενο CH₄ (Gg/yr)
- ✓ OX: Συντελεστής οξειδωσης

Σύμφωνα με τη μέθοδο IPCC όλες οι πιθανές εκπομπές μεθανίου θεωρούνται ότι απελευθερώνονται το ίδιο έτος κατά το οποίο έγινε η εναπόθεση των απορριμμάτων στον ΧΥΤΑ. Η μέθοδος παρέχει συγκεκριμένες μεταβλητές και υποδείξεις για περιοχές που δεν έχουν όλα τα απαραίτητα στατιστικά στοιχεία για τα απορρίμματά τους. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο υπολογισμός του διασπώμενου οργανικού άνθρακα (DOC).

$$\text{DOC} = 0,4 * A + 0,17 * B + 0,15 * C + 0,3 * D$$

Όπου:

- ✓ A: Ποσοστό χαρτιού και υφασμάτων επί της συνολικής ποσότητας απορριμμάτων
- ✓ B: Ποσοστό υπολειμμάτων κηπουρικής και άλλα οργανικά απορρίμματα (όχι τρόφιμα)
- ✓ C: Ποσοστό απορριμμάτων φαγητού
- ✓ D: Ποσοστό ξύλου

Επίσης για να υπολογίσουμε τον συντελεστή DOCF θα χρησιμοποιήσουμε τον παρακάτω τύπο:

$$\text{DOCF} = 0,014 * T + 0,28 \text{ (με } T = 20,09^\circ\text{C μέση θερμοκρασία Δήμου Ηρακλείου)}$$

Στον επόμενο Πίνακα παρουσιάζονται οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν

Πίνακας 2.23: Μεταβλητές Υπολογισμού Εκπομπών Διοξειδίου

Μεταβλητές	Τιμές
MSWt	21,794
MSWf	97,10%
MCF	0,4
DOC	0,1784
DOCF	0,5613
F	0,5
16/12	1,333
R	0
OX	0

Προκύπτει λοιπόν ότι παράγονται 564,90 τόνοι μεθανίου το χρόνο που ισοδυναμούν με 14.122,59 τόνων ισοδύναμου CO₂. Ο συντελεστής μετατροπής που χρησιμοποιήθηκε ήταν 25 σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου.

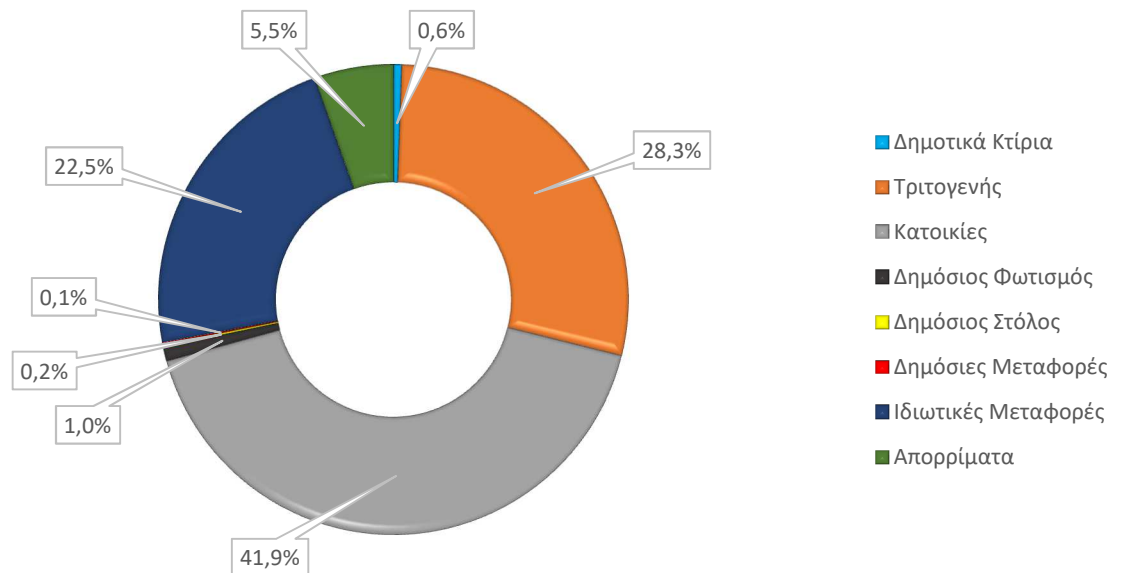
2.4.3 Τελική Απογραφή Εκπομπών CO₂

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι εκπομπές CO₂ στο δήμο Ηρακλείου, οι οποίες συνολικά υπολογίζονται σε 259.129 τόνους.

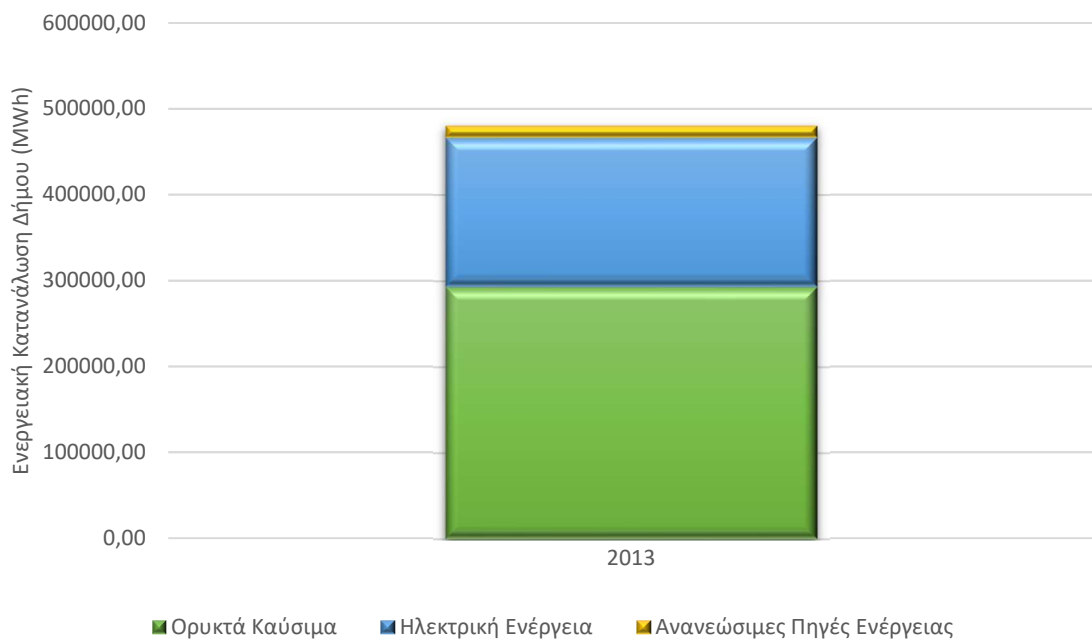
Πίνακας 2.24: Εκπομπές CO₂ στο Δήμο Ηρακλείου για το 2013

Τομείς	Εκπομπές CO ₂ [t] / Εκπομπές ισ. CO ₂ [t]															
	Ηλεκτρική ενέργεια	Θέρμανση/ψύξη	Ορυκτά καύσιμα								Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές					Σύνολο
			Φυσικό αέριο	Υγραέριο	Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη	Λιγνίτη	Γαϊάνθρακας	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Φωτικό έλαιο	Βιοκαύσιμο	Άλλη βιομάζα	Θερμικά ηλεκά	Γεωθερμική	
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ																
<u>Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις</u>	1329	0	0	0	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1453
<u>Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)</u>	71412	0	0	0	1933	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73345
<u>Κατοικίες</u>	95502	0	2688	0	9219	0	0	0	0	0	0	0	1133	0	0	108541
<u>Δημόσιος φωτισμός</u>	2546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2546
<u>Βιομηχανία</u>	<u>Εκτός ΣΕΔΕ</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<u>ΣΕΔΕ (δεν συνιστάται)</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Υποσύνολο	170788	0	2688	0	11277	0	0	0	0	0	0	0	1133	0	0	185885
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ																
<u>Δημοτικός στόλος</u>	0	0	0	0	0	463	24	0	0	0	0	0	0	0	0	487
<u>Δημόσιες μεταφορές</u>	0	0	0	0	0	327	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327
<u>Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές</u>	0	0	0	0	0	23825	34483	0	0	0	0	0	0	0	0	58308
Υποσύνολο	0	0	0	0	0	24615	34507	0	0	0	0	0	0	0	0	59122
ΆΛΛΟ																
<u>Γεωργία, Δασοκομία, Αλιεία</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΆΛΛΟΙ ΤΟΜΕΙΣ, ΜΗ ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ																
<u>Διαχείριση απορριμμάτων</u>																
<u>Διαχείριση αποβλήτων</u>																
<u>Άλλοι τομείς, μη συναφείς με την ενέργεια</u>																
ΣΥΝΟΛΟ	170788	0	2688	0	11277	24615	34507	0	0	0	0	0	1133	0	0	259129

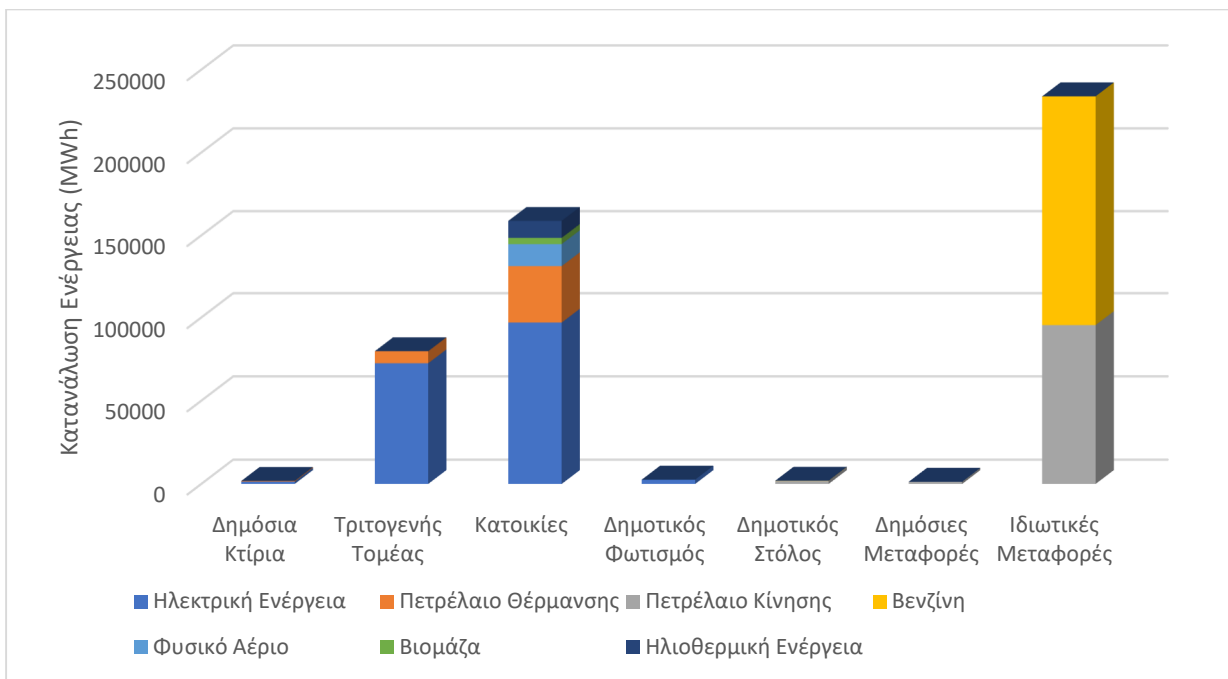
2.5 Γραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων



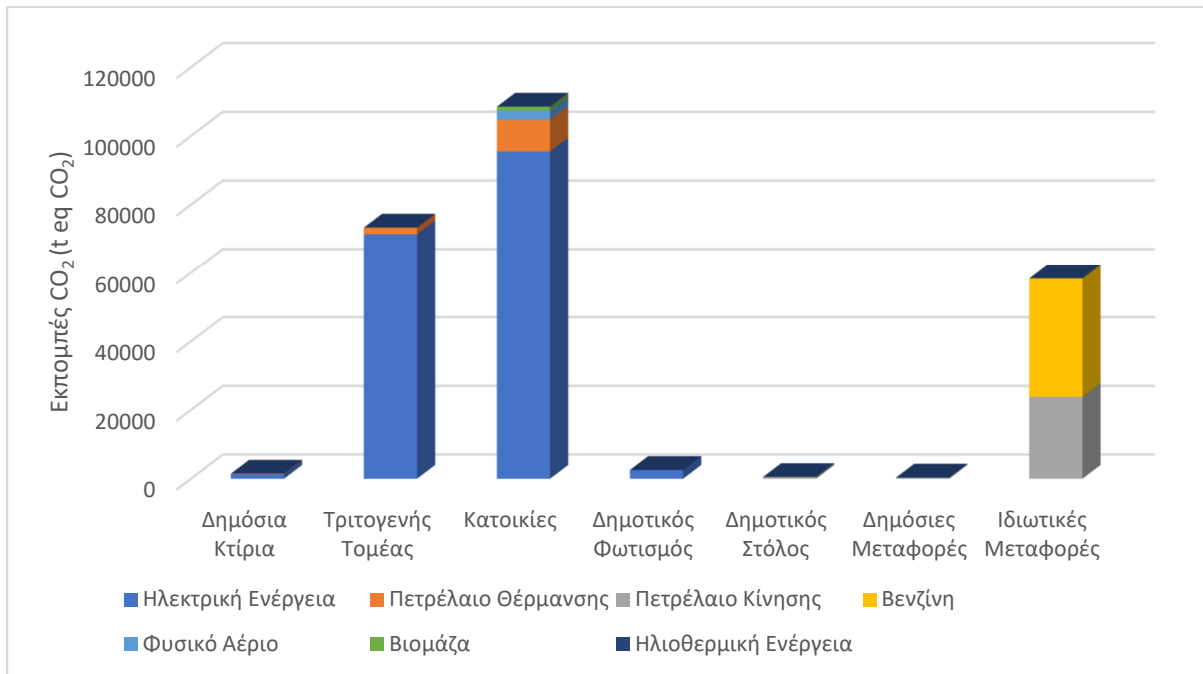
Σχήμα 2.7: Εκπομπές CO₂ στο Δήμο Ηρακλείου ανά τομέα (2013)



Σχήμα 2.8: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας (2013)



Σχήμα 2.9: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας και ανά τομέα (2013)



Σχήμα 2.10: Τελικές εκπομπές CO₂ ανά πηγή και ανά τομέα (2013)

3 ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΩΣ ΤΟ 2030

3.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με την μεθοδολογία σύνταξης ενός Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας υπάρχει η δυνατότητα να μελετηθούν και να εφαρμοστούν δράσεις παρέμβασης για κάθε επιμέρους στοιχείο (π.χ. οικιακός τομέας, δημοτικός φωτισμός, μεταφορές, κτλ.), όπου καταναλώνεται ενέργεια και παράγεται CO₂. Για την αποτελεσματικότερη και ευκολότερη όμως εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης, θα πρέπει να εστιάσουμε στους τομείς, λόγω των οποίων εκπέμπονται οι μεγαλύτερες ποσότητες CO₂.

Για να οδηγηθούμε στους τομείς αυτούς θα πρέπει αρχικά να εντοπίσουμε τους πιο ενεργοβόρους και να προτείνουμε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Οι τομείς αυτοί βέβαια δεν είναι απαραίτητο να έχουν και αντίστοιχες εκπομπές CO₂, καθώς οι εκπομπές σχετίζονται με το είδος του καυσίμου που χρησιμοποιείται. Για να επιτευχθεί μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας πρέπει να σχεδιαστεί και να εφαρμοστεί ένα πλαίσιο μέτρων. Αυτό αναπόφευκτα συμπεριλαμβάνει και μέτρα για την μείωση των εκπομπών CO₂ και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Έτσι, οι δράσεις αποκτούν συνδυαστικό χαρακτήρα προσφέροντας μια αποτελεσματική και συνεκτική λύση για κάθε μεμονωμένη περίπτωση. Δεδομένου ότι η προσέγγιση αυτή παρουσιάζει το μέγιστο δυναμικό επίτευξης των στόχων που αναγράφονται στο Σύμφωνο των Δημάρχων, εξασφαλίζεται και η αποτελεσματικότητα του Σχεδίου Δράσης.

Συνοψίζοντας, ο Δήμος θα κινηθεί με γνώμονα δύο άξονες. Ο ένας θα αφορά δράσεις γύρω από τις δικές του καταναλώσεις και ο άλλος δράσεις παρότρυνσης και ενημέρωσης των πολιτών με στόχο τη μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών CO₂. Η υλοποίηση των δράσεων αυτών, η οποία αναμένεται μέσα στα επόμενα χρόνια (μέχρι το 2030), εκτιμάται ότι θα συντελέσει σε μείωση των εκπομπών κατά 40% περίπου.

Αρχικά εντοπίστηκαν δράσεις για όλους τους τομείς κατανάλωσης από άλλα ΣΔΑΕ δήμων που έχουν εγκριθεί από το Σύμφωνο των Δημάρχων, καθώς και από άλλα σχετικά έργα. Επιπλέον, αξιολογήθηκαν έργα που συμπεριλαμβάνονται στον κατάλογο συγκριτικής αξιολόγησης Επιδόσεων Αριστείας του Συμφώνου των Δημάρχων. Στη συνέχεια οι δράσεις που εντοπίστηκαν διακρίθηκαν ανάλογα με το βαθμό συμβατότητάς τους με το προφίλ του Δήμου Ηρακλείου. Οι εξοικονομήσεις ενέργειας και τα κόστη που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια προκύπτουν από εκτιμήσεις της τεχνικής υπηρεσίας του δήμου, καθώς και συγκριτικά με άλλα ΣΔΑΕ δήμων.

Τα αποτελέσματα εξοικονόμησης που θα παρουσιαστούν σε κάθε δράση προέκυψαν λαμβάνοντας υπόψιν ότι ένα ποσοστό των πολιτών θα εφαρμόσει την εκάστοτε δράση και όχι το σύνολο των κατοίκων του Δήμου.

3.2 Διατομεακά Μέτρα

Πέρα από τις δράσεις που αντιστοιχούν σε κάθε τομέα ξεχωριστά, προτείνεται και μια σειρά μέτρων με καθολική ισχύ που έχουν αποτελέσματα σε παραπάνω από έναν τομείς.

Ίδρυση Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας

Προκειμένου να μπορέσει να λειτουργήσει και να εφαρμοστούν οι δράσεις που θα προταθούν τόσο σε επίπεδο δήμου, όσο και στον οικιακό και τριτογενή τομέα, κρίνεται απαραίτητη η ίδρυση ενός τμήματος στελεχωμένο από άτομα καταρτισμένα στην εξοικονόμηση ενέργειας. Στο Τμήμα αυτό θα μπορούν να απευθύνονται οι πολίτες για να ενημερώνονται σε θέματα ενέργειας δεχόμενοι τεχνοοικονομικές και νομικές συμβουλές για τις ενεργειακές επενδύσεις τους.

Δημιουργία Διαδικτυακού Τόπου

Ένα ακόμη μέσο που μπορεί να εκμεταλλευτεί ο δήμος για να ενημερώνει του πολίτες και να τους κατατοπίσει σχετικά με τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, είναι η δημιουργία ενός διαδικτυακού τόπου. Ο δήμος ήδη διαθέτει ιστοσελίδα, η οποία θα μπορούσε να τροποποιηθεί κατάλληλα ούτως ώστε να φιλοξενήσει και πληροφορίες σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας. Στόχος είναι για άλλη μία φορά η συνεχής ενημέρωση των πολιτών για τις δράσεις του Δήμου, νέες πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και χρηματοδοτικά προγράμματα. Επιπροσθέτως προτείνεται η σελίδα να φιλοξενήσει ένα forum στο οποίο οι ενδιαφερόμενοι θα ανταλλάσσουν απόψεις για πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας και θα απαντώνται τυχόν ερωτήματα από τους ειδικούς του Τμήματος Εξοικονόμησης.

3.3 Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις

3.3.1 Δημοτικά Κτίρια

Στον τομέα αυτό ανήκουν όλα τα κτίρια που χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες του δήμου, καθώς και τα σχολικά κτίρια, γυμναστήρια, γήπεδα και πολιτισμικοί χώροι. Συνολικά ο τομέας αυτός είναι το 0,38% των συνολικών καταναλώσεων.

Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Δημοτικών Κτιρίων

Στην κατηγορία αυτή τοποθετούνται δράσεις οι οποίες ανταποκρίνονται στο σύνολο των κτιρίων που ανήκουν στη δικαιοδοσία του δήμου. Οι δράσεις αυτές συνοπτικά είναι:

- ✓ Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού με λαμπτήρες LED
- ✓ Θερμομόνωση Κελύφους Κτιρίων

- ✓ Αντικατάσταση των σχολικών καυστήρων με λέβητες φυσικού αερίου
- ✓ Τοποθέτηση νέων κλιματιστικών
- ✓ Αντικατάσταση υαλοπινάκων στα σχολικά κτίρια

Τα συγκεκριμένα μέτρα κρίνεται σκόπιμο να εφαρμοστούν τουλάχιστον στο 50% των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων. Ενδεικτικά αναφέρονται κάποια από τα κτίρια που προτείνονται για εφαρμογή των παραπάνω μέτρων

- ✓ Δημαρχείο Ηρακλείου
- ✓ ΚΑΠΗ Ελ. Βενιζέλου
- ✓ ΚΑΠΗ Πολυτεχνείου
- ✓ ΚΑΠΗ Ζεφύρου
- ✓ Βίλα Στέλλα
- ✓ Κολυμβητήριο
- ✓ Παιδικός Σταθμός Βορείου Ηπείρου
- ✓ Παιδικός Σταθμός Βασιλείου
- ✓ Παιδικός Σταθμός Ναρκίσσων
- ✓ Παιδικός Σταθμός Σωκράτους
- ✓ 3ο Νηπιαγωγείο
- ✓ 4ο Νηπιαγωγείο
- ✓ 5ο Νηπιαγωγείο
- ✓ 9ο Νηπιαγωγείο
- ✓ 1ο Δημοτικό
- ✓ 3ο Δημοτικό
- ✓ 5ο Δημοτικό
- ✓ 7ο Δημοτικό
- ✓ 9ο Δημοτικό
- ✓ 13ο Δημοτικό
- ✓ 1ο Γυμνάσιο
- ✓ 3ο Γυμνάσιο

- ✓ 4ο Γυμνάσιο
- ✓ 6ο Γυμνάσιο
- ✓ 1ο Λύκειο
- ✓ 4ο Λύκειο

Εγκατάσταση BMS στα Δημοτικά Κτίρια

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. Η παραπάνω τεχνολογία έχει την ικανότητα να αυτοματοποιήσει τα συστήματα ψύξης και θέρμανσης των κτιρίων, καθώς να αυτοματοποιήσει τον φωτισμό των κτιρίων. 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

Παράλληλα, δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να έχουν εικόνα σε πραγματικό χρόνο των καταναλώσεων του κτιρίου. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να πετύχουμε εξοικονόμηση σε ψύξη και θέρμανση όπως και στον φωτισμό της τάξεως του 20%.

Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων σε οροφές κτιρίων

Προτείνεται η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή ενέργειας σε οροφές δημοτικών κτιρίων, υπό το καθεστώς net-metering έτσι ώστε η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια να καταναλώνεται στο κτίριο ή εάν δεν υπάρχουν την στιγμή της παραγωγής καταναλώσεις στα κτίρια να διοχετεύεται στο δίκτυο.

Χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης για θέρμανση και ψύξη στα Δημοτικά κτίρια

Ο Δήμος θα προχωρήσει στην αντικατάσταση πεπαλαιωμένων εγκαταστάσεων θέρμανσης και ψύξης με συστήματα που χρησιμοποιούν αντλίες θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης τύπου inverter για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών αναγκών των κτιρίων. Η αντικατάσταση των παλιών εγκαταστάσεων θέρμανσης (λέβητες 20ετίας) και ψύξης (παλιές εγκαταστάσεις κεντρικής ψύξης) με εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν Αντλίες Θερμότητας εκτιμάται ότι επιτυγχάνει μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη κατά 45% και συνεπώς αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές CO₂.

Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείου

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%.

Πίνακας 3.1: Δράσεις στα Κτίρια του Δημοσίου Τομέα

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος (€)
Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού με λαμπτήρες LED	153,76	-	151,47	10.000 €
Θερμομόνωση Κελύφους Κτιρίων	84,02	-	22,43	264.963,00 €
Αντικατάσταση των σχολικών καυστήρων με λέβητες φυσικού αερίου	42,01	-	11,22	20.000,00 €
Τοποθέτηση νέων κλιματιστικών	101,97	-	100,45	60.000,00 €
Αντικατάσταση υαλοπινάκων στα σχολικά κτίρια	42,01	-	11,22	264.963,00 €
Σύστημα BMS στα δημοτικά κτίρια	217,87	-	174,40	264.963,00 €
Χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης για θέρμανση και ψύξη στα Δημοτικά κτίρια	191,58	-	98,22	100.000,00 €
Αντικατάσταση Συστημάτων Γραφείου	61,51	-	60,59	50.000,00 €
Σύνολο	894,73	-	629,99	0,24%

3.3.2 Δημοτικός Φωτισμός

Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων δικτύου Η/Φ με νέας τεχνολογίας τύπου LED

Στο Δήμο Ηρακλείου το ποσοστό της ενέργειας που καταναλώνεται για τον δημοτικό φωτισμό είναι της τάξεως του 0,54% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας. Οι λαμπτήρες οι οποίοι χρησιμοποιούνται κυρίως στο δημοτικό φωτισμό είναι υδραργύρου και νατρίου υψηλής πίεσης. Βασικό μέτρο για την εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα αυτό είναι η αντικατάσταση των λαμπτήρων CFL 23W και 26W με λαμπτήρες LED των 10W. Από τη δράση αυτή υπολογίζουμε ότι το ποσοστό εξοικονόμησης αγγίζει το 40%.

Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού

Κρίνεται αναγκαία επίσης η αναδιάρθρωση του δικτύου του δημοτικού φωτισμού, καθώς κάποια σημεία του δήμου υποφωτίζονται, σε σχέση με άλλα που υπέρφωτίζονται. Από την αναδιάρθρωση του δικτύου πετυχαίνουμε εξοικονόμηση της τάξεως του 5%.

Παροχή Υπηρεσιών Συμβούλου

Ο δήμος έχει ως στόχο την τοποθέτηση ενός ανθρώπου ο οποίος θα παρακολουθεί τη δράση και θα εκπονήσει μελέτη για την αναδιάρθρωση του δικτύου οδοφωτισμού. Επίσης 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.

Πίνακας 3.2: Δράσεις στον Δημοτικό Φωτισμό

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος (€)
Παροχή Υπηρεσιών Συμβούλου για την προετοιμασία ολοκληρωμένου προγράμματος δράσεων για την αναβάθμιση του δημοτικού αστικού φωτισμού	-	-	-	23.985,00 €
Αντικατάσταση ενεργοβόρων φωτιστικών-λαμπτήρων δικτύου Η/Φ με νέας τεχνολογίας τύπου LED	723,59	-	712,78	300.000,00 €

Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού	90,45	-	89,10	142.000,00 €
Σύνολο	814,04	-	801,88	0,31%

3.3.3 Οικιακός Τομέας

Σύμφωνα με την απογραφή των καταναλώσεων του έτους αναφοράς, ο οικιακός τομέας καταναλώνει το 33,07% της συνολικής ενέργειας και είναι υπεύθυνος για το 41,89% των εκπομπών CO₂. Αποτελεί λοιπόν τον δεύτερο μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας μετά τις μεταφορές και τον τομέα με τις περισσότερες εκπομπές CO₂. Οι βασικές αιτίες είναι η έλλειψη θερμομόνωσης στις κατοικίες, αφού μόνο το 50% αυτών είναι κατασκευασμένες μετά το 1980, έτος εφαρμογής του Κανονισμού Θερμομόνωσης.

Ο Δήμος δεν έχει την αρμοδιότητα να θέσει 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. Επίσης δεν έχει τη δυνατότητα να δώσει οικονομικά κίνητρα στους δημότες προκειμένου να εφαρμόσουν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας. Ο ρόλος του είναι καθαρά συμβουλευτικός και ενημερωτικός. Έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει και να παροτρύνει τους δημότες να αξιοποιήσουν προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης των κατοικιών τους, καθώς και ανέξοδες λύσεις οι οποίες συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών του CO₂. Προκειμένου να γίνουν οι υπολογισμοί θεωρούμε ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 40% των δημοτών θα ακολουθήσουν τις συμβουλές του δήμου και θα αξιοποιήσουν επιδοτούμενα ευρωπαϊκά προγράμματα.

Δράσεις Δήμου

Ο Δήμος θα πρέπει να προχωρήσει σε μία σειρά δράσεων ενημέρωσης των πολιτών σχετικές με την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών του CO₂. Ωφέλιμη θα ήταν η συμμετοχή ομιλιτών εκειδικευμένων σε μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας, οι οποίοι θα εξηγήσουν στους πολίτες τα ωφέλη που θα έχουν στην καθημερινότητα του εφαρμόζοντας δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και τον τρόπο που μπορούν να επιδοτηθούν από ευρωπαϊκά προγράμματα, για να υλοποιήσουν κάποια από τα μέτρα αυτά. Καθώς ο οικιακός είναι ένας από τους πιο ενεργοβόρους τομείς, αυτές οι δράσεις του δήμου κρίνονται αναγκαίες, διότι με ελάχιστο κόστος, το αντίκτυπο μπορεί να είναι πολύ μεγάλο στη μείωση των εκπομπών του CO₂.

Από πλευράς πολιτών τώρα θα αναφέρουμε παρακάτω μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν στα νοικοκυριά και σημαντικά αποτελέσματα στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Ενεργειακή Αναβάθμιση Κελύφους Κατοικιών

Η κυριότερη δράση ενεργειακής αναβάθμισης είναι η εγκατάσταση θερμομόνωσης στα αδιαφανή στοιχεία του κελύφους και η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων, καθώς ένα

σημαντικό ποσοστό των κατοικιών του δήμου, είναι κατασκευασμένο πριν από το 1980. 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. Παράλληλα, η αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων οδηγεί σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά ταυτόχρονα συμβάλει στη βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης στις κατοικίες. Η εξοικονόμηση που μπορούμε να έχουμε με νέα κουφώματα και υαλοπίνακες, είναι περίπου 15%.

Αντικατάσταση και Τροποποίηση Συστημάτων Θέρμανσης

Ένα σημαντικό ποσοστό των κατοικιών του δήμου σήμερα, λόγω και της οικονομικής κρίσης και της ενεργειακής φτώχειας που επήλθε, διαθέτει πετρελαιοκαυστήρα για τη θέρμανση της κατοικίας του, χωρίς όμως να τον χρησιμοποιεί. Οι περισσότεροι έχουν στραφεί σε οικονομικότερους τρόπους θέρμανσης. Προκειμένου λοιπόν να βρούμε τρόπους και οικονομικότερους αλλά και αποδοτικότερους, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα.

- ✓ Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με νέους, αποδοτικότερους
- ✓ Συντήρηση υφιστάμενων καυστήρων πετρελαίου
- ✓ Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με λέβητες φυσικού αερίου
- ✓ Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με λέβητες βιομάζας
- ✓ Μετατροπή υφιστάμενων τζακιών σε ενεργειακά

Τα παραπάνω μέτρα μπορούν να επιφέρουν μέχρι και 20% εξοικονόμηση στην ενέργεια που καταναλώνεται για θέρμανση.

Αναβάθμιση Συστημάτων Φωτισμού και Αυτοματισμός Φωτισμού

Σύμφωνα με την στατιστική της ΕΛΣΤΑΤ, ο φωτισμός αποτελεί το 6% της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας ενός νοικοκυριού. Οι περισσότερες κατοικίες βέβαια είναι εξοπλισμένες με λαμπτήρες παλαιάς τεχνολογίας, οι οποίοι αυξάνουν αρκετά την κατανάλωση αυτή. Προκειμένου να επέλθει μείωση στην ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για τον φωτισμό, προτείνονται οι παρακάτω δράσεις.

- ✓ Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με λαμπτήρες LED.
- ✓ Εγκατάσταση χρονοδιακόπτη φωτισμού
- ✓ Εγκατάσταση και χρήση dimmer

Φυσικά κρίνεται απαραίτητη και η συνεισφορά του δήμου για την εφαρμογή των μέτρων αυτών. Από τις παραπάνω δράσεις υπολογίζεται ότι μπορεί να επέλθει μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας της τάξεως του 5% (το ποσοστό είναι μικρό, καθώς όπως αναφέραμε ο φωτισμός αποτελεί το 6% της ηλεκτρικής κατανάλωσης).

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 στα νοικοκυριά της ΕΛΣΤΑΤ, το 37,6% των κατοικιών στην χώρα διαθέτει ηλιακό θερμοσίφωνα. Το ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, είναι 9%. Συνεπώς με την προώθηση των ηλιακών συλλεκτών στα νοικοκυριά μπορούμε να πετύχουμε εξοικονόμηση της τάξεως του 3% (υποθέτοντας ότι το μέτρο θα εφαρμοστεί από το 70% των νοικοκυριών).

Αντικατάσταση Συστημάτων Ψύξης - Θέρμανσης

Για την ψύξη κυρίως των νοικοκυριών, αλλά και για τη θέρμανση τα τελευταία χρόνια, χρησιμοποιούνται κυρίως κλιματιστικά, τα οποία είναι παλαιάς τεχνολογίας με αποτέλεσμα να αυξάνουν πολύ την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω του χαμηλού βαθμού απόδοσης. Στον τομέα αυτό προτείνονται οι παρακάτω δράσεις.

- ✓ Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με νέα, ενεργειακής κλάσης A ή A+
- ✓ Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής για ψύξη
- ✓ Εγκατάσταση αντλιών θερμότητας για ψύξη και θέρμανση
- ✓ Τοποθέτηση σκιάστρων ή περσίδων

Οι παραπάνω επιφέρουν μείωση της τάξεως του 15% της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.

Αντικατάσταση Ηλεκτρικών Συσκευών

Το μεγαλύτερο ποσοστό της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ, είναι αυτό που καταναλώνεται για τη λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών μέσα στο σπίτι (ψυγείο, κουζίνα, τηλεόραση, κτλ). Συγκεκριμένα, το 77% αναλώνεται στις λειτουργίες αυτές. Αυτό οφείλεται τόσο στην ηλικία των ηλεκτρικών συσκευών, καθώς οι περισσότερες, λόγω παλαιότητας και παλαιάς τεχνολογίας έχουν χαμηλό βαθμό απόδοσης, τόσο όμως και στην κακή χρήση των συσκευών αυτών. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι μία συσκευή η οποία βρίσκεται σε stand by λειτουργία καταναλώνει 40% του ονομαστικού της φορτίου, ενώ σε πλήρη λειτουργία το ποσοστό αυτό είναι 60%. Οι δράσεις λοιπόν που προτείνονται στον τομέα αυτό είναι οι παρακάτω.

- ✓ Αντικατάσταση παλαιών ηλεκτρικών συσκευών με άλλες νέας τεχνολογίας
- ✓ Ορθή χρήση ηλεκτρικών συσκευών

Η εξοικονόμηση που πετυχαίνουμε με εφαρμογή των δράσεων αυτών σε ποσοστό 70% των νοικοκυριών, είναι της τάξεως του 20%.

Πίνακας 3.3: Δράσεις στον Οικιακό Τομέα

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος (€)
Αντικατάσταση Λαμπτήρων με Λαμπτήρες LED	3722,87	-	3667,27	
Μετατροπή Τζακιού σε Ενεργειακό	1968,77	-	594,57	
Θερμομόνωση Κατοικιών	12380,27	-	3129,45	
Διπλά Τζάμια σε Κατοικίες	7120,85	-	2481,54	
Αυτοματισμός Φωτισμού	1396,08	-	1375,23	
Χρήση Dimmer σε Κατοικίες	465,36	-	458,41	
Εγκατάσταση Σκιάστρων / Περσίδων	814,38	-	802,22	
Εγκατάσταση Ηλιακών Συλλεκτών	305,39	-	300,83	
Αντικατάσταση Καυστήρων Πετρελαίου με Λέβητες Φυσικού Αερίου	3625,43	-	967,99	
Αντικατάσταση παλαιών Κλιματιστικών	3800,43	-	3743,67	
Αντικατάσταση παλαιών Ηλεκτρικών Συσκευών	10451,18	-	10295,10	
Αντικατάσταση παλαιών Πετρελαιοκαυστήρων με νέους	2416,95	-	645,33	
Συντήρηση παλαιών πετρελαιοκαυστήρων	1208,48	-	322,66	
Αντικατάσταση Πετρελαιοκαυστήρων με λέβητες βιομάζας	2416,95	-	645,33	
Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής για ψύξη	727,12	-	716,26	

Εγκατάσταση αντλιών θερμότητας για ψύξη και θέρμανση	13319,42	-	5310,61	
Ορθή Χρήση Ηλεκτρικών Συσκευών	10451,18	-	10295,10	
Σύνολο	76591,11	-	45751,58	17,66%

3.3.4 Τριτογενής Τομέας

Τα κτίρια του τριτογενούς τομέα είναι ο τρίτος τομέας κατά σειρά κατανάλωσης ενέργειας, καλύπτοντας το 16,61% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στο Δήμου. Το ποσοστό συμμετοχής του τριτογενή τομέα στις εκπομπές CO₂ είναι 28,3%, καθώς η κατανάλωση που παρατηρείται είναι κυρίως κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Γι αυτό και οι δράσεις που προτείνονται παρακάτω, κινούνται γύρω από αυτό το κομμάτι της κατανάλωσης.

- ✓ Αντικατάσταση παλαιών λαμπτήρων με λαμπτρες LED
- ✓ Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με νέα, ενεργειακής κλάσης A ή A+
- ✓ Θερμομόνωση κελύφους κτιρίων
- ✓ Αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων
- ✓ Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής
- ✓ Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείων με νέο
- ✓ Σύστημα BMS στα κτίρια του τριτογενούς τομέα
- ✓ Αντικατάσταση πετρελαιοκαυστήρων με αντλίες θερμότητας
- ✓ Ορθή Χρήση Ηλεκτρικών Συσκευών

Όλα τα παραπάνω συμβάλλουν καθοριστικά στην μείωση των εκπομπών CO₂, καθώς η ενέργεια που εξοικονομείται υπολογίζεται κοντά στο 43%.

Πίνακας 3.4: Δράσεις στον Τριτογενή Τομέα

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος (€)
Αντικατάσταση παλαιών λαμπτήρων με λαμπτρες LED	8351,36	-	8226,64	

Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με νέα, ενεργειακής κλάσης A ή A+	10656,68	-	10497,54	
Θερμομόνωση κελύφους κτιρίων	1303,29	-	347,98	
Αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων	1760,81	-	1266,59	
Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	782,94	-	771,25	
Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείων με νέο	2261,83	-	2228,05	
Σύστημα BMS στα κτίρια του τριτογενούς τομέα	6378,79	-	5867,60	
Αντικατάσταση πετρελαιοκαυστήρων με αντλίες θερμότητας	5870,44	-	4846,92	
Ορθή Χρήση Ηλεκτρικών Συσκευών	5654,57	-	5570,12	
Σύνολο	43020,71	-	39622,68	15,29%

3.4 Μεταφορές

Ο τομέας των μεταφορών συνολικά καλύπτει σχεδόν το 50% της κατανάλωσης ενέργειας στο Δήμο Ηρακλείου και είναι υπεύθυνος σχεδόν για το 23% των εκπομπών CO₂, αλλά και για εκπομπές άλλων ρύπων που έχουν μεγάλη επίδραση στην υγεία των δημοτών (οξείδια 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.

3.4.1 Δημοτικός Στόλος

Στο Δημοτικό Στόλο ανήκουν οχήματα του Δήμου τα οποία εξυπηρετούν σε διάφορες εργασίες όπως απορριμματοφόρα, πυροσβεστικά, εκσκαφείς κ.α.. Στο σύνολό τους τα οχήματα αυτά καταναλώνουν το 0,41% της ενέργειας του δήμου και οι εκπομπές CO₂ αποτελούν το 0,19%.

Παρακάτω προτείνονται κάποιες δράσεις οι οποίες θα συμβάλλουν στην ενεργειακή εξοικονόμηση στον τομέα αυτό

- ✓ Μελέτη, ανάλυση και βελτίωση των διαδρομών των απορριματοφόρων οχημάτων
- ✓ Συντήρηση δημοτικών οχημάτων
- ✓ Απόσυρση παλαιών οχημάτων και αντικατάσταση με νέα
- ✓ Εκπαίδευση των οδηγών των δημοτικών οχημάτων στην οικολογική οδήγηση

Οι δράσεις που προτείνονται επιφέρουν μικρό ποσοστό εξοικονόμησης αλλά όχι ασήμαντο. Παράλληλα μέσα από αυτές τις δράσεις ο Δήμος θα αποτελέσει πρότυπο καλών πρακτικών παροτρύνοντας έτσι τους πολίτες να τον ακολουθήσουν. Συνεπώς το όφελος είναι διπλό.

Πίνακας 3.5: Δράσεις στον Δημοτικό Στόλο

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος (€)
Μελέτη, ανάλυση και βελτίωση των διαδρομών των απορριματοφόρων οχημάτων	272,96	-	68,13	
Συντήρηση δημοτικών οχημάτων	54,59	-	13,63	
Απόσυρση παλαιών οχημάτων και αντικατάσταση με νέα	409,44	-	102,20	
Εκπαίδευση των οδηγών των δημοτικών οχημάτων στην οικολογική οδήγηση	64,88	-	16,20	
Σύνολο	801,87	-	200,16	0,08%

3.4.2 Δημόσιες Μεταφορές

Στο Δήμο Ηρακλείου οι Δημόσιες Μεταφορές συμμετέχουν στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση με ποσοστό 0,27% και ο Δήμος μπορεί να επέμβει για την μείωση της μόνο έμμεσα, διοργανώνοντας σεμινάρια για τους οδηγούς ή ερχόμενος σε συνεννόηση με αρμόδιους φορείς. Μερικές από τις δράσεις που προτείνονται εμφανίζονται παρακάτω.

- ✓ Συντήρηση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς
- ✓ Απόσυρση παλαιών οχημάτων και αντικατάσταση με νέα
- ✓ Εκπαίδευση των οδηγών των δημοσίων μεταφορών στην οικολογική οδήγηση

Και πάλι, οι δράσεις που προτείνονται επιφέρουν μικρό ποσοστό εξοικονόμησης. Όμως μέσα από αυτές τις δράσεις ο Δήμος θα αποτελέσει πρότυπο καλών πρακτικών παροτρύνοντας έτσι τους πολίτες να τον ακολουθήσουν. Συνεπώς το όφελος είναι διπλό.

Πίνακας 3.6: Δράσεις στις Δημόσιες Μεταφορές

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος (€)
Συντήρηση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς	183,40	-	45,78	
Απόσυρση παλαιών οχημάτων και αντικατάσταση με νέα	275,10	-	68,68	
Εκπαίδευση των οδηγών των δημοσίων μεταφορών στην οικολογική οδήγηση	36,68	-	9,16	
Σύνολο	495,17	-	123,62	0,05%

3.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Οι ιδιωτικές μεταφορές αποτελούν το 48,73% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου και στο 22,5% 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. Προκειμένου να γίνουν οι υπολογισμοί, θεωρούμε ότι τουλάχιστον το 50% των κατοίκων θα υλοποιήσουν τις δράσεις αυτές.

Αντικατάσταση Παλαιών Οχημάτων με Υβριδικά

Προτείνεται η οργάνωση εκστρατείας ενημέρωσης από τον Δήμο με αντικείμενο την ενημέρωση των πολιτών για τα οχήματα νέων τεχνολογιών και διπλού καυσίμου και τα ενεργειακά και οικονομικά πλεονεκτήματα που προσφέρουν σε σύγκριση με τα συμβατικά βενζινοκίνητα οχήματα έτσι ώστε η ενεργειακή απόδοση να είναι μια βασική παράμετρος επιλογής κατά την αγορά νέου οχήματος. Κατ' επέκταση για την επίτευξη της εξοικονόμησης ενέργειας αναμένεται από τους πολίτες να προβούν στην επιλογή οχημάτων με εναλλακτικό καύσιμο όταν επιλέξουν να αντικαταστήσουν το παλαιό τους όχημα. Η δράση αυτή αναμένεται να εξοικονομήσει ενέργεια της τάξεως του 2% από την ενέργεια που καταναλώνεται για τις ιδιωτικές μεταφορές, προσδοκώντας τουλάχιστον το 20% των κατοίκων του δήμου να αντικαταστήσουν το όχημα τους με υβριδικό μέχρι το 2030.

Συντήρηση Ιδιωτικού Στόλου

Πολύ σημαντικό μέτρο για την εξοικονόμηση ενέργειας και με πολύ χαμηλό κόστος τόσο για το δήμο όσο και για τους πολίτες είναι η σωστή συντήρηση των οχημάτων. Ένα κακοσυντηρημένο όχημα έχει πολύ υψηλές εκπομπές CO₂, καθώς και άλλων αέριων ρύπων. Με εφαρμογή του μέτρου αυτού αναμένεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 10%.

Πρώθηση Εναλλακτικών Μεθόδων Μετακίνησης

Ο δήμος οφείλει να ενθαρύνει τους πολίτες να χρησιμοποιούν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, καθώς και να αποφεύγουν τα συμβατικά οχήματα για τις άσκοπες μετακινήσεις. Μέσα από εκδηλώσεις που μπορεί να πραγματοποιήσει, οφείλει να παροτρύνει τους κατοίκους να χρησιμοποιούν το ποδήλατο για τις μετακινήσεις τους εντός του δήμου, όπως επίσης και για κοντινές αποστάσεις να προτιμούν μία βόλτα με τα πόδια. Συνεπώς με απλούς και ανέξοδους τρόπους μπορούμε να πετύχουμε μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας για τις μετακινήσεις αυτές της τάξεως του 4%.

Ενημέρωση των Οδηγών Σχετικά με 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 4% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας για τις μεταφορές.

Χρήση Βιοκαυσίμων

Το πετρέλαιο κίνησης που κυκλοφορεί στην Ελλάδα περιέχει βιοντίζελ σε ποσοστό 6.5% κατ' 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 CO₂ μπορούμε να πετύχουμε μείωση των εκπομπών CO₂ σε ποσοστό 3%.

Πίνακας 3.7: Δράσεις στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος (€)
Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με υβριδικά	14035,27	-	3498,47	
Συντήρηση ιδιωτικού στόλου	23392,11	-	5830,79	
Προώθηση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης	9356,84	-	2332,32	
Ενημέρωση των οδηγών σχετικά με την οικολογική οδήγηση	7485,47	-	1865,85	
Χρήση Βιοκαυσίμων	-	-	1868,36	
Σύνολο	50293,03	-	14605,26	6,02%

3.5 Απορρίματα

Στον τομέα αυτό, ο δήμος έχει ένα πολύ χαμηλό ποσοστό ανακύκλωσης. Το ποσοστό αυτό είναι μόλις το 2,9%. Στόχος είναι αυτό το ποσοστό να αυξηθεί μέχρι το 2030 και να φτάσει στο 9%. Σ αυτό πρέπει να συμβάλλουν τόσο ο δήμος, προωθώντας την ανακύκλωση στις δημοτικές υπηρεσίες, καθώς και αυξάνοντας τους κάδους ανακύκλωσης εντός του δήμου. Παράλληλα καλό θα ήταν να πραγματοποιήσει δράσεις ευαισθητοποίησης των πολιτών, ούτως ώστε να τους ενθαρρύνει να ανακυκλώνουν και αυτοί τα απορρίματα τους. Υπολογίζεται ότι το ποσοστό μείωσης των εκπομπών του CO₂ με την αύξηση της ανακύκλωσης μπορεί να φτάσει το 0,34%. Ποσοστό μικρό μεν, που δημιουργεί όμως μία καλή συνήθεια στους κατοίκους του δήμου.

3.6 Δράσεις Παραγωγής Ενέργειας

Σε αρκετές από τις κατοικίες του δήμου, καθώς και σε κτίρια του τριτογενούς τομέα, υπάρχουν εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά συστήματα. Η παραγόμενη ενέργεια από τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις είναι περίπου 690 MWh ετησίως. Συνεπώς υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης του

τομέα αυτού τόσο σε οικιακό, όσο σε επίπεδο δημοσίου και τριτογενούς τομέα. Παρακάτω παρουσιάζονται οι εγκαταστάσεις που λειτουργούν στο δήμο από το 2013 και μετά.

Πίνακας 3.8: Εκατεστημένα Φωτοβολταϊκά μετά το 2013

	Συνολική Ισχύς (MW)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)
Φωτοβολταϊκά αυτοπαραγωγών με ενεργειακό συμψηφισμό	0,0605	114,1
Φωτοβολταϊκά Οικιακού Τομέα	0.0690	100,1
Σύνολο	0,1295	214,2

Προτείνονται λοιπόν σε επίπεδο οικιακού τομέα εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών σε στέγες με μέση ισχύ ανά εγκατάσταση τα 10kW οι οποίες θα χρησιμοποιούνται για αυτοπαραγωγή και σε επίπεδο τριτογενούς τομέα, όπως και για τα δημοτικά κτίρια, εγκαταστάσεις μέσης εγκατεστημένης ισχύος τα 30 kW.

Συνολικά, για να μπορέσει να επιτευχθεί ο στόχος της μείωσης 40% των εκπομπών του CO₂ σε επίπεδο δήμου, θα πρέπει να εγκατασταθούν τουλάχιστον 1000 kW φωτοβολταϊκών μέχρι το 2030.

3.7 Σύνοψη Δράσεων

Πίνακας 3.9: Σύνοψη Δράσεων

Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/yr)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/yr)	Μείωση Εκπομπών (t eq CO ₂ /yr)	Κόστος Δράσης	Φορέας Υλοποίησης	Χρονικό Πλαίσιο Υλοποίησης
Δημόσιος Τομέας						
Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού με λαμπτήρες LED	153,76	-	151,47	10.000 €	Δήμος	2020 - 2030
Θερμομόνωση Κελύφους Κτιρίων	84,02	-	22,43	264.963 €	Δήμος	2020 - 2030

Αντικατάσταση των σχολικών καυστήρων με λέβητες φυσικού αερίου	42,01	-	11,22	20.000 €	Δήμος	2020 - 2030
Τοποθέτηση νέων κλιματιστικών	101,97	-	100,45	60.000 €	Δήμος	2020 - 2030
Αντικατάσταση υαλοπινάκων στα σχολικά κτίρια	42,01	-	11,22	264.963 €	Δήμος	2020 - 2030
Σύστημα BMS στα δημοτικά κτίρια	217,87	-	174,40	264.963 €	Δήμος	2020 - 2030
Χρήση αντλιών θερμότητας υψηλού βαθμού απόδοσης για θέρμανση και ψύξη στα Δημοτικά κτίρια	191,58	-	98,22	100.000 €	Δήμος	2020 - 2030
Αντικατάσταση Συστημών Γραφείου	61,51	-	60,59	50.000 €	Δήμος	2020 - 2030
Υποσύνολο	894,73	-	629,99	1.034.889 €	0,24%	
<u>Δημοτικός Φωτισμός</u>						
Παροχή Υπηρεσιών Συμβούλου για την προετοιμασία ολοκληρωμένου προγράμματος δράσεων για την αναβάθμιση του δημοτικού αστικού φωτισμού	-	-	-	23.985 €	Δήμος	2020 - 2030
Αντικατάσταση ενεργοβόρων φωτιστικών-λαμπτήρων δικτύου Η/Φ με νέας τεχνολογίας τύπου LED	723,59	-	712,78	300.000 €	Δήμος	2020 - 2030
Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού	90,45	-	89,10	142.000 €	Δήμος	2020 - 2030
Υποσύνολο	814,04	-	801,88	465.985 €	0,31%	
<u>Οικιακός Τομέας</u>						
Αντικατάσταση Λαμπτήρων με Λαμπτήρες LED	3.722,87	-	3.667,27			2020 - 2030
Μετατροπή Τζακιού σε Ενεργειακό	1.968,77	-	594,57			2020 - 2030

Θερμομόνωση Κατοικιών	12.380,27	-	3.129,45			2020 - 2030
Διπλά Τζάμια σε Κατοικίες	7.120,85	-	2.481,54			2020 - 2030
Αυτοματισμός Φωτισμού	1.396,08	-	1.375,23			2020 - 2030
Χρήση Dimmer σε Κατοικίες	465,36	-	458,41			2020 - 2030
Εγκατάσταση Σκιάστρων / Περσίδων	814,38	-	802,22			2020 - 2030
Εγκατάσταση Ηλιακών Συλλεκτών	305,39	-	300,83			2020 - 2030
Αντικατάσταση Καυστήρων Πετρελαίου με Λέβητες Φυσικού Αερίου	3.625,43	-	967,99			2020 - 2030
Αντικατάσταση παλαιών Κλιματιστικών	3.800,43	-	3.743,67			2020 - 2030
Αντικατάσταση παλαιών Ηλεκτρικών Συσκευών	10.451,18	-	10.295,10			2020 - 2030
Αντικατάσταση παλαιών Πετρελαιοκαυστήρων με νέους	2.416,95	-	645,33			2020 - 2030
Συντήρηση παλαιών πετρελαιοκαυστήρων	1.208,48	-	322,66			2020 - 2030
Αντικατάσταση Πετρελαιοκαυστήρων με λέβητες βιομάζας	2.416,95	-	645,33			2020 - 2030
Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής για ψύξη	727,12	-	716,26			2020 - 2030
Εγκατάσταση αντλιών θερμότητας για ψύξη και θέρμανση	13.319,42	-	5.310,61			2020 - 2030
Ορθή Χρήση Ηλεκτρικών Συσκευών	10.451,18	-	10.295,10			2020 - 2030
Υποσύνολο	76.591,11	-	45.751,58			17,66%
<u>Τριτογενής Τομέας</u>						
Αντικατάσταση παλαιών λαμπτήρων με λαμπτήρες LED	8.351,36	-	8.226,64			2020 - 2030
Αντικατάσταση παλαιών	10.656,68	-	10.497,54			2020 - 2030

κλιματιστικών με νέα, ενεργειακής κλάσης A ή A+						
Θερμομόνωση κελύφους κτιρίων	1.303,29	-	347,98			2020 - 2030
Αντικατάσταση κουφοματών και υαλοπινάκων	1.760,81	-	1.266,59			2020 - 2030
Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	782,94	-	771,25			2020 - 2030
Αντικατάσταση εξοπλισμού γραφείων με νέο	2.261,83	-	2.228,05			2020 - 2030
Σύστημα BMS στα κτίρια του τριτογενούς τομέα	6.378,79	-	5.867,60			2020 - 2030
Αντικατάσταση πετρελαιοκαυστήρων με αντλίες θερμότητας	5.870,44	-	4.846,92			2020 - 2030
Ορθή Χρήση Ηλεκτρικών Συσκευών	5.654,57	-	5.570,12			2020 - 2030
Υποσύνολο	43.020,71	-	39.622,68			15,29%
<u>Δημοτικός Στόλος</u>						
Μελέτη, ανάλυση και βελτίωση των διαδρομών των απορριμματοφόρων οχημάτων	272,96	-	68,13			2020 - 2030
Συντήρηση δημοτικών οχημάτων	54,59	-	13,63			2020 - 2030
Απόσυρση παλαιών οχημάτων και αντικατάσταση με νέα	409,44	-	102,20			2020 - 2030
Εκπαίδευση των οδηγών των δημοτικών οχημάτων στην οικολογική οδήγηση	64,88	-	16,20			2020 - 2030
Υποσύνολο	801,87	-	200,16			0,08%
<u>Δημόσιες Μεταφορές</u>						
Συντήρηση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς	183,40	-	45,78			2020 - 2030
Απόσυρση παλαιών οχημάτων και αντικατάσταση με νέα	275,10	-	68,68			2020 - 2030

Εκπαίδευση των οδηγών των δημοσίων μεταφορών στην οικολογική οδήγηση	36,68	-	9,16			2020 - 2030
Υποσύνολο	495,17	-	123,62			0,05%
<u>Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές</u>						
Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με υβριδικά	14.035,27	-	3.498,47			2020 - 2030
Συντήρηση ιδιωτικού στόλου	23.392,11	-	5.830,79			2020 - 2030
Πρώθηση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης	9.356,84	-	2.332,32			2020 - 2030
Ενημέρωση των οδηγών σχετικά με την οικολογική οδήγηση	7.485,47	-	1.865,85			2020 - 2030
Χρήση Βιοκαυσίμων	-	-	1868,36			2020 - 2030
Υποσύνολο	50.293,03	-	14.605,26			6,02%
<u>Απορρίματα</u>						
Αναβάθμιση και προώθηση των προγραμμάτων Ανακύκλωσης του Δήμου	-	-	887,21			2020 - 2030
<u>Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή</u>						
Εγκαταστάσεις μετά το 2013	-	214,20	211,01			2013 - 2019
Νέες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις	-	1654,29	1629,59	650.000€	ΔΗΜΟΣ & ΙΔΙΩΤΕΣ	2020 - 2030
Υποσύνολο	-	1868,50	1840,59			0,71%
Σύνολο	176.887,32	1868,50	105.454,40			40,70%

3.8 Παρακολούθηση Σχεδίου Δράσης

Την υλοποίηση των δράσεων του σχεδίου θα αναλάβει μια ομάδα εργασίας εντός του Δήμου με σχετικές αρμοδιότητες, η οποία θα αναφέρεται στο γραφείο του Δημάρχου και θα συνεργάζεται με την Τεχνική και την Οικονομική Υπηρεσία του Δήμου. 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. Στο πλαίσιο παρακολούθησης του ΣΔΑΕΚ, ο Δήμος καλείται να υποβάλει σχετική έκθεση αξιολόγησης ανά δύο έτη, σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων («Έκθεση Δράσης» και «Έκθεση Εφαρμογής»). Οι εκθέσεις αξιολόγησης θα περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τον βαθμό υλοποίησής των δράσεων καθώς και των αποτελεσμάτων τους, δηλαδή τη μείωση των εκπομπών CO₂ που έχει επιτευχθεί στην περιοχή.

Για την παρακολούθηση των δράσεων του ΣΔΑΕΚ καθορίστηκαν ενδεικτικοί δείκτες οι οποίοι αποτυπώνονται στον επόμενο Πίνακα.

Πίνακας 3.10: Δείκτες Παρακολούθησης

Τομέας	Δείκτης	Παρακολούθηση
Διατομεακά	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Επισκεψιμότητα ιστοτόπου ✓ Πλήθος πολιτών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας 	Δήμος Ηρακλείου
Δημοτικός Τομέας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Κατανάλωση Ενέργειας Δημοτικών Κτιρίων ✓ Κατανάλωση Ενέργειας Σχολικών Κτιρίων 	Δήμος Ηρακλείου Σχολικές Επιτροπές
Οικιακός Τομέας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Κατανάλωση Ενέργειας σε Κατοικίες ✓ Ενεργειακή Κλάση Κτιρίων ✓ Εγκατάσταση Ηλιακών Συλλεκτών 	Δήμος Ηρακλείου ΕΛΣΤΑΤ Τμήμα Επιθεώρησης Ενέργειας
Τριτογενής Τομέας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Κατανάλωση Ενέργειας στον Τριτογενή Τομέα ✓ Ενεργειακή Κλάση Κτιρίων 	Δήμος Ηρακλείου ΕΛΣΤΑΤ Τμήμα Επιθεώρησης Ενέργειας

Δημοτικός Φωτισμός	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Κατανάλωση Ενέργειας Δημοτικού Φωτισμού ✓ Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Φωτισμού 	Δήμος Ηρακλείου ΔΕΗ
Μεταφορές	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Κατανάλωση Καυσίμων στα Δημοτικά Οχήματα ✓ Κατανάλωση Καυσίμων στις Δημόσιες Μεταφορές ✓ Κατανάλωση Καυσίμων στα Ιδιωτικά Οχήματα ✓ Επιβατική Κίνηση στα ΜΜΜ ✓ Νέοι Ποδηλατόδρομοι 	Δήμος Ηρακλείου ΕΛΣΤΑΤ ΟΑΣΑ
Απορρίματα	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ποσοστό Ανακύκλωσης 	Δήμος Ηρακλείου
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Παραγόμενη Ενέργεια από ΑΠΕ ✓ Νέες αιτήσεις Φωτοβολταϊκών Εγκαταστάσεων 	Δήμος Ηρακλείου ΔΕΔΔΗΕ ΑΔΜΗΕ ΡΑΕ

4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

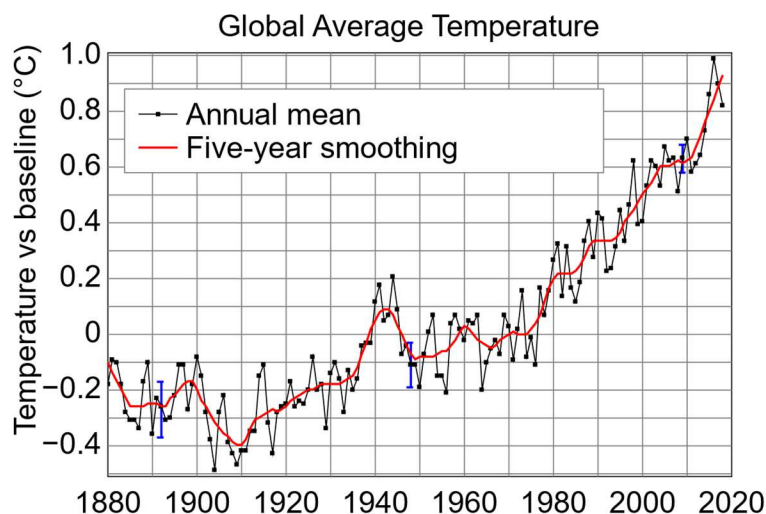
4.1 Η Έννοια της Κλιματικής Αλλαγής

Ως κλιματική αλλαγή ορίζεται η μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών, οι οποίες έχουν μεγάλη χρονική διάρκεια. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή περισσότερων ακόμα ετών. Κύρια αίτια της κλιματικής αλλαγής είναι η ανθρώπινη δραστηριότητα, όμως και οι φυσικές μεταβολές. [31].

Η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, σύμφωνα με τη Σύμφαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια. Τα τελευταία χρόνια, η αλόγιστη υπερκατανάλωση των φυσικών πόρων και η αύξηση του πληθυσμού της γης, υποβάθμισε το φυσικό περιβάλλον, με τα αποτελέσματα να είναι ορατά στην καθημερινή μας ζωή. [32].

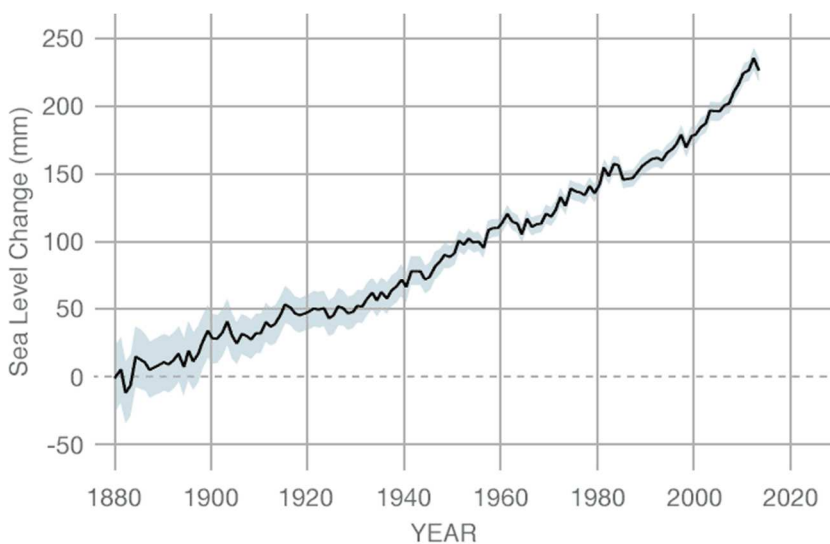
4.2 Κλιματική Αλλαγή και Επιπτώσεις

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια το κλίμα έχει τροποποιηθεί σημαντικά. Καθημερινά, ενημερωνόμαστε για όλο και περισσότερες περιοχές του κόσμου, όπου, λόγω της κλιματικής αλλαγής παρουσιάζονται ακραία φαινόμενα, όπως είναι οι πλημμύρες, οι ξηρασίες, οι καύσωνες και τα επεισόδια ακραίων αρνητικών θερμοκρασιών. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με πιθανά σενάρια για εντονότερες αλλαγές στο μέλλον προκαλεί σοβαρές ανησυχίες. Ενδεικτικά στα δύο ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζεται η άνοδος της θερμοκρασίας και της στάθμης της θάλασσας αντίστοιχα, σε παγκόσμιο επίπεδο.



Πηγή: climate.nasa.gov

Εικόνα 4.1: Μεταβολές στη Θερμοκρασία Παγκοσμίως



Πηγή: climate.nasa.gov

Εικόνα 4.2: Μεταβολές στη Στάθμη της Θάλασσας Παγκοσμίως

4.2.1 Οι Κλιματικές Αλλαγές στη Μεσόγειο

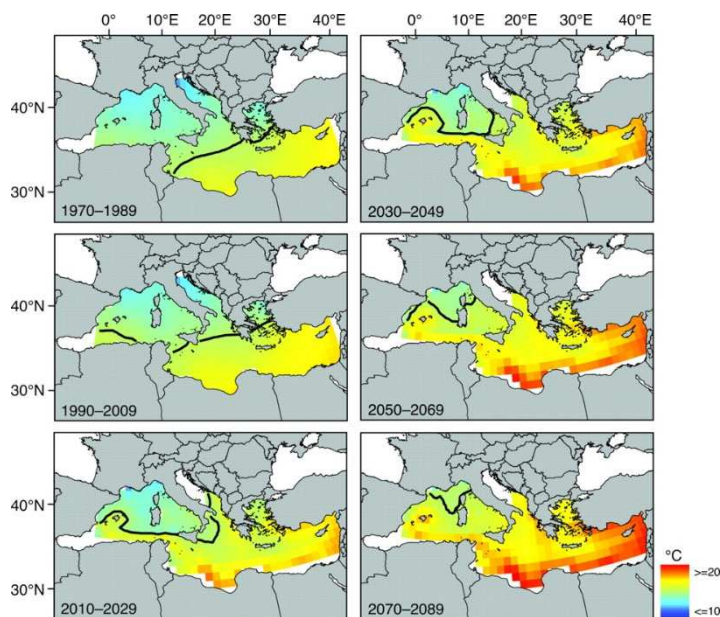
Οι κύριοι παράγοντες που καθορίζουν την διαμόρφωση του κλίματος της περιοχής της Μεσογείου είναι θερμοκρασία του αέρα, το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο, οι θερμοκρασίες επιφανειακών υδάτων του Ατλαντικού και της Μεσογείου, οι αλληλεπιδράσεις θάλασσας-ξηράς (απόσταση από τη θάλασσα) κ.α. Οι ωκεανοί επιδρούν και αυτοί με τη σειρά τους στη διαμόρφωση του κλίματος, λόγω της ανταλλαγής νερού με τη Μεσόγειο και εξαιτίας του σημαντικού ρόλου που

διαδραματίζουν στην χημική ισορροπία του ατμοσφαιρικού συστήματος. Η θερμοκρασία επιφανειακών υδάτων αποτελεί από τις σημαντικότερες παραμέτρους του κλιματικού συστήματος καθώς η αλλαγή της αλληλεπίδρασής της με την ατμόσφαιρα την έξαρση ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως οι καταιγίδες και κατ' επέκταση οι ξηρασίες [35].

Η ιδιαίτερη μορφολογία της περιοχής της Μεσογείου, καθώς και η γεωγραφική της θέση, την καθιστούν πλούσια σε ένα ευρύ φάσμα κλιματικών φαινομένων. Η Μεσόγειος έχει παρατηρηθεί ότι είναι ένα από τα πολύ εμφανή επίκεντρα της κλιματικής αλλαγής. Τα τελευταία χρόνια, η Μεσόγειος έχει βιώσει ραγδαίες κλιματικές αλλαγές [35].

Η Μεσόγειος είναι μια από τις πιο ευάλωτες περιοχές του κόσμου όσον αφορά τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη (IPPC, 2013). Τα μοντέλα που εξέδωσε η IPCC, έτρεξαν σενάρια με διαφορετικά δεδομένα για την κάθε περιοχή, όλα όμως κατέληξαν σε κάποια κοινά συμπεράσματα. Όσον αφορά στη διακύμανση της θερμοκρασίας, αξιοποιώντας τα στοιχεία που έχουν συλλεχθεί για την περίοδο 1980 – 2000, υπολογίστηκε ότι η θερμοκρασία του αέρα στην περιοχή θα αυξηθεί μεταξύ 2,2 και 5,1°C για την περίοδο 2080-2100. Για την ίδια περίοδο, τα μοντέλα δείχνουν έντονες μεταβολές της βροχόπτωσης στη Μεσόγειο και εκτιμούν ότι η βροχόπτωση πάνω από την περιοχή της Μεσογείου μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ -4% και -27% [35].

Παρακάτω παρουσιάζεται η διακύμανση της θερμοκρασίας στη Μεσόγειο από το 1970 έως το 2089, όπως αυτή εκτιμάται.



Εικόνα 4.3: Διακύμανση της Θερμοκρασίας στη Μεσόγειο 1970 – 2089

Συνεπώς, παρατηρούμε σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας σε όλη την έκταση της Μεσογείου, με ιδιαίτερη αύξηση στις Νότιες Χώρες, η οποία είναι τουλάχιστον 3°C, ενώ η θερμοκρασία διαφοροποιείται αρκετά και μεταξύ των εποχών.

Σύμφωνα με αναφορά της European Investment Bank το 2008, για την περιοχή της Μεσογείου, οι κλιματολόγοι αναμένουν κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα [35]:

- ✓ Η θερμοκρασία του αέρα θα ανέβει από 2,2 C° ως 5,1 C° για τις χώρες της Νότιας Ευρώπης και της Μεσογείου κατά την περίοδο 2080 – 2099 σε σχέση με στην περίοδο 1980 – 1999.
- ✓ Οι βροχοπτώσεις θα μειωθούν μεταξύ -4 και -27 % για τις χώρες της Νότιας Ευρώπης και της Μεσογείου (ενώ οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης θα παρουσιάσουν άνοδο μεταξύ 0% και 16%).
- ✓ Μεγαλύτερες περιόδους ξηρασίας (υψηλή συχνότητα των ημερών κατά τις οποίες η θερμοκρασία θα υπερβαίνει τους 30 °C). Ακραία φαινόμενα, όπως καύσωνες, ξηρασίες ή πλημμύρες, πιθανολογείται ότι θα είναι πιο συχνά και πιο έντονα.
- ✓ Άνοδο της θαλάσσιας στάθμης, η οποία σύμφωνα με συγκεκριμένες μελέτες, θα μπορούσε να ανέλθει περί τα 35 cm μέχρι το τέλος του αιώνα.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο περιβάλλον της Μεσογείου θα αφορούν κυρίως

- ✓ Τους υδάτινους πόρους, μέσω μεταβολής του κύκλου του νερού εξαιτίας της αύξησης της εξάτμισης και της μείωσης των βροχοπτώσεων. Το ζήτημα του νερού είναι ύψιστης σημασίας όσον αφορά στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής.
- ✓ Το έδαφος, μέσω της επιτάχυνσης των ήδη υπαρχόντων φαινομένων ερημοποίησης.
- ✓ Τη βιοποικιλότητα σε ξηρά και θάλασσα (πανίδα και χλωρίδα), μέσω του εκτοπισμού ορισμένων ειδών προς το Βορρά και προς μεγαλύτερα υψόμετρα, εξαφάνισης ειδών λιγότερο ευκίνητων ή περισσότερο εξαρτώμενων από το κλίμα, αλλά και εμφάνισης νέων ειδών.
- ✓ Τις δασικές εκτάσεις, μέσω της αύξησης της επικινδυνότητας για πυρκαγιές και των κινδύνων παρασιτισμού.

Οι Χώρες της Νότιας και Ανατολικής Μεσογείου φαίνεται να είναι πιο ευάλωτες στις κλιματικές αλλαγές από τις χώρες που βρίσκονται στη Βόρεια Μεσόγειο. Πράγματι, οι χώρες αυτές είναι πιο εκτεθειμένες στην ερημοποίηση του εδάφους λόγω του καύσωνα και της λειψυδρίας. Επίσης οι χώρες αυτές εξαρτώνται από τους φυσικούς πόρους της περιοχής και αυτός είναι ένας ακόμη παράγοντας που καθιστά επικίνδυνη για αυτές την κλιματική αλλαγή.

Ένας ακόμη τομέας που επηρεάζεται από την κλιματική αλλαγή είναι και αυτός της ενέργειας. Η κατανάλωση ενέργειας και ειδικότερα, οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμβάλλουν καθοριστικά στην αύξηση των εκπομπών του CO₂. Εκτιμάται ότι οι εκπομπές CO₂ είναι πιθανόν να αυξηθούν στο μέλλον πολύ περισσότερο σε σχέση με τον παγκόσμιο μέσο όρο. Επίσης, λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας, αυξάνονται και οι ανάγκες των εργοστασίων για ψύξη. Τέλος, η ζήτηση ενέργειας (ιδίως ηλεκτρικής) η οποία αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς στην περιοχή, είναι πιθανόν να αυξηθεί περαιτέρω από την επιπρόσθετη ζήτηση που απαιτείται προκειμένου να βελτιωθούν οι συνθήκες διαβίωσης των πολιτών (π.χ. ψύξη χώρων).

4.2.2 Κλιματικά Δεδομένα και προβλέψεις στην Ελλάδα

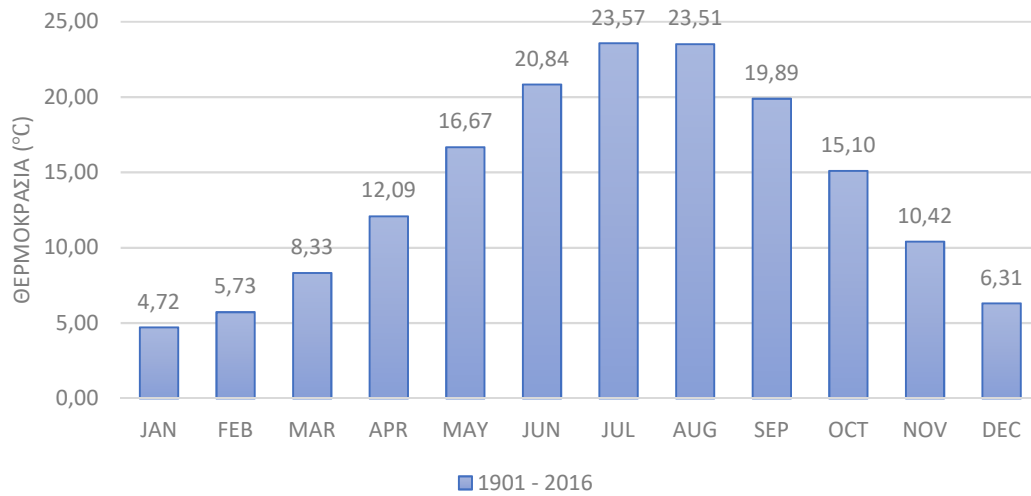
4.2.2.1 Κλιματικό Προφίλ

Το κλίμα της Ελλάδας είναι τυπικά μεσογειακό: ήπιοι και υγροί χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και, γενικά, μακρές περιόδους ηλιοφάνειας κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους. Λεπτομερέστερα στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζεται μια μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων, πάντα βέβαια μέσα στα πλαίσια του Μεσογειακού κλίματος. Αυτό οφείλεται στην γεωμορφολογία της χώρας, που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου (υπάρχουν μεγάλες οροσειρές κατά μήκος της κεντρικής χώρας και άλλοι ορεινοί όγκοι) και εναλλαγή ξηράς και θάλασσας. Έτσι από το ξηρό κλίμα της Αττικής και γενικά της Ανατολικής Ελλάδας μεταπίπτουμε στο υγρό της Βόρειας και Δυτικής Ελλάδας. Τέτοιες κλιματικές διαφορές συναντώνται ακόμη και σε τόπους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, πράγμα που παρουσιάζεται σε λίγες μόνο χώρες σε όλο τον κόσμο [36].

Από κλιματολογικής πλευράς το έτος μπορεί να χωριστεί κυρίως σε δύο εποχές: Την ψυχρή και βροχερή χειμερινή περίοδο που διαρκεί από τα μέσα του Οκτωβρίου και μέχρι το τέλος Μαρτίου και τη θερμή και άνομβρη εποχή που διαρκεί από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο.

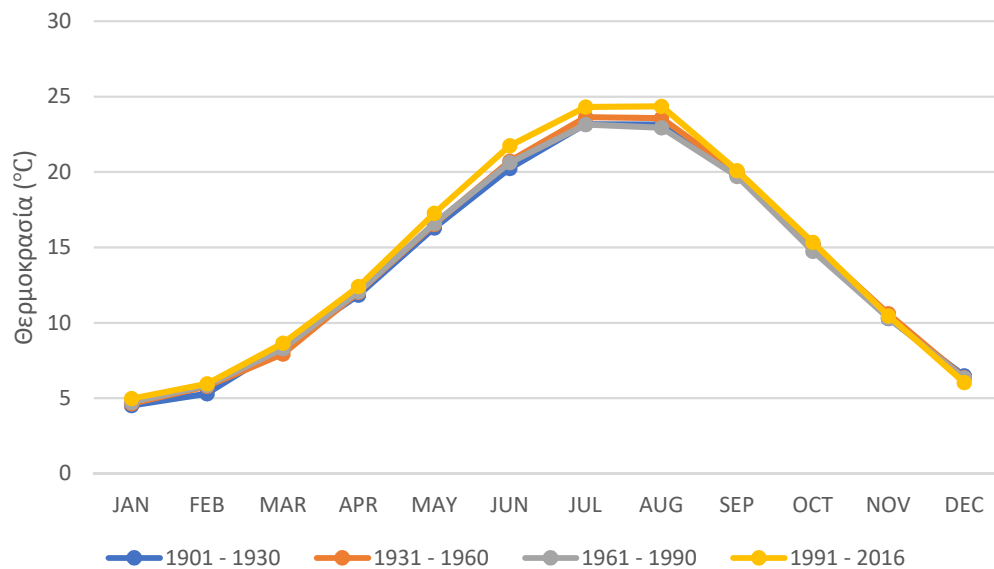
Κατά την πρώτη περίοδο οι ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, όπου κατά μέσον όρο η μέση ελάχιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 5-10°C στις παραθαλάσσιες περιοχές, από 0 - 5°C στις ηπειρωτικές περιοχές και με χαμηλότερες τιμές κάτω από το μηδέν στις βόρειες περιοχές. Οι βροχές στη χώρα μας ακόμη και τη χειμερινή περίοδο δεν διαρκούν για πολλές ημέρες και ο ουρανός της Ελλάδας δεν μένει συνεφιασμένος για αρκετές συνεχόμενες ημέρες, όπως συμβαίνει σε άλλες περιοχές της γης. Οι χειμερινές κακοκαιρίες διακόπτονται συχνά κατά τον Ιανουάριο και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου από ηλιόλουστες ημέρες. Η θερμότερη περίοδος είναι το τελευταίο δεκάημερο του Ιουλίου και το πρώτο του Αυγούστου οπότε η μέση μέγιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 29°C μέχρι 35°C. Κατά τη θερμή εποχή οι υψηλές θερμοκρασίες μετριάζονται από τη δροσερή θάλασσα αύρα στις παράκτιες περιοχές της χώρας και από τους βόρειους ανέμους που φυσούν κυρίως στο Αιγαίο. Η Άνοιξη έχει μικρή διάρκεια, διότι ο μεν Χειμώνας είναι όψιμος, το δε καλοκαίρι αρχίζει πρώιμα. Το Φθινόπωρο είναι μακρύ και θερμό και πολλές φορές παρατείνεται στη Νότια Ελλάδα και μέχρι τα μισά του Δεκεμβρίου [36].

Στα παρακάτω σχήματα, βλέπουμε μεσοσταθμικά που κυμαίνεται η μέση θερμοκρασία και η βροχόπτωση της χώρα ανά μήνα για διάφορες περιόδους.



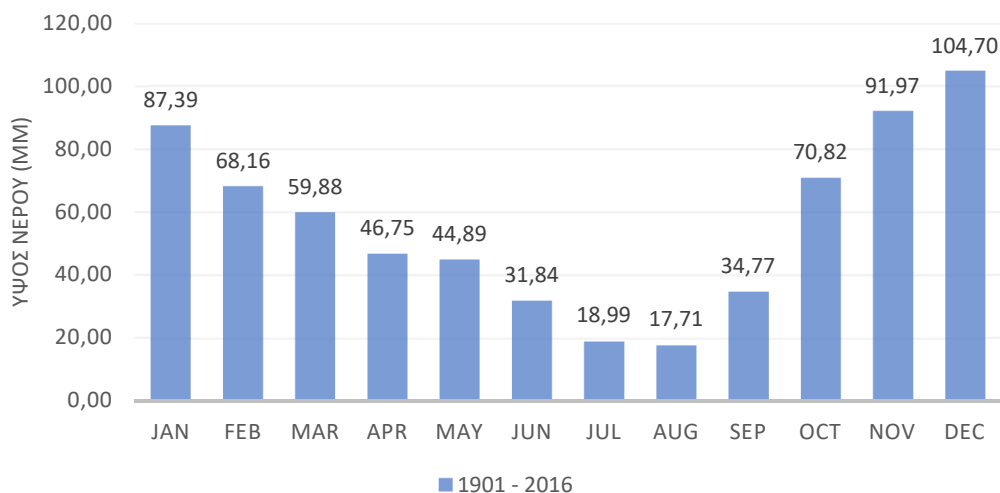
Πηγή: climateknowledgeportal.worldbank.org

Σχήμα 4.1: Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία στην Ελλάδα 1901 – 2016 (°C)



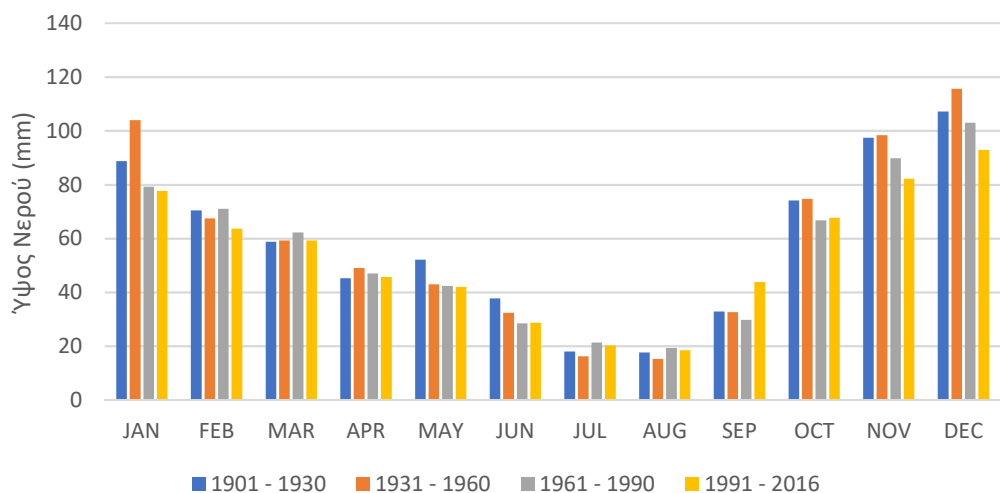
Πηγή: climateknowledgeportal.worldbank.org

Σχήμα 4.2: Μεταβολές Μέσης Θερμοκρασίας στην Ελλάδα ανά Περίοδο (°C)



Πηγή: climateknowledgeportal.worldbank.org

Σχήμα 4.3: Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση στην Ελλάδα 1901 – 2016 (mm)



Πηγή: climateknowledgeportal.worldbank.org

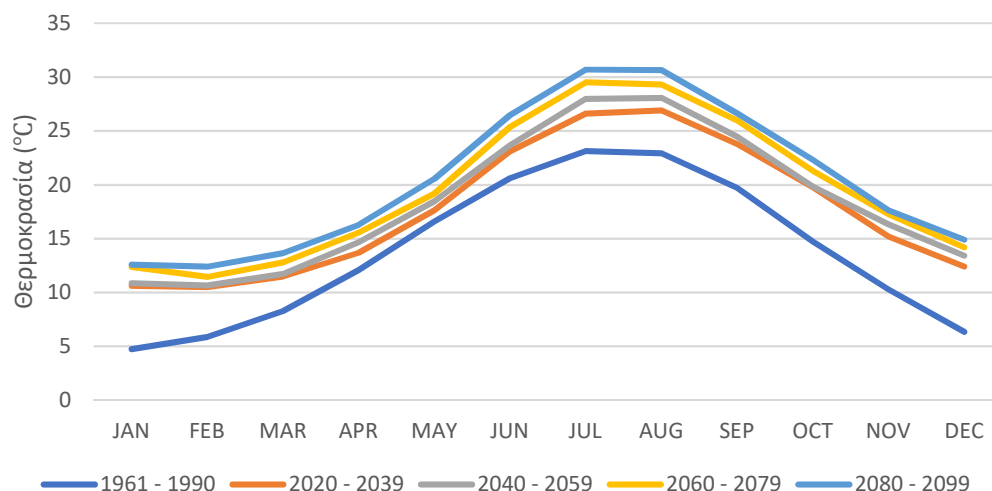
Σχήμα 4.4: Μεταβολές Μέσης Βροχόπτωσης στην Ελλάδα ανά Περιόδους (mm)

4.2.2.2 Προβλέψεις

Θερμοκρασία Αέρα

Οι κλιματικές προβλέψεις, βάση της μελέτης που πραγματοποιήθηκε από την Τράπεζα της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ), δείχνουν ως γενικό αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασία του αέρα στην Ελλάδα για τις προσεχείς δεκαετίες σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990. Η άνοδος της θερμοκρασίας προβλέπεται ότι θα είναι εντονότερη και θα είναι μεγαλύτερη στις ηπειρωτικές σε

σύγκριση με τις νησιωτικές περιοχές της Ελλάδος. Επιπρόσθετα, θα είναι μεγαλύτερη κατά το θέρος και το φθινόπωρο και μικρότερη κατά το χειμώνα και την άνοιξη [39].

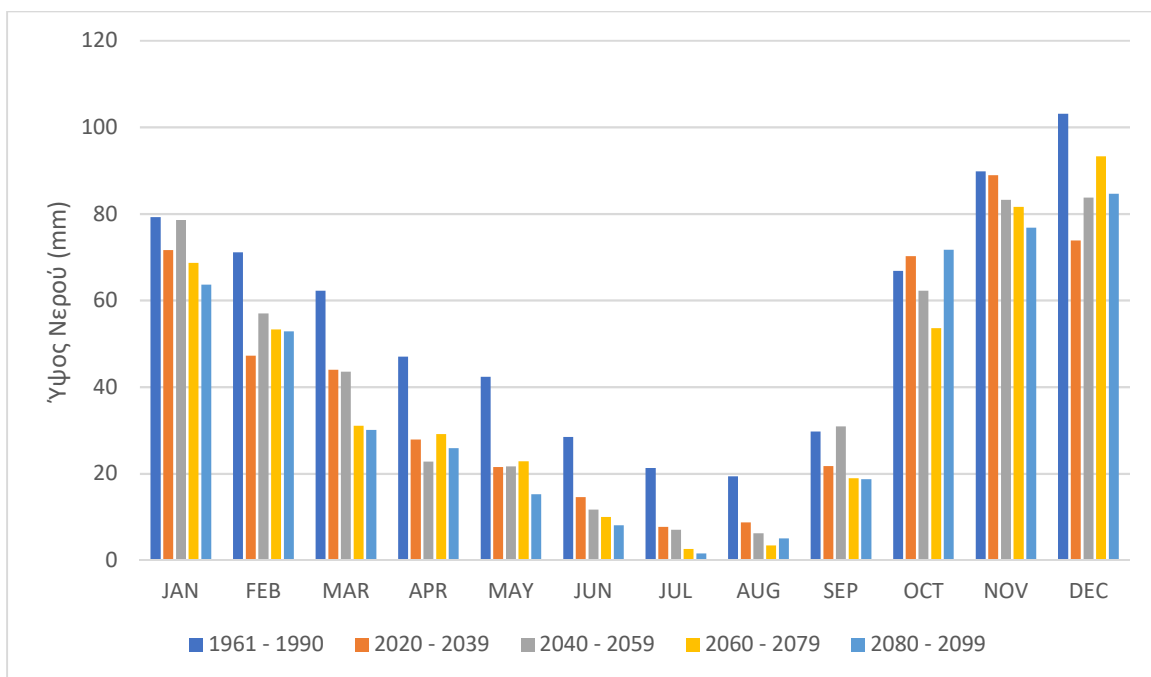


Πηγή: climateknowledgeportal.worldbank.org

Σχήμα 4.5: Μελλοντικές Προβλέψεις Θερμοκρασιακών Μεταβολών στην Ελλάδα ανά Περιόδους

Σχετική Υγρασία – Βροχόπτωση

Η μέση ετήσια τιμή της σχετικής υγρασίας αναμένεται μελλοντικά να μειωθεί στην Ελλάδα (ΕΜΕΚΑ). Πιο συγκεκριμένα, προβλέπεται, βάσει του πλέον ακραίου υπό μελέτη σεναρίου, ότι η μέση ετήσια τιμή της σχετικής υγρασίας θα μειωθεί την περίοδο 2091-2100 κατά 4,5% σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990, στην Ελλάδα ως σύνολο. Η εκατοστιαία μείωση της μέσης ετήσιας τιμής της σχετικής υγρασίας στα δυτικά και βόρεια ηπειρωτικά τμήματα της Ελλάδος θα προσεγγίσει το 10%, στα υπόλοιπα ηπειρωτικά θα κυμανθεί μεταξύ 6% και 8%, ενώ στα νησιά θα είναι μικρότερη και δεν θα ξεπεράσει το 4%. Το χειμώνα η σχετική υγρασία εκτιμάται ότι θα ελαττωθεί κατά 6% έως 8% στις ηπειρωτικές περιοχές, ενώ ακόμα μικρότερη μείωση προβλέπεται στις νησιωτικές περιοχές. Η μεγαλύτερη εκατοστιαία μείωση της σχετικής υγρασίας προβλέπεται κατά το θέρος, όπου η μείωση στα δυτικά και βόρεια ηπειρωτικά θα ξεπεράσει το 20%, στα υπόλοιπα ηπειρωτικά θα προσεγγίσει το 15%, ενώ στις νησιωτικές περιοχές, θα κυμανθεί μεταξύ 3% και 7% [39].



Πηγή: climateknowledgeportal.worldbank.org

Σχήμα 4.6: Μελλοντικές Προβλέψεις Βροχοπτώσεων στην Ελλάδα ανά Περίοδο

Ζήτηση Ενέργειας

Μια σημαντική επίπτωση της κλιματικής θέρμανσης είναι η αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη το καλοκαίρι. Η αυξανόμενη ζήτηση μπορεί να προκαλέσει διακοπές ρεύματος και υπερφόρτωση στο δίκτυο ηλεκτρισμού της χώρας, σε βαθμό που να μην μπορεί να καλύψει τα επίπεδα ζήτησης. Πιο συγκεκριμένα, στα πεδινά ηπειρωτικά της Ελλάδος θα υπάρξουν 10-20 επιπλέον ημέρες το έτος τη χρονική περίοδο 2021- 2050 και 30-40 επιπλέον ημέρες το έτος κατά τη χρονική περίοδο 2071-2100 σε σχέση με την περίοδο αναφοράς, 1961-1990, όπου θα υπάρχει αυξημένη ανάγκη ψύξης. Στις νησιωτικές και ορεινές περιοχές οι αυξήσεις θα είναι μικρότερες. Μια θετική πτυχή της αλλαγής του κλίματος αποτελεί η μείωση των απαιτήσεων για θέρμανση που προβλέπεται για τη χειμερινή περίοδο. Η μείωση αυτή φθάνει τις 20 ημέρες κατ' έτος το 2021-2050 και τις 45 ημέρες το 2071-2100 [39].

4.3 Πίνακας Βαθμολογιών Προσαρμογής

Σκοπός του Πίνακα Βαθμολογιών Προσαρμογής είναι να παράσχει ένα στιγμιότυπο της κατάστασης της τοπικής αρχής ως προς τη διαδικασία προσαρμογής σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Ο Δήμος πραγματοποίησε μία αυτοαξιολόγηση του επιπέδου προσαρμογής, σύμφωνα με την πρόοδο

που έχει σημειώσει βάζοντας βαθμούς αναλόγως με το επίπεδο ολοκλήρωσης της . Σχετικά με τις βαθμολογίες:

Πίνακας 4.1: Βαθμολογίες Πίνακα Προσαρμογής

Κλίμακα Πορείας	Πορεία	Ενδεικτικό Επίπεδο Συμπλήρωσης
Δ	Δεν έχει ξεκινήσει ή ξεκινά	0 – 25%
Γ	Προχωρά	25 – 50%
Β	Βρίσκεται σε καλό στάδιο	50 – 75%
Α	Έχει σχεδόν ολοκληρωθεί	75 – 100%

Πηγή: ΣΑΑΕ – Guide Lines

Πίνακας 4.2: Βαθμολογία του Δήμου για τα Βήματα του Κύκλου Προσαρμογής

Βήματα Κύκλου Προσαρμογής	Δράσεις	Βαθμολογία
Στάδιο 1 – Προετοιμασία του εδάφους για προσαρμογή	Δεσμεύσεις προσαρμογής στην τοπική πολιτική για το κλίμα	Γ
	Ανθρώπινοι, τεχνικοί και οικονομικοί πόροι	Γ
	Ορισμός ομάδας προσαρμογής από το δήμο και ανάθεση αρμοδιοτήτων	Γ
	Μηχανισμοί οριζόντιου συντονισμού	Γ
	Μηχανισμοί κατακόρυφου συντονισμού	Γ
	Δημιουργία συμβουλευτικών και συμμετοχικών μηχανισμών	Γ
	Διαδικασία συνεχούς επικοινωνίας	Γ
Στάδιο 2 – Αξιολόγηση της Επικινδυνότητας και της Τρωτότητας ως προς την Κλιματική Αλλαγή	Αντιστοίχιση ενδεχόμενων μεθόδων και πηγών δεδομένων για την εκπόνηση Αξιολόγησης Επικινδυνότητας και Τρωτότητας	Γ
	Αξιολόγηση κλιματικής επικινδυνότητας και τρωτότητας	Γ
	Προσδιορισμός και ιεράρχηση πιθανών τομέων δράσης	Γ
	Αναθεώρηση διαθέσιμων γνώσεων και ενσωμάτωση νέων συμπερασμάτων	Γ
Στάδιο 3 & 4 – Προσδιορισμός, Αξιολόγηση και Επιλογή των Επιλογών Προσαρμογής	Σύνταξη, τεκμηρίωση και αξιολόγηση πλήρους χαρτοφυλακίου των επιλογών προσαρμογής	Δ
	Αξιολόγηση δυνατοτήτων ενσωμάτωσης της προσαρμογής στις υπάρχουσες πολιτικές και σχέδια και προσδιορισμός πιθανών συνεργασιών και συγκρούσεων	Γ
	Ανάπτυξη και υιοθέτηση δράσεων προσαρμογής	Γ
Στάδιος 5 – Υλοποίηση	Ορισμός πλαισίου υλοποίησης	Γ
	Υλοποίηση και ενσωμάτωση δράσεων προσαρμογής	Γ
	Ορισμός συντονισμένης δράσης για τους στόχους μετριασμού και προσαρμογής	Γ
	Πλαίσιο παρακολούθησης για τις δράσεις προσαρμογής	Δ

Στάδιο 6 – Παρακολούθηση και Αξιολόγηση	Προσδιορισμός κατάλληλων δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης	Δ
	Τακτική παρακολούθηση προόδου και αναφορά στους αρμόδιους υπευθύνους λήψης αποφάσεων	Δ
	Η στρατηγική προσαρμογής ή/και το Σχέδιο Δράσης ενημερώθηκε, αναθεωρήθηκε και αναπροσαρμόστηκε βάσει των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τη διαδικασία παρακολούθησης και αξιολόγησης	Δ

4.4 Αξιολόγηση Κινδύνου και Ανάλυση Τρωτότητας

Στον τομέα αυτό αξιολογούνται οι κίνδυνοι που μπορούν να επέλθουν από την κλιματική αλλαγή, εστιάζοντας στην περιοχή όπου ανήκει ο Δήμος Ηρακλείου. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι κλιματικοί κίνδυνοι και σημειώνονται αυτοί που συναντώνται στο Ηράκλειο.

Πίνακας 4.3: Είδη Κλιματικών Κινδύνων

Τύπος κλιματικού κινδύνου	Πιθανή εμφάνιση σε Ηράκλειο
Ακραίος καύσωνας	✓
Ακραίο ψύχος	
Ακραία βροχόπτωση	✓
Πλημμύρες	✓
Αύξηση της στάθμης της θάλασσας	
Ξηρασία	✓
Καταιγίδες	✓
Κατολισθήσεις	
Δασικές πυρκαγιές	
Παγετώνες και Χιονοπτώσεις	

Σε αυτή τη φάση ο Δήμος καλείται αξιολογήσει τον αντίκτυπο του κάθε κλιματικού κινδύνου βάσει μίας σειράς Τομέων Ευπάθειας.

Πίνακας 4.4: Τομείς Ευπάθειας

Τομέας Ευπάθειας	Αναμενόμενος Αντίκτυπος
Κτίρια	✓
Μεταφορές	✓
Ενέργεια	✓
Ύδατα	✓

Απόβλητα	
Χωροταξικός σχεδιασμός	✓
Γεωργία και Δασοκομία	
Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα	
Υγεία	✓
Πολιτική Προστασία και Καταστάσεις Έκτακτης Ανάγκης	

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιθανοί κίνδυνοι λόγω της κλιματικής αλλαγής και αξιολογείται το ρίσκο σε κάθε περίπτωση [40].

Πίνακας 4.5: Ανάλυση Ευπάθειας Τομέων και Αξιολόγηση Ρίσκου

	Αποδέκτες	Ακράιο Καιρικό Φαινόμενο	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι Επηρεάζεται	Αξιολόγηση Ρίσκου
Κτιριακές Υποδομές	Κτίρια	Καύσωνας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Καταστροφές στις κτιριακές υποδομές ✓ Αυξημένες ανάγκες για ψύξη ✓ Αυξημένα κόστη συντήρησης 	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Χαμηλό
		Καταιγίδες – Πλημμύρες	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Καταστροφές ✓ Υψηλότερα κόστη συντήρησης 	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Μέσο
		Ξηρασίας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Υψηλότερη ζήτηση νερού 	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Χαμηλό
Υποδομές	Μεταφορές	Καύσωνας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Καταστροφές σε οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα ✓ Προβλήματα στην ποιότητα του αέρα ✓ Υψηλά κόστη συντήρησης 	Αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, δημόσιες μεταφορές, κινητικότητα του πληθυσμού	Χαμηλό
		Καταιγίδες – Πλημμύρες	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Καταστροφές ✓ Προβλήματα μετακίνησης στις πληγείσες περιοχές 	Αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, δημόσιες μεταφορές, κινητικότητα του πληθυσμού	Μέσο
		Ξηρασίας	-	-	-
	Ενέργεια	Καύσωνας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Αυξημένη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη ✓ Καταστροφές ✓ Προβλήματα στην ψύξη ✓ Μείωση της απόδοσης των συμβατικών εργοστασίων παραγωγής ενέργειας και του δικτύου διανομής ✓ Υψηλότερα κόστη συντήρησης 	Συμβατικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, πάροχοι και καταναλωτές ηλεκτρισμού	Μέσο

		Καταιγίδες – Πλημμύρες	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Καταστροφές ✓ Λειτουργικές δυσκολίες ✓ Υψηλότερα κόστη συντήρησης 	Όλες οι υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στις πληγείσες περιοχές	Χαμηλό
		Ξηρασίας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Μεταβολή των μοτίβων προσφοράς και ζήτησης ενέργειας ✓ Υψηλότερα κόστη συντήρησης ✓ Προβλήματα στην ψύξη 	Εγκαταστάσεις συμβατικών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (υδροηλεκτρικά, φωτοβολταϊκά, κοκ	Χαμηλό
	Υδατα	Καύσωνας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Υψηλότερη ζήτηση νερού ✓ Προβλήματα στην ποιότητα του νερού ✓ Υψηλότερα κόστη συντήρησης 	Δημόσια υγεία, υποδομές διαχείρισης υδάτων	Υψηλό
		Καταιγίδες – Πλημμύρες	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Προβλήματα στην ποιότητα του νερού ✓ Προβλήματα στην διαχείριση του νερού ✓ Καταστροφές ✓ Υψηλότερα κόστη συντήρησης 	Δημόσια υγεία, υποδομές διαχείρισης υδάτων	Χαμηλό
		Ξηρασίας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Λειψυδρία ✓ Προβλήματα στην ποιότητα του νερού ✓ Υψηλότερα κόστη συντήρησης 	Δημόσια υγεία, υποδομές διαχείρισης υδάτων	Υψηλό
	Πληθυσμός	Υγεία	Καύσωνας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Θάνατοι από καρδιαγγειακές παθήσεις ✓ Εξάπλωση μεταδοτικών και μολυσματικών νόσων ✓ Μεταβολή στους τύπους αλλεργιών 	Όλοι, αλλά κυρίως οι ηλικιωμένοι, τα βρέφη, τα παιδιά και οι εργαζόμενοι σε εξωτερικούς χώρους.

Οικονομία			✓ Θερμικό στρες		
		Καταιγίδες – Πλημμύρες	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Τραυματισμοί και θάνατοι ✓ Ασθένειες μεταδιδόμενες μέσω του νερού ✓ Άσθμα και αλλεργίες του αναπνευστικού 	Όλοι οι κάτοικοι και οι εργαζόμενοι στην περιοχή.	Μέσο
		Ξηρασίας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Άσθμα και καρδιοαγγειακές παθήσεις ✓ Συσσώρευση ιχνοστοιχείων 	Όλοι οι κάτοικοι και οι εργαζόμενοι στην περιοχή.	Χαμηλό
	Τουρισμός	Καύσωνας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Αυξημένη ζήτηση για ψύξη ✓ Μειωμένες τουριστικές εισροές κατά τις επηρεαζόμενες περιόδους ✓ Υψηλότερη ζήτηση νερού 	Τουρίστες, τουριστικές υποδομές, τουριστική οικονομία, εργαζόμενοι στον τουριστικό τομέα	Υψηλό
		Καταιγίδες – Πλημμύρες	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Καταστροφές σε τουριστικές υποδομές και συναφή κόστη επισκευής 	Τουρίστες, τουριστικές υποδομές, τουριστική οικονομία, εργαζόμενοι στον τουριστικό τομέα	Υψηλό
		Ξηρασίας	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Αυξημένη πίεση στους υδατικούς πόρους, ζητήματα κλιμακούμενης λειψυδρίας ✓ Αυξημένα κόστη παροχής νερού 	Τουρίστες, τουριστικές υποδομές, τουριστική οικονομία, εργαζόμενοι στον τουριστικό τομέα	Υψηλό

4.5 Δράσεις Προσαρμογής

Αφού ο Δήμος έχει εντοπίσει τους πιθανούς κινδύνους λόγω της κλιματικής αλλαγής και έχει ολοκληρώσει την ανάλυση τρωτότητας και την αξιολόγηση του ρίσκου, πρέπει να παρουσιάσει ένα σύνολο δράσεων, για να προλάβει τους παραπάνω κινδύνους. Στους παρακάτω πίνακες προτείνονται δράσεις προσαρμογής, για 4 βασικούς τομείς, την υγεία, τις υποδομές, τις κτιριακές υποδομές και την οικονομία.

Για κάθε έναν από τους πέντε τομείς πραγματοποιείται ένας περαιτέρω διαχωρισμός των δράσεων:

- ✓ **Στρατηγικές:** Εδώ αναλύονται οι ενέργειες που θα πρέπει να κάνει ο δήμος και η πολιτική που θα ακολουθήσει.
- ✓ **Έγκαιρης Ενημέρωσης:** Δράσεις στοχευμένες στην έγκαιρη ενημέρωση πολιτών και εργαζομένων στο δήμο, σχετικά με ακραία φαινόμενα.
- ✓ **Εκπαίδευσης/Ευαισθητοποίησης:** Στοχεύουν στην ευαισθητοποίηση των πολιτών ή στην εκπαίδευση εργαζομένων στο δήμο σχετικά με την κλιματική αλλαγή και τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
- ✓ **Τεχνικές:** Δράσεις όπου στοχεύουν στην τροποποίηση των εγκαταστάσεων και σε βελτιώσεις του εξοπλισμού.

4.5.1 Δράσεις στον Τομέα της Υγείας

Ο τομέας της υγείας είναι από τους πλέον σημαντικούς, καθώς επηρεάζει άμεσα τους κατοίκους του δήμου και τους ανθρώπους που εργάζονται σε αυτόν. Οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει η κλιματική αλλαγή, είναι πολύ σοβαρές, καθώς απειλεί άμεσα τη ζωή των πολιτών. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά οι προτεινόμενες δράσεις και ακολουθεί εκτενέστερη ανάλυσή τους.

Πίνακας 4.6: Δράσεις Προσαρμογής στον Τομέα της Υγείας

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Πρόσβαση των πολιτών και ειδικότερα των ευπαθών ομάδων σε κλιματιζόμενα κτίρια σε περιόδους καύσωνα
Έγκαιρη Ενημέρωση	Ανάπτυξη συστήματος έγκαιρης ενημέρωσης των πολιτών για ακραία καιρικά φαινόμενα
Εκπαίδευσης / Ευαισθητοποίησης	Προγράμματα εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης για τις επιπτώσεις που

	προκαλούν στην υγεία τα ακραία καιρικά φαινόμενα
Τεχνικές	Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των αποχετευτικών συστημάτων

Παροχή Πρόσβασης σε Δημόσια Κτίρια

Αρκετά σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού και ειδικά οι γηραιότεροι, δε διαθέτουν στις κατοικίες τους σύστημα κλιματισμού για να δροσίζονται τις θερμότερες μέρες και στις περιόδους καύσωνα. Γι' αυτό και ο δήμος θα πρέπει να μεριμνήσει γι' αυτό, δημιουργώντας χώρους φιλοξενίας στα δημόσια κτίρια για τους πολίτες. Πρόβλημα επίσης μπορεί να αντιμετωπίσουν και πολίτες των οποίων οι οικίες είναι υπόγειες ή ημιυπόγειες σε περιπτώσεις πλημμύρας, γι' αυτό καλό θα ήταν να φιλοξενοούνται και αυτοί στους χώρους φιλοξενίας τους δήμου. Για να λειτουργήσουν οι χώροι αυτοί απαιτείται η κατάλληλη διαμόρφωση χώρων στα κτίρια που ήδη υπάρχουν και είναι μία δράση με χαμηλό κόστος για το δήμο. Η ολοκλήρωση της δράσης υπολογίζεται μέχρι το 2030.

Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης για την Ενημέρωση των Πολιτών σε Περιπτώσεις Ακραίων Καιρικών Φαινομένων

Η ασφάλεια των πολιτών είναι πολύ σημαντική για το δήμο, γι αυτό και είναι πολύ σημαντική η έγκαιρη ενημέρωση των πολιτών σε περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων και φυσικών καταστροφών. Ο δήμος θα πρέπει να έχει έγκαιρη ενημέρωση από τους αρμόδιους φορείς (μετεωρολογική υπηρεσία, ιατρικά επιτελεία, αστυνομία, κτλ) για να μπορέσει με τη σειρά του να ενημερώσει του πολίτες. Για την ανάπτυξη του συστήματος αυτού, καθώς δεν υπάρχει κάποιο υπάρχον σύστημα, ο δήμος θα πρέπει να προκηρύξει διαγωνισμό για την εύρεση της βέλτιστης προσφοράς και προκειμένου να το υλοποιήσει θα πρέπει να στραφεί στην πολιτεία για την εύρεση κεφαλαίων.

Προγράμματα Εκπαίδευσης και Ευαισθητοποίησης για τις Επιπτώσεις που Προκαλούν στην Υγεία τα Ακραία Καιρικά Φαινόμενα

Πέρα από την έγκαιρη ενημέρωση των πολιτών, είναι σημαντικό οι πολίτες να γνωρίζουν τι μέτρα πρέπει να πάρουν και τον τρόπο που πρέπει να αντιδράσουν σε περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων και φυσικών καταστροφών. Γι' αυτό και θα πρέπει ο δήμος σε συνεργασία με αρμόδιους φορείς (νοσοκομεία, πυροσβεστική, αστυνομία, κτλ) να προχωρήσει στη διοργάνωση εκδηλώσεων και σεμιναρίων για την ενημέρωση και την εκπαίδευση των πολιτών και μέσω των ΜΜΕ να γνωστοποιήσει τις δράσεις αυτές στους πολίτες. Παράλληλα, θα μπορούσε να πραγματοποιήσει και σεμινάρια πρώτων βοηθειών τόσο για τους δημοτικούς υπαλλήλους, ούτως ώστε σε περίπτωση ανάγκης να μπορούν να δράσουν άμεσα, όσο και για τους πολίτες.

Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των αποχετευτικών συστημάτων

Η αύξηση της θερμοκρασίας, λόγω της κλιματικής αλλαγής, ευνοεί την ανάπτυξη των βλαβερών μικροοργανισμών. Παράλληλα οι πλημμύρες, ως αποτέλεσμα των ακραίων βροχοπτώσεων, θα ευνοήσουν την μετάδοση των μικροοργανισμών αυτών (πιθανότατα και από τα συστήματα λυμάτων) στα ύδατα, με αποτέλεσμα την αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης και εξάπλωσης επιδημιών. Γι αυτό και κρίνεται αναγκαία η σύσταση μιας ομάδας από πλευράς δήμου, η οποία θα είναι επιφορτισμένη με τον τακτικό καθαρισμό των αποχετευτικών συστημάτων και των φρεατίων, προκειμένου να αποφευχθεί ενδεχόμενη πλημμύρα και λιμνάζοντα ύδατα.

4.5.2 Δράσεις στις Υποδομές

Οι δράσεις οι οποίες προτείνονται για να μειώσουν τις επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει η κλιματική αλλαγή στον τομέα αυτό παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 4.7: Δράσεις Προσαρμογής για τις υποδομές

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Ανάπτυξη συστήματος πρόβλεψης αλλαγών στην παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας από τις τοπικές ΑΠΕ
Έγκαιρη Ενημέρωση	Ενημέρωση σε περίπτωση που μια υποδομή έχει υποστεί σημαντικές βλάβες
Εκπαίδευσης / Ευαισθητοποίησης	Ανάπτυξη οδηγιών και προγραμμάτων ευαισθητοποίησης για τους πολίτες
Τεχνικές	Εγκατάσταση αντιπλημμυρικών συστημάτων

Ανάπτυξη συστήματος πρόβλεψης αλλαγών στην παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας από τις τοπικές ΑΠΕ

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα είναι πιθανό να δημιουργήσουν προβλήματα στην ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Λόγω του ότι ένα ποσοστό της καταναλισκόμενης ενέργειας καλύπτεται από την παραγωγή των ΑΠΕ και επειδή στην περιφέρεια του Δήμου υπάρχουν κρίσιμα φορτία τόσο σε κατοικίες όσο και σε δημόσια κτίρια που είναι αδύνατο να μείνουν εκτός τροφοδοσίας, ο Δήμος Ηρακλείου θα πρέπει να αναπτύξει ένα σύστημα πρόβλεψης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τις ΑΠΕ σε περιόδους

ακραίων καιρικών φαινομένων και να φροντίζει για την ομαλή μετάβαση από τις ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή από συμβατικά καύσιμα, προκειμένου να περιορίσει τα φαινόμενα black out.

Ενημέρωση σε περίπτωση που μια υποδομή έχει υποστεί σημαντικές βλάβες

Ένα πολύ συχνό αποτέλεσμα των ακραίων καιρικών φαινομένων είναι η πρόκληση ζημιών και καταστροφών κτιριακών υποδομών όσο και δρόμων και άλλων γραμμών μαζικής μεταφοράς. Στην περίπτωση αυτή τόσο ο δήμος θα πρέπει να ενημερώνεται άμεσα και να ενημερώνει και τις αρμόδιες αρχές, προκειμένου να δράσουν, διότι μπορεί να βρίσκονται πολίτες σε κίνδυνο λόγω των ζημιών αυτών. Επίσης είναι πολύ πιθανό να δημιουργηθεί βλάβη στο δίκτυο του νερού, η οποία θα πρέπει άμεσα να αντιμετωπιστεί.

Ανάπτυξη οδηγιών και προγραμμάτων ευαισθητοποίησης για τους πολίτες

Αναπόσπαστο κομμάτι ενός δήμου είναι οι πολίτες του. Γι αυτό και πρέπει να είναι ενήμεροι σχετικά με τον τρόπο που αντιδρούμε σε περιπτώσεις ακραίων φαινομένων, προκειμένου να μη δημιουργηθεί σύγχυση και πανικός. Ο δήμος έχει τη δυνατότητα να οργανώσει εκδηλώσεις σχετικές με τον τρόπο που λειτουργούμε σε εμφάνιση ακραίων φαινομένων, το οποίο από τη μία προστατεύει την υγεία των πολιτών και από την άλλη η σωστή αντιμετώπιση του φαινομένου διασφαλίζει και την ομαλή μεταφορά των πολιτών (οδικό δίκτυο, ΜΜΜ, κ.α.).

Εγκατάσταση αντιπλημμυρικών συστημάτων

Ιδιαίτερα στην περίπτωση των καταιγίδων, ένα πολύ έντονο φαινόμενο (στις αστικές κυρίως περιοχές) είναι οι πλημμύρες. Η κακή ρυμοτομία των περιοχών της Αττικής και της Αθήνας ειδικότερα, σε συνδυασμό με το κλείσιμο όλων των φυσικών υδάτινων διαδρομών έχουν ως αποτέλεσμα σε μια καταιγίδα το νερό να μη βρίσκει διέξοδο. Συνεπώς είναι πολύ συνηθισμένο να πλημμυρίζουν σπίτια και καταστήματα και να δυσκολεύονται αρκετά οι μεταφορές τόσο πληθυσμού όσο και εμπορευμάτων. Ο δήμος οφείλει να φροντίσει να για τη μελέτη αντιπλημμυρικού συστήματος, ώστε να επιλυθεί το συγκεκριμένο πρόβλημα. Επίσης θα πρέπει να σχεδιαστεί δίκτυο ομβρίων υδάτων.

4.5.3 Δράσεις στις Κτιριακές Υποδομές

Οι δράσεις οι οποίες προτείνονται για να μειώσουν τις επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει η κλιματική αλλαγή στον τομέα αυτό παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 4.8: Δράσεις Προσαρμογής για τις κτιριακές υποδομές

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Χωροταξικός Σχεδιασμός

Έγκαιρη Ενημέρωση	-
Εκπαίδευσης / Ευαισθητοποίησης	Ανάπτυξη οδηγιών και προγραμμάτων ευαισθητοποίησης για τους πολίτες
Τεχνικές	Συστήματα εξοικονόμησης νερού και ενέργειας στον οικιακό και στον τριτογενή τομέα

Χωροταξικός Σχεδιασμός

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η ρυμοτομία της περιοχής δεν ευνοεί την αποφυγή ακραίων καιρικών φαινομένων (ιδιαίτερος των καταιγίδων και των πλημμύρων). Γι' αυτό είναι πολύ σημαντικό να οριστούν οι περιοχές κινδύνου εντός του δήμου και οι περιοχές που δεν επηρεάζονται σε τόσο μεγάλο βαθμό, προκειμένου να οριστούν οι χώροι όπου μπορούν να κατασκευαστούν νέες εγκαταστάσεις.

Ανάπτυξη οδηγιών και προγραμμάτων ευαισθητοποίησης για τους πολίτες

Τη δράση αυτή την έχουμε επαναλάβει και στο κομμάτι του τομέα των υποδομών.

Συστήματα εξοικονόμησης νερού και ενέργειας στον οικιακό και στον τριτογενή τομέα

Οι πολίτες θα πρέπει να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και για την εξοικονόμηση νερού και να προβούν σε μια σειρά από δράσεις. Πετυχαίνοντας εξοικονόμηση στον οικιακό τομέα τόσο σε ενέργεια, όσο και στη χρήση του νερού, η δουλειά του δήμου γίνεται πιο εύκολη, καθώς σε πιθανή εμφάνιση ακραίων φαινομένων, οι ανάγκες που καλείται να καλύψει σε ενέργεια και νερό είναι μικρότερες. Μερικές από τις δράσεις που μπορούν να εφαρμόσουν οι πολίτες είναι η εγκατάσταση συστημάτων σκίασης στις κατοικίες τους, η δένδροφύτευση σε ιδιωτικούς χώρους, οι πράσινες ταράτσες, η συλλογή ομβρίων υδάτων για νερό χρήσης, κ.α.

4.5.4 Δράσεις στην Οικονομία

Οι δράσεις οι οποίες προτείνονται για να μειώσουν τις επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει η κλιματική αλλαγή στον τομέα αυτό παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 4.9: Δράσεις Προσαρμογής για τις κτιριακές υποδομές

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Ανάπτυξη σχεδίου διαχείρισης υδάτων και πυρκαγιών

Έγκαιρη Ενημέρωση	-
Εκπαίδευσης / Ευαισθητοποίησης	Εκπαίδευση των εργαζομένων στον τουριστικό τομέα
Τεχνικές	Συστήματα εξοικονόμησης νερού και ενέργειας στον τριτογενή τομέα

Ανάπτυξη σχεδίου διαχείρισης υδάτων και πυρκαγιών

Εδώ ο δήμος καλείται να εφαρμόσει μια στρατηγική αντιμετώπισης για την αποφυγή ακραίων καιρικών φαινομένων τα οποία μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην οικονομία της περιοχής, όπως για παράδειγμα στον τουριστικό τομέα. Είναι σημαντικό να προστατευτούν τόσο οι εγκαταστάσεις των επιχειρήσεων, όσο και οι εργαζόμενοι και οι ένοικοι των καταλλυμάτων.

Εκπαίδευση των εργαζομένων στον τουριστικό τομέα

Προκειμένου να προστατευτούν και να βοηθήσουν και τους ενοίκους των τουριστικών καταλλυμάτων, οι εργαζόμενοι σε συνεργασία με το δήμο μπορούν να συμμετάσχουν σε σεμινάρια σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να εφαρμόζονται σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Επίσης είναι πολύ σημαντικό να ευαισθητοποιηθούν οι ιδιοκτήτες των τουριστικών επιχειρήσεων σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, διότι οι μονάδες αυτές είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρες και έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε ζεστό νερό χρήσης. Με τη συμμετοχή ειδικών σε θέματα ενέργειας, ο δήμος έχει τη δυνατότητα να οργανώσει ημερίδες ενημέρωσης των ξενοδόχων σχετικά με την μετατροπή του καταλλύματος τους σε φιλικότερο προς το περιβάλλον.

Συστήματα εξοικονόμησης νερού και ενέργειας στον τριτογενή τομέα

Συνέχεια της ενημέρωσης είναι η δράση. Οι επαγγελματίες του τουριστικού τομέα, καλούνται εδώ να κάνουν κάποιες ενέργειες ούτως ώστε να μειώσουν την καταναλισκόμενη ενέργεια και το νερό που χρησιμοποιούν για τις ανάγκες τους. Εγκατάσταση αποδοτικότερων συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, συστήματα ελεγχόμενης ροής νερού στις τουαλέτες, καθώς και αυτοματισμός της συνολικής εγκατάστασης για έλεγχο του κτιρίου είναι κάποιες από τις δράσεις που θα μπορούσαν να εφαρμόσουν οι ξενοδόχοι. Τα μέτρα αυτά έχουν ως συνέπεια την μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και του νερού, με αποτέλεσμα σε περιόδους ξηρασίας και αυξημένης ζήτησης ενέργειας, οι απαιτήσεις τους να είναι μικρότερες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Σύμφωνα των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια, <https://www.simfonodimarxon.eu/>
- [2] Δήμος Ηρακλείου, https://el.wikipedia.org/wiki/Ηράκλειο_Αττικής
- [3] Επιχειρησιακό Σχέδιο Δήμου Ηρακλείου Αττικής
- [4] Υπουργείο Εσωτερικών, <https://www.ypes.gr/>
- [5] Ελληνική Στατιστική Αρχή, <http://www.statistics.gr/>
- [6] Μετεωρολογικοί Σταθμοί Meteo, <http://penteli.meteo.gr/stations/patissia/>
- [7] Χρήσεις Γης, <https://geodata.gov.gr/dataset/khreseis-ges-1999-2000/>
- [8] “How to develop a Sustainable Action Plan”, Guidebook, European Union, 2010, www.covenantofmayors.eu
- [9] ΦΕΚ Β’ 1370/2010, Παράρτημα ΙΙ
- [10] ΦΕΚ Β’ 1370/2010, Παράρτημα ΙΙΙ
- [11] Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης και Δ. Οικονόμου, «*Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων*»
- [12] Δρούτσα Κ., Μπαλάρας Κ., «*Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για Θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες*»
- [13] Δήμος Ηρακλείου Αττικής, <https://iraklio.gr/el/>
- [14] Συγκοινωνίες Αθηνών, <http://www.oasa.gr/>
- [15] Σταθερές Συγκοινωνίες, <http://www.stasy.gr/>
- [16] ΔΕΔΔΗΕ, www.deddie.gr/
- [17] ΑΔΜΗΕ, <http://www.admie.gr/>
- [18] ΡΑΕ, <http://www.rae.gr/>
- [19] The emission factors, http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/technical_annex_en.pdf
- [20] ΦΕΚ Β’ 407/2010, Άρθρο 5
- [21] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας – Βιοκαύσιμα, <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=292>
- [22] Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας, <http://www.fuelprices.gr/>
- [23] Κ. Παπακώστας, Γ. Τσιλιγκιρίδης, Ν. Κυριάκης, «*Βαθμομημέρες Θέρμανσης 50 Ελληνικών Πόλεων*»
- [24] Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, Πίνακας 3.7
- [25] Ειδικός Διαβαθμιδικός Σύνδεσμος Νομού Αττικής, <https://www.edsna.gr/>
- [26] Σύνδεσμος Εταιρειών Φωτοβολταϊκών, <https://helapco.gr/>
- [27] Φυσικό Αέριο, <https://www.fysikoerioellados.gr/>
- [28] Πρακτικός Οδηγός Εξοικονόμησης Ενέργειας σε Κτίρια, <https://www.electricalab.gr/elyiko/2015-12-05-17-42-59-2/919-2015-12-05-17-45-12-6/file>
- [29] Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K. Ngara T. and Tanabe K. (eds.), “*IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*”, National Greenhouse Gas Inventories Programme, IPCC 2006

- [30] Έκθεση Βάση του Άρθρου 7, Παράγραφος 9 της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την Ενεργειακή Απόδοση, την Τροποποίηση των Οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και την κατάργηση των οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ.
- [31] Κλιματική Αλλαγή, https://el.wikipedia.org/wiki/Κλιματική_Αλλαγή
- [32] United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations 1992
- [33] Στάθης, Δ. , Στάθης, Ευθ. , Μυρωνίδης, Δ. , Σαπουντζής, Μ., «*Κλιματικές Αλλαγές στη Χώρα μας τον 20^ο Αιώνα*», 2015.
- [34] International Union for Conservation of Nature, <https://www.iucn.org/>
- [35] Study on Climate Change and Energy in the Mediterranean, European Investment Bank
- [36] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, <http://www.hnms.gr/emv/el/>
- [37] Climate Change Knowledge Portal, World Bank Group, <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/greece>
- [38] Παπανικολάου, Δ. , Παπανικολάου, Μ. , «*Παλιοκλιματικές Αλλαγές*», Τράπεζα της Ελλάδος, 2011
- [39] «*Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα*», Τράπεζα της Ελλάδος
- [40] Future Cities Adaptation Compass tool.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α: Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις (2013)

Αριθμός Παροχής	Είδος Υπηρεσίας	Ηλεκτρική Ενέργεια
10719156302	ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ Β ΦΥΛΑΚΙΟ	17115,9
70004529801	ΚΑΠΗ	14484,1
70038485802	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	4582,67
70066886401	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	3700,55
70078019502	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	44072,6
70081870502	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	5274,81
70084825401	ΔΗΜ. ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΤΥΦΩΝΑΣ	6141,61
70308548701	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	4954,72
70309306501	ΠΕΠΕΡΓΙΑΣ ΜΑΤΘΑΙΟΣ	7877,97
70315206401	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	0
70315501501	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	0
70319563901	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	3,02486
70325291301	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	21651
70325982301	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	7547,78
70327320801	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	234,931
70327348101	3ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	68886
70328839401	ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΨΑΛΙΔΙ- ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ	52512,9
70329502301	ΒΙΛΑ ΣΤΕΛΛΑ	11969,7
70330677101	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	541,45
70331282801	ΚΛΕΙΣΤΟ "ΧΑΡΑ ΚΑΡΥΑΜΗ"	121374
70333418601	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	60725,3
70335218003	ΚΑΠΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΟΦΟΥ	8504,2
70335864603	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	32623,8
70336017301	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	29529,3
70336033705	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	13076,3
70336050001	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	764,282
70337479501	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	0
70337479601	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	0
70338231301	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	12000,6
70338231902	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	7133,09
70338611701	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	15575,3

71330278401	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	8355,68
71330757305	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	32940,1
71330961701	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1634,9
71331542601	ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	22833,7
71331670501	ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ	3241,64
71331839802	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	44562,4
71331911801	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	762,265
71331918901	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	2180,93
71331964501	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	5420,55
71331964601	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	4102,72
71331964701	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	4085,58
71331964801	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1112,14
71331964901	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	2982,51
71331965001	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1928,85
71332078801	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1891,55
71332079001	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	449,696
71332137401	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	6817,03
71332137501	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1469,07
71332137601	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	6477,24
71332270402	ΚΟΙΝ/ΤΟΙ ΧΩΡΟΙ	1635,63
71332596101	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	4155,15
71332596201	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1588,05
71332656201	ΓΗΠΕΔΟ ΤΕΝΝΙΣ	19475,6
71332656301	ΓΗΠΕΔΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	121908
71332706901	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1189,78
71334821001	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1980,28
71334821101	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	2498,54
71334821201	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	503,135
71335021501	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1924,82
71335021601	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1180,7
71335021701	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	2133,54
71335021801	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	7887,83
71335021901	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1829,03
71335022001	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	4048,27
71335022101	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	2052,87
71335022201	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1445,88
71335022301	ΚΑΠΗ ΖΕΦΥΡΟΥ	2556,01
71335022401	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	3933,33

71335022501	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	3582,44
71335022601	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1918,77
71335022701	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	46934,8
71335022801	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	1023,41
71336984804	ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	74,8199
71337651101	1ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	244,006
71338524401	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	2297,7
71338768701	ΑΛΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	0
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (kWh)		966.108,83
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (MWh)		966,11

Πηγή: ΔΕΗ

Σχολικά Κτίρια

Είδος Σχολικού Κτιρίου	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)	Σύνολο Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Βαθμίδα
1ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	2467,2	Νηπιαγωγεία
2ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	932,4	
3ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	10146,5	
5ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	735,1	
6ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	2883,8	
7ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	839,3	
8ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	1924,6	
9ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	11100,3	
12ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	4729,4	
14ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	2028,7	
Υποσύνολο (kWh)		37.787,3
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	19514,0	Δημοτικά
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	21070,8	
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	10311,0	
6ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	29786,0	
9ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	29166,6	
10ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	12443,2	
12ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	29983,3	
13ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	14087,6	
14ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	4769,3	
Υποσύνολο (kWh)		171.131,8
1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	30054,6	Γυμνάσια
3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	12777,5	
4ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	13956,0	

5ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	8058,1	
6ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	46898,6	
Υποσύνολο (kWh)		111.744,9
1ο ΛΥΚΕΙΟ	10798,8	Λύκεια
2ο ΛΥΚΕΙΟ	14597,3	
3ο ΛΥΚΕΙΟ	12393,8	
4ο ΛΥΚΕΙΟ	16663,8	
Υποσύνολο (kWh)		54.453,7
Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.	8809,1	
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (kWh)		383.926,7
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (MWh)		383,93

Πηγή: Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Ηρακλείου

Παράρτημα Β: Δημοτικός Φωτισμός (2013)

Αριθμός Παροχής	Θέση Παροχής	Ηλεκτρική Ενέργεια
70052356201	ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑ	17136,85
70052356301	ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ 12	17078,37
70052356401	ΩΡΑΙΟΠΟΥΛΟΥ ΗΡΑΚΛΕΟΥ	15790,79
70052356501	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΝΕΖΕΡ Χ.	18330,66
70052356601	ΖΕΦΥΡΟΥ ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ	5870,25
70060117701	ΛΕΩΦ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 459	14778,47
70060117801	ΑΥΓΗΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ	7756,75
70060227401	ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΧΑΡΑΣ	6915,06
70060227501	ΠΡΑΖ ΛΟΦΟΥ	13843,78
70060227601	ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ	23457,80
70070080501	ΜΕΝΕΛΑΟΥ ΠΛΑΤΩΝΟΣ	0,00
70081660901	ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 39-41	16949,31
70081865701	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΝΔΡΟΥ	0,00
70301496601	ΕΥΤΥΧΙΑΣ - ΑΓ. ΛΑΥΡΑΣ	1267,42
70301496701	ΠΛΑΠΟΥΤΑ 111	12177,09
70301497001	ΑΝΤΥΠΑ Μ. 39	17362,71
70302797301	ΑΓ. ΤΡΙΑΔΟΣ ΑΣΠΑΣΙΑΣ 2	21417,03
70302797401	ΣΕΛΗΝΗΣ ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗΣ	6551,85
70303140101	ΚΑΚΧΟΥ ΣΟΛΩΝΟΣ	19201,82
70303140201	ΛΕΩΦ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 456	2128,49
70303140301	ΑΓ. ΛΟΥΚΑ 518 ΠΛ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	23021,22
70303140401	ΠΕΥΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ	11772,76
70303140501	ΑΓΓΕΛΩΝ ΝΥΜΦΩΝ	20271,62
70303140601	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ	13387,32
70303140701	ΑΥΓΗΣ ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ	20852,87
70303140801	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 362	12838,52
70303140901	ΑΝΤΙΓΟΝΗΣ ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ	23480,99
70303141001	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ ΕΥΡΙΠΙΑ	24033,54
70303141101	ΔΕΛΦΩΝ ΠΑΝΑΘΗΝΑΙΩΝ	11879,64
70303167801	ΚΡΗΤΗΣ ΠΕΥΚΩΝ	20945,15
70303167901	ΣΜΥΡΝΗΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	36454,13
70303168001	ΑΠΟΛΛΩΝ ΑΚΡΟΠΟΛΕΩΣ	0,00
70303216701	ΑΓ. ΛΟΥΚΑ ΠΛΑΤΕΙΑ	7184,05

70303580101	ΠΑΛΑΜΑ ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ	12368,66
70303580201	ΠΕΥΚΩΝ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ	24541,71
70303580301	ΠΕΥΚΩΝ ΝΕΟΤΗΤΟΣ	20766,69
70303580401	ΑΚΡΟΠΟΛΕΩΣ ΦΙΛΟΘΕΗΣ	13459,13
70303580501	ΑΓ. ΛΑΥΡΑΣ ΑΝΑΤΟΛΗΣ	27416,34
70303580601	ΠΡΑΖ. ΛΟΦΟΥ 47	7909,01
70303580701	ΑΤΤΙΚΗΣ ΙΣΜΗΝΗΣ	13767,15
70304303901	ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	12070,21
70304304001	ΜΕΛΙΝΑΣ ΜΕΡΚΟΥΡΗ	16690,18
70304416901	ΠΕΥΚΩΝ-ΠΛΑΠΟΥΤΑ 21	26249,75
70304417001	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΑΥΓΗΣ	13281,61
70304417101	ΠΛΑΠΟΥΤΑ ΛΟΦΟΥ ΠΡ.	28986,58
70305641901	ΕΛΕΥΣΙΝΙΩΝ ΔΕΛΦΩΝ	17728,72
70305642001	ΑΓΑΛΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ	18578,70
70305642101	ΛΕΩΦ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 430	0,00
70305642201	ΦΙΛΟΘΕΗΣ ΠΑΡΘΕΝΩΝΟΣ	16342,32
70305642301	ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΥ ΑΚΡΟΠΟΛΕ	17271,96
70305642401	ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 528	19733,19
70305646101	ΘΡΙΑΜΒΟΥ ΘΡΙΑΜΒΟΥ	14713,69
70305646201	ΕΡΜΟΥ	24129,32
70311856101	ΟΥΡΑΝΙΑΣ ΑΣΠΑΣΙΑΣ	10137,32
70311856201	ΠΛΑΤΩΝΟΣ ΜΙΑΟΥΛΗ	5585,91
70311856301	ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗ ΤΕΡΨΙΧΟΡΗ	12900,03
70311856401	ΠΡΑΖ ΛΟΦΟΥ ΓΡΑΒΙΑΣ	23435,79
70311856501	ΕΥΤΥΧΙΑΣ 28	11735,46
70311856601	ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΑΓΓΕΛ.	7242,16
70311856701	ΓΑΛΗΝΗΣ ΑΝΑΠΑΥΣΕΩΣ	15868,43
70311856801	ΚΥΠΡΟΥ 13	9302,46
70311856901	ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ ΤΕΜΠΩΝ	8693,45
70311857001	ΚΟΜΝΗΝΟΥ ΓΡΑΜΜΟΥ	10505,35
70311857101	ΕΛΕΥΣΙΝΙΩΝ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ	28439,75
70311857201	ΒΟΡ. ΗΠΕΙΡΟΥ ΦΛΕΜΙΝΓΚ	20200,03
70312680501	ΛΟΦΟΥ ΚΡΙΝΩΝ	24299,72
70312680601	ΑΓ. ΘΗΡΕΣΙΑΣ ΔΑΦΝΙΔΟΣ	32295,52
70312680701	ΖΕΦΥΡΟΥ ΣΟΛΩΝΟΣ	14007,62
70312680801	ΑΧΙΛΛΕΩΣ ΟΔΥΣΣΕΩΣ	0,00
70312680901	ΘΡΑΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	31087,51

70312681001	ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ ΖΑΛΟΚΩΣΤ	25060,98
70312681101	ΑΓΑΠΗΣ ΧΑΡΙΤΩΝ	18643,23
70313487001	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ	22280,12
70313487101	ΦΙΛΟΘΕΗΣ ΑΝΤΥΠΙΑ	13759,09
70313487201	ΠΛΑΠΟΥΤΑ ΑΓ. ΜΑΡΙΝΗΣ 92	9760,22
70313487301	ΑΥΓΗΣ ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ	20049,79
70313487401	ΚΟΣΜΑ ΑΙΤΩΛΟΥ ΚΑΖΑΤΖ	7932,20
70313487501	ΠΛΑΠΟΥΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΩΤΗ	6280,62
70313487601	ΠΕΥΚΩΝ ΕΘΝΟΜΑΡ. 29	17331,45
70313487701	ΠΑΡΘΕΝΩΝΟΣ ΥΜΗΤΤΟΥ	13975,87
70313487801	ΔΙΑΚΟΥ ΝΙΚΗΣ 2	24924,86
70313487901	ΟΡΦΕΩΣ ΕΛΕΥΣΙΝΙΩΝ	16207,21
70313488101	ΕΙΡΗΝΗΣ ΕΒΡΟΥ	5729,09
70313488201	ΠΟΛΕΜΗ 25ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ	17882,98
70313488301	ΠΛΑΠΟΥΤΑ 25ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ	19842,09
70313489501	ΠΡΑΣΣΙΝΟΥ ΛΟΦΟΥ 135	29138,49
70314169901	ΑΝΤ ΦΙΣ 18	9165,33
70314170001	ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ ΠΠΟΚΡ	0,00
70314410101	ΜΑΤΡΩΖΟΥ ΑΥΓΗΣ ΣΤ. 26	1884,49
70314410201	ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ ΡΟΔΟΥ	20027,61
70314410301	ΑΠΟΣ. ΠΑΥΛΟΥ ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ	32706,39
70314410401	ΣΗΜΗΤΙΩΤΗ ΡΟΙΔΗ	141,61
70314410501	ΚΟΜΝΗΝΟΥ Δ. 34	32749,17
70314410601	ΛΟΦΟΥ ΑΡΜΑΤΩΛΟΥ	21553,15
70314410701	ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΚΡΥΓΙΑ	12060,12
70314410801	ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ 67	14987,18
70314410901	ΤΕΡΨΙΧΟΡΗΣ ΑΘΗΝΑΣ	19226,02
70314411001	ΑΓ. ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ 15	17484,71
70314411101	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	10339,67
70314411201	ΚΡΗΝΗΝ ΕΛΠΙΔΑΣ	7280,84
70314411301	ΤΕΠΕΛΕΝΙΟΥ ΠΛΑΠΟΥΤΑ	10519,46
70314411401	ΖΕΦΥΡΟΥ ΜΕΝΕΛΑΟΥ	26291,09
70314411501	ΑΝΤΙΓΟΝΗΣ ΜΙΑΟΥΛΗ	22039,14
70314411601	ΚΥΒΕΛΗΣ 55	19734,20
70314411701	ΤΖΟΥΜΑΓΙΑΣ ΜΑΤΡΩΖΟΥ	17626,88
70314411801	ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ ΑΛΑΜΑΝΑΣ	10332,93
70314411901	ΚΟΥΡΥΤΣΑΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ	23830,87
70314412001	ΕΛΕΥΣΙΝΙΩΝ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛ	15854,31

70314412101	ΚΑΣΤΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΠΟΥΛ	20515,79
70314420001	ΚΡΗΤΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 475	19783,60
70315445201	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΝΔΑΝΟΥ	30837,46
70315445301	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ ΒΙΤΣΙ	12794,16
70315445401	ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΡΟΥ ΚΟΛΟΚΟΤ	9411,35
70315445501	ΕΥΤΥΧΙΑΣ ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ	23687,69
70315445601	ΧΑΡΑΖ ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ	17305,23
70315445701	ΧΑΡΑΣ - ΝΑΡΚΙΣΣΩΝ	3451,37
70315445801	ΒΙΤΣΙ ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ	5337,87
70315445901	ΧΑΡΑΥΓΗΣ ΑΝΑΤΟΛΗΣ	14606,05
70315446001	ΠΕΥΚΩΝ 99	22015,95
70315446101	BENIZEΛΟΥ ΕΛ. 237	6049,72
70315446201	ΛΟΦΟΥ ΦΙΛΥΡΩΝ	11546,91
70315446301	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΛΟΦΟΥ 446	16231,41
70315446401	ΠΛΑΤΩΝΟΣ ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ	0,00
70315446501	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ	15949,09
70315446601	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ ΠΑΡΝΑΣΟ	6044,68
70315446701	ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧ. BENIZE	2276,71
70315446801	ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ ΔΡΟΣΙΑ	17373,80
70315446901	ΑΘΗΝΑΣ ΑΓ. ΤΡΙΑΔΟΣ	15294,10
70316584001	ΣΟΥΛΙΟΥ ΑΝΑΤΟΛΗΣ	8504,70
70316584101	ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ ΠΟΛΥΤΕ	15606,27
70316584201	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ ΖΕΦΥΡΟΥ	4410,25
70316584301	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΒΟΙΩΤΙΑΣ 358	6325,99
70319668801	ΡΟΔΩΝ BENIZEΛΟΥ	18906,20
70323002201	ΓΙΑΝΝΕΤΑΚΗ ΠΛΑΤΕΙΑ	3747,73
70323181301	ΑΚΡΟΠΟΛΕΩΣ ΘΕΜΙΔΟΣ	15867,42
70323181401	ΠΑΛΛΑΔΟΣ 3-5	16322,15
70325316401	ΜΑΝΔΗΛΑΡΑ ΠΛΑΤΕΙΑ	5467,02
70325316501	ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ ΒΑΚΧΟΥ	5519,37
70325560601	ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ 25ΗΣ ΜΑΡ	17171,13
70325982801	ΠΛΑΤΩΝΟΣ 2	5104,96
70327438601	ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ ΠΛΑΤΕΙΑ	5701,87
70328227301	ΓΡΑΜΜΟΥ 29	11936,10
70328645401	ΠΡΑΖ ΛΟΦΟΥ ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	19068,73
70328645501	ΛΕΓ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΒΕΝ	30917,11
70328645601	ΤΑΥΓΕΤΟΥ ΑΧΑΙΩΝ	8622,87
70328789001	ΗΡΑΚΛΕΙΔΩΝ 56-58	8768,07
70331857601	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ Κ ΕΥΤΥΧΙ	4103,73

70331978801	ΩΡΑΙΟΠΟΥΛΟΥ ΙΚΑΡΩΝ	1497,31
70332060001	ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝ. ΠΛΑΤΕ	9679,48
70333123601	ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ & ΕΛΕΥΣΙΝΙ	2799,01
70334794601	ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΖΑΝΤΖ	0,00
70335799301	ΣΟΛΩΝΟΣ 5	741,09
70336945201	ΑΥΓΗΣ 46 & ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	2509,63
70337127901	ΣΤΕΛ ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗ	1692,91
70337128001	ΚΩΝ/ΝΟΥ ΩΡΑΙΟΠΟΥΛΟΥ	1577,97
70337128101	ΙΚΑΡΩΝ/ΠΕΡΙΚΛΕΟΥΣ & Α	2195,98
70337128201	ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΓ ΤΡΙΑΔΑΣ	7042,89
70337847801	ΝΕΟΤΗΤΟΣ ΡΟΥΜΕΛΗΣ	7372,60
70338354801	ΠΛΑΠΟΥΤΑ ΠΙΝΔΟΥ	1338,00
71330018901	Δ. ΣΟΛΩΜΟΥ 7	4243,88
71330053601	ΠΕΥΚΩΝ & ΑΤΤ. ΟΔΟΥ	3057,62
71330351601	ΜΑΝΤΖΑΡΟΥ - ΚΑΡΚΑΒΙΤΣΑ	0,00
71330460601	ΑΥΓΗΣ ΜΑΡΤΩΖΟΥ	0,00
71330460801	ΠΕΥΚΩΝ ΡΟΔΩΝ	29658,77
71330460901	ΝΕΟΤΗΤΟΣ ΣΟΦΙΑΣ	0,00
71330461001	ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ ΑΓ. ΑΝΤΙΓΟΝ	3765,95
71330461101	ΑΤΤΙΚΗΣ ΕΥΡΙΠΙΔΟΥ	1994,54
71330461201	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΛΟΦΟΥ	550,52
71330461301	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΠΕΥΚΩΝ	290,39
71330513301	ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΟΦΟΥ	9283,30
71330515001	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ (ΑΝΑΤΟΛ)	14042,42
71330515101	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ (ΔΥΤΙΚΟ)	18325,62
71330515301	ΙΑΚΩΒΙΔΗ Γ.	254,09
71330515401	ΚΙΘΑΙΡΩΝΟΣ	2160,76
71330515501	ΜΑΤΡΩΖΟΥ	1089,96
71330515901	ΕΥΤΥΧΙΑΣ (ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ)	2060,36
71330516001	ΕΥΤΥΧΙΑΣ (ΔΥΤΙΚΟΣ)	2624,57
71330644901	ΠΙΝΔΟΥ ΠΛΑΠΟΥΤΑ	2045,82
71330683201	ΠΕΥΚΩΝ 50	0,00
71330738701	ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΣ ΟΔ. ΚΗΦΙΣΙ	1801,81
71330738801	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ	5776,48
71330865601	ΜΑΡ. ΑΝΤΥΠΑ	1454,96
71330865701	ΑΓΑΜΕΜΝΟΝΟΣ	476,92
71331065101	ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ	2258,56
71331065201	ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ	2163,79
71331065301	ΚΟΥΝΤΟΥΡ. - ΜΕΛΙΝΑΣ Μ	16337,28

71331065401	ΠΕΥΚΩΝ - ΚΡΗΤΗΣ	1905,66
71331449901	ΠΛΑΤΕΙΑ ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΥ	3999,88
71331452601	ΟΛΥΜΠΙΑΣ / ΠΡΟΦ. ΗΛΙΑ	3386,84
71331452701	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ	3913,16
71331670601	ΠΕΥΚΩΝ - ΦΙΛΥΡΩΝ	403,31
71332321401	ΑΓ. ΑΝΤΩΝΙΟΥ - ΣΜΥΡΝΗΣ	65,82
71332715401	BENIZEΛΟΥ Ε. ΡΟΔΩΝ	4007,94
71332951301	ΑΝΤΙΓΟΝΗΣ ΙΣΜΗΝΗΣ	276,27
71333081601	ΑΥΓΗΣ & ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ	1844,16
71333081701	ΑΥΓΗΣ & ΚΗΦΙΣΙΑΣ	1819,96
71333081801	ΑΛΕΞ. ΔΙΑΚΟΥ - ΠΡ. ΛΟΦΟΥ	2894,79
71333204601	ΝΙΚΗΣ & ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟ	1220,03
71333204701	ΕΛΕΥΘ. BENIZEΛ & ΜΟΥΣΩΝ	1857,27
71333204801	BENIZEΛΟΥ Ε. ΜΟΥΣΩΝ	1153,48
71333204901	ΠΕΥΚΩΝ & ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ	1009,30
71333205101	BENIZEΛΟΥ Ε. ΡΟΔΟΥ	14193,66
71333205201	ΜΑΤΡΩΖΟΥ & ΑΛΑΜΑΝΑΣ	1490,25
71333810601	ΠΛΑΤΩΝΟΣ	1219,02
71333810701	ΠΛΑΤΩΝΟΣ	1586,04
71333810801	ΘΗΣΕΩΣ	2637,68
71333810901	ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ	3214,42
71333864001	ΠΡΑΣΙΝ. ΛΟΦΟΥ - ΚΥΜΗΣ	1335,98
71333864201	ΑΚΡΟΠΟΛΕΩΣ ΠΑΡΝΗΘΟΣ	1987,33
71333864301	ΚΑΡΙΑΤΙΔΩΝ ΠΑΡΘΕΝΩΝ	2062,96
71333879601	ΒΟΡ. ΗΠΕΙΡΟΥ	1333,96
71333909701	ΑΤΤΙΚΗΣ	1595,11
71333967001	ΘΡΙΑΜΒΟΥ	1974,23
71333967101	ΜΑΝΙΑΚΙΟΥ	1838,11
71333967201	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	2025,65
71333971201	ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΟΦΟΥ	16880,75
71333971401	ΚΡΗΤΗΣ ΠΕΥΚΩΝ	1487,22
71333971601	ΔΕΚΕΛΙΑΣ	5372,16
71333971801	ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ	1960,11
71333971901	ΣΦΑΚΙΩΝ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΟΥΣ	1914,74
71333972001	ΑΝΑΦΗΣ	1295,65
71333972101	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ	1434,79
71333976901	ΦΑΙΣΤΟΥ	3096,45
71333977001	ΤΖΟΥΜΑΓΙΑΣ	1204,90
71333977101	ΠΛΑΤΕΙΑ ΜΙΝΙΩΤΗ	18971,93

71334302301	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	9105,84
71334821301	ΗΡΑΚΛΕΙΔΩΝ ΦΙΛΟΘΕΗΣ 45	4446,55
71335004901	ΨΥΧΑΡΗ & ΕΛΠΙΔΟΣ	9,97
71335701901	ΛΑΧΑΝΑ & ΘΡΑΚΗΣ	1230,11
71335702001	ΣΚΟΥΦΑ & ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΡΟ	4421,34
71335702101	ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ Γ. & ΠΕΥΚΩ	1235,15
71335702201	ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ Γ. ΤΜ. 2	8945,53
71335702301	ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ Γ. ΤΜ. 3	1048,62
71335702401	ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΟΦΟΥ 3	932,67
71336790601	BENΙΖΕΛΟΥ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	1033,49
71336790801	Κ. ΑΙΤΩΛΟΥ - ΦΙΛΟΘΕΗΣ	583,80
71336790901	ΚΗΦΙΣΙΑΣ (ΕΝΑΝΤΙ ΗΣΑΠ)	1524,53
71336791001	Π. ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΥ - ΗΡΑΚΛΕ	788,48
71336791101	ΧΑΡΙΤΩΝ - ΙΑ/ΡΧΟΥ ΤΖΑΒ	1046,60
71336791201	ΠΡ. ΛΟΦΟΥ - Μ. ΜΠΟΤΣΑΡΗ	2056,91
71336791301	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ - ΠΡ. ΛΟΦΟΥ	1560,83
71336791401	Γ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ - Μ. ΜΠΟΤΣ	1453,95
71336791501	BENΙΖΕΛΟΥ Ε.	474,90
71336791601	ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΕΩΣ - ΚΑΛΑΜΑ	1357,16
71336791701	ΠΡΟΒΕΛΕΓΓΙΟΥ - ΠΟΛΕΜΗ	1107,10
71336791801	ΞΕΝΟΠΟΥΛΟΥ - ΚΑΡΚΑΒΙΤΣ	2559,03
71336793301	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - ΜΕΤΣΟΒΟ	2022,62
71336793501	ΚΑΛΠΑΚΙΟΥ (ΑΔΙΕΞΟΔΟΣ)	440,62
71336793601	ΕΥΤΥΧΙΑΣ	2153,70
71337437801	Μ. ΑΝΤΥΠΑ 17	16134,61
71337492101	Μ. ΜΕΡΚΟΥΡΗ	13599,78
71337492301	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	0,00
71337785201	ΗΡΑΣ 40	34541,91
71337797401	ΟΡΦΕΩΣ & ΠΥΘΑΓΟΡΑ	9295,40
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (kWh)		2.584.243,19
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (MWh)		2584,24

Πηγή: ΔΕΗ

Παράρτημα Γ: Δημόσιες Μεταφορές

Δρομολόγια	Δρομολόγια / Ημέρα	Απόσταση εντός Δήμου (km)	Απόσταση / Εβδομάδα (km)
500: Πειραιάς - Κηφισιά	6	2,7	42
A8: Πολυτεχνείο - Ν. Ιωνία - Μαρούσι	100	2,3	700
604: Νοσ. Αγ. Ανάργυροι - Στ. Μεταμόρφωσης - Νέα Ιωνία	-	-	-
541: Μεταμόρφωση - Στ. Αμαρουσίου	-	-	-
642: Ηράκλειο - Αγ. Νεκτάριος - Πεύκη	30	7,5	210
602: Νέα Ιωνία - Καλογρέζα - Στ. Πανόρμου	34	0,9	238
640: Τοπική Ηρακλείου	30	7,2	210
Δημοτική Συγκοινωνία: Γραμμή 1	10	11,4	57
Δημοτική Συγκοινωνία: Γραμμή 2	6	7	35
Σύνολο		1.400	km/εβδομάδα
		261.997	km/έτος
		130.998,5	lt/έτος
		1.309,99	MWh/έτος

Πηγή: ΟΑΣΑ, Δ. Ηρακλείου

Παράρτημα Δ: Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή (2013)

Επωνυμία	Θέση	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η.Ε./έτος (MWh)
Οικιακά Φωτοβολταϊκά			
ΣΥΡΜΟΠΟΥΛΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	25 ΜΑΡΤΙΟΥ 29	3,28	5,43
NERO Π & Κ ΕΠΕ	ΠΕΥΚΩΝ 1	9,99	16,53
ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ	ΩΡΑΙΟΠΟΥΛΟΥ 38	9,87	16,33
ΦΟΥΣΤΕΡΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ	ΕΛΕΥΣΙΝΙΩΝ 20	4,62	7,64
ΤΣΕΛΕΠΗ ΜΑΡΙΑ	ΑΘΗΝΑΣ 12	4,8	7,94
ΚΑΤΣΑΡΕΛΗΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ	ΚΑΛΠΑΚΙΟΥ 1	4,84	8,01
ΑΦΟΙ ΠΑΝΤΑΖΗ ΑΒΕΕ	Λ.ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 410	9,9	16,38
ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ	ΧΡ.ΝΕΖΕΡ 8	4,63	7,66
ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ	ΤΑΥΓΕΤΟΥ 8	4,81	7,96
ΜΠΕΡΤΣΕΚΑ ΑΝΘΙΠΠΗ	ΜΑΝΙΑΚΙΟΥ 51	5,76	9,53
ΣΚΙΑΦΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΡΑΜΜΟΥ 36	4,81	7,96
ΤΖΙΡΤΖΙΛΑΚΗΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ	ΛΕΩΦ. ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ 52	9,88	16,34
ΕΥΚ Α.Ε.	ΚΥΠΡΟΥ 29	5,06	8,37
ΚΟΥΤΣΑΚΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ	ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ 23	5,5	9,10
ΜΙΧΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΔΕΛΦΩΝ 38	9,945	16,45
ΚΟΛΥΝΙΑΤΗ ΦΑΝΗ	ΟΔΥΣΣΕΩΣ 22	8,36	13,83
ΠΑΛΑΙΟΔΗΜΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ	ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ 6	4,875	8,06
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ	ΜΕΣΣΑΡΑ 3	4,83	7,99
ΒΑΓΓΕΡ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ	ΚΡΗΤΗΣ 5Α	9,87	16,33
ΒΑΓΓΕΡ ΙΩΑΝΝΑ	ΠΑΡΟΔΟΣ Λ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 518	4,935	8,16
ΣΤΑΥΡΙΑΝΑΚΗΣ ΣΠΥΡΟΣ	ΔΑΦΝΙΔΟΣ 13	5,04	8,34
Δ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΣΙΑ Ε.Ε	ΕΥΡΥΠΙΔΟΥ 4	4,8	7,94
ΓΑΛΑΝΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ 3 ΚΑΙ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΡΟΥ	9,8	16,21
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΓΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ 41	9,88	16,34
ΠΙΕΡΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ	ΠΑΠΑΦΛΕΣΣΑ 10	7,68	12,70
ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ 16	5,98	9,89
ΤΟΛΙΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΜΕΝΕΛΑΟΥ 15Β	7,14	11,81
ΤΣΕΛΕΠΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΛΕΩΦ. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 37	4,84	8,01
ΖΑΓΟΡΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	ΧΑΡΙΤΩΝ 25	7,48	12,37
ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ	ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΟΦΟΥ 137	9,84	16,28

ΛΑΜΠΡΙΝΑΚΟΣ ΠΑΥΛΟΣ	ΔΕΚΕΛΕΙΑΣ 34	9,87	16,33
ΛΕΝΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΙΣΟΚΡΑΤΟΥΣ 5	9,87	16,33
ΜΑΥΡΑΓΑΝΗ ΜΑΡΙΑ	ΛΑΧΑΝΑ 9 ΚΑΙ ΗΒΗΣ	9,86	16,31
ΜΠΕΚΕΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΙΚΑΡΙΑΣ 5	2,88	4,76
ΛΕΧΡΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ 63 ΚΑΙ ΙΚΑΡΙΑΣ 1	4,86	8,04
ΛΕΟΝΤΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΔΑΜΑΣΚΗΝΟΥ 1	10	16,54
ΒΕΝΙΖΕΛΕΑ ΧΑΡΑ	ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΟΦΟΥ 130	4,935	8,16
ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ	ΜΕΓΑΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 48	10	16,54
ΜΑΡΚΕΛΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΠΟΥΡΑΣ	ΚΑΣΤΑΜΟΝΗΣ 9	7,84	12,97
ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ ΠΑΥΛΟΣ	ΚΟΡΑΗ 19 ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	9,8	16,21
ΚΑΛΑΜΠΟΚΗ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	ΑΥΓΗΣ 95	9	14,89
ΣΜΑΡΑΓΔΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ	ΠΛΑΠΟΥΤΑ 38	5	8,27
ΛΑΜΠΡΙΝΑΚΟΣ ΠΙΕΡΟΣ	ΤΑΥΓΕΤΟΥ 1	9,88	16,34
ΠΗΛΙΤΣΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΒΙΤΣΙΟΥ 17	10	16,54
ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΕΥΤΥΧΙΑΣ 96	9,84	16,28
ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΞΕΝΟΦΩΝΤΟΣ 9	9,84	16,28
ΚΙΟΥΡΑΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 499	9,84	16,28
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	ΠΛΑΠΟΥΤΑ 78	9,99	16,53
ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ 8	9,92	16,41
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ 93	3,12	5,16
ΠΛΑΤΥΡΡΑΧΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ 24	8,05	13,32
ΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 32	9,87	16,33
ΚΟΥΚΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΑΓΙΑΣ ΤΡΙΑΔΟΣ 15	4,95	8,19
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 26	9,88	16,34
ΖΗΣΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ 24	9,88	16,34
ΧΡΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΚΑΡΑΜΠΙΑΤΣΙ	4,875	8,06
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (kW)		416,895	
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (MWh)		689,67	

Πηγή: ΔΕΔΔΗΕ

Παράρτημα Ε: ΑΠΕ Σχεδίου Δράσης

Επωνυμία	Θέση	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η.Ε./έτος (MWh)
Οικιακά Φωτοβολταϊκά			
ΡΟΥΜΠΙΕΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 38	10	16,54
ΜΠΟΤΣΑΡΗ ΟΛΥΜΠΙΑ	ΧΑΡΙΤΩΝ 8	8,5	14,06
ΜΠΟΝΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΑΥΓΗΣ 46	9,9	16,38
ΣΑΒΒΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΜΑΝΤΖΑΡΟΥ Ν 7	9,87	16,33
ΖΟΥΜΠΟΥΛΙΔΟΥ ΝΙΚΗ	ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΡΟΥ 35	5	8,27
ΜΠΑΤΙΣΤΑΤΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΡΓΥΡΟΚΑΣΤΡΟΥ 12 ΚΑΙ ΠΡΕΒΕΖΗΣ	7,194	11,90
ΡΟΥΜΠΙΕΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 38	10	16,54
ΜΠΟΤΣΑΡΗ ΟΛΥΜΠΙΑ	ΧΑΡΙΤΩΝ 8	8,5	14,06
Υποσύνολο Οικιακού (kW)		68,96	
Υποσύνολο Οικιακού (MWh)		114,09	
Φωτοβολταϊκά Αυτοπαραγωγών			
ΚΟΥΜΙΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΦΙΛΑΘΛΩΝ 2Α	3	4,96
ΕΡΜΗΣ Α.Ε.Μ.Ε.Ε	Λ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 442	42,4	70,14
ΖΑΡΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΠΑΥΛΟΥ 9	3,12	5,16
ΡΟΜΠΟΛΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ 57	12	19,85
Υποσύνολο Οικιακού (kW)		60,52	
Υποσύνολο Οικιακού (MWh)		100,12	
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (kW)		129,48	
Σύνολο Δήμου Ηρακλείου (MWh)		214,20	

Πηγή: ΔΕΔΔΗΕ