

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

Παραδοτέο - ΔηΣΜΕ

Κάτω Νευροκόπι | Αύγουστος 2024



Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	4
1 Εισαγωγή.....	6
1.1 Πληροφορίες Σύμβασης.....	6
1.2 Ομάδα Εκπόνησης Μελέτης.....	6
1.3 Χρονοδιάγραμμα Έργου και Εργασιών.....	7
2 Γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών του Δήμου.....	9
2.1 Συνοπτική παρουσίαση του Δήμου.....	9
2.2 Προσδιορισμός της περιοχής απογραφής.....	11
2.3 Συνοπτική παρουσίαση των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την απογραφή.....	12
3 Μεθοδολογία απογραφής και υπολογισμού εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου.....	15
3.1 Καταγραφή πηγών εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου.....	16
3.1.1 Αναλυτική κατηγοριοποίηση πηγών.....	17
3.2 Απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου.....	21
3.3 Απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου.....	22
3.3.1 Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης.....	23
3.3.2 Υπολογισμός εκπομπών ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα.....	23
3.3.3 Υπολογισμός εκπομπών λόγω χρήσης καυσίμων.....	24
3.3.4 Υπολογισμός εκπομπών λόγω κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.....	29
4 Δεδομένα και υπολογισμός ανθρακικού αποτελέσματος.....	32
4.1 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές / πηγή.....	32
4.1.1 Δεδομένα κατανάλωσης καυσίμων.....	32
4.1.2 Δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.....	33
4.2 Υπολογισμός ανθρακικού αποτυπώματος.....	37
4.3 Αξιολόγηση και συμπεράσματα.....	45
5 Σχέδιο δράσης.....	48
5.1 Στόχοι εκπομπών που πρέπει να επιτευχθούν κατά έτος και κατά τα έτη 2025 και 2030.....	48
5.2 Δράσεις για τη μείωση των εκπομπών και αύξηση των απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου.....	49
5.3 Ανάπτυξη συγκεκριμένων μέτρων και δράσεων για την επίτευξη των στόχων.....	50
5.3.1 Μέτρα που αφορούν στην παρακολούθηση κατανάλωσης / εξοικονόμηση ενέργειας.....	51
5.3.2 Μέτρα που αφορούν στην κατανάλωση καυσίμων σε κινητές πηγές καύσης.....	55
5.3.3 Μέτρα που αφορούν στη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων και λυμάτων.....	57
5.3.4 Μέτρα που αφορούν στις χρήσεις γης.....	60

5.3.5	Γενικά μέτρα.....	60
5.4	Εκτίμηση του συνολικού δυναμικού μείωσης εκπομπών	60
5.4.1	Αντικατάσταση ηλεκτρικών εστιών μαγειρικής με υγραερίου	60
5.4.2	Αντικατάσταση αλουμινένιων φυλακίων με τύπου «ISOBOX»	61
5.4.3	Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικών Κτιρίων	61
5.4.4	Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Πάρκου.....	61
5.4.5	Εγκατάσταση Συστήματος Έξυπνων Κτιρίων (BMS).....	61
5.4.6	Εγκατάσταση Σημείων Φόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων.....	61
5.4.7	Ανάπτυξη Συστήματος Κοινόχρηστων Ποδηλάτων	61
5.4.8	Ανάπτυξη Έργων Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας).....	62
5.4.9	Υπηρεσία Ενεργειακής Εξοικονόμησης στις Αντλίες Ύδρευσης.....	62
5.4.10	Αντικατάσταση Στόλου Οχημάτων.....	62
6	Συμπεράσματα	63
6.1	Σύνοψη των βασικών ευρημάτων και συμπερασμάτων	63
6.2	Επαναβεβαίωση της δέσμευσης του Δήμου για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής	64
6.3	Κάλεσμα για δράση προς τους ενδιαφερόμενους φορείς.....	64
7	Βιβλιογραφία.....	65
8	Παραρτήματα.....	66
8.1	Αναλυτικά δεδομένα και υπολογισμοί εκπομπών.....	66
8.1.1	Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης πετρελαίου και βενζίνης (οχήματα Δήμου)	66
8.1.2	Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (ακίνητα Δήμου)	67
8.1.3	Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης πετρελαίου (ακίνητα Δήμου)	68
8.1.4	Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης πετρελαίου (σχολεία – ΝΠΔΔ).....	69
8.1.5	Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης pellet (σχολεία – ΝΠΔΔ).....	69
8.1.6	Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος 2019 (σχολεία – ΝΠΔΔ)	70
8.1.7	Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος 2023 (σχολεία – ΝΠΔΔ)	71

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

Τίτλος Παραδοτέου	Έκθεση Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου
Σύμβαση	Εκπόνηση Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) στον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου
Αρ. Πρωτοκόλλου	1937/24
Πρόσκληση	
Ημ/νία υπογραφής σύμβασης	28/02/2024
Διάρκεια	6 μήνες
Ημ/νία Παράδοσης	28 Αυγούστου 2024

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση αποτελεί το αντικείμενο της υπ' αρ. πρωτ. 1937/24 Σύμβασης μεταξύ του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου και της εταιρίας LEVER ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Α.Ε., με τίτλο «Εκπόνηση Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) στον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου» και αποτελεί το τελικό Παραδοτέο του ως άνω Έργου.

Περίληψη

Στο πρώτο κεφάλαιο παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στη Σύμβαση, στην Ομάδα Εκπόνησης του ΔηΣΜΕ, στην περιοχή Μελέτης, στο Χρονοδιάγραμμα Έργου και Εργασιών, καθώς και στο ιστορικό συναντήσεων που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Μελέτης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών του ιδιαίτερα ορεινού, κρύου και δασωμένου Δήμου Κάτω Νευροκοπίου, με συνοπτική παρουσίαση αυτού, προσδιορισμό της περιοχής απογραφής και συνοπτική παρουσίαση των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την απογραφή.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται η μεθοδολογία απογραφής και υπολογισμού εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα, κατηγοριοποιούνται αναλυτικά οι πηγές εκπομπών, παρατίθενται οι συντελεστές εκπομπής για τα διάφορα καύσιμα και τις δραστηριότητες και καταγράφονται η κατανάλωση ενέργειας και άλλα δεδομένα των δραστηριοτήτων ανά πηγή εκπομπών ή καταβόθρα απορροφήσεων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται η απογραφή των εκπομπών και απορροφήσεων των αερίων του θερμοκηπίου. Αρχικά παρατίθενται όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν με σημειώσεις και παρατηρήσεις επί αυτών. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος, με ταυτόχρονη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Βρέθηκε πως εκτός από τις σχολικές μονάδες, οι σπουδαιότερες καταναλώσεις σε ενέργεια και, κατά συνέπεια, σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αποτελούν η Κοινότητα Εξοχής, λόγω της ύπαρξης του Τελωνείου και η Δομή Σίτισης (πρώην ΚΕΦΟ), δίπλα στο Δημαρχείο του Κάτω Νευροκοπίου. Οι εν λόγω δομές χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του Δήμου. Για τη Δομή Σίτισης προτείνεται η αντικατάσταση των ηλεκτρικών εστιών μαγειρέματος με αντίστοιχες εστίες που καταναλώνουν υγραέριο, ενώ για το Τελωνείο Εξοχής προτείνεται η αντικατάσταση των αλουμινένιων φυλακίων με αντίστοιχα τύπου «ISOBOX».

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται το σχέδιο δράσης με ποσοτική αναφορά στους στόχους εκπομπών ή απορροφήσεων/κατακρατήσεων που πρέπει να επιτευχθούν τα έτη 2025 (μείωση των εκπομπών κατά 10%) και 2030 (μείωση των εκπομπών κατά 30%) και δράσεις για τη μείωση των εκπομπών και την αύξηση των απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου. Αναπτύσσονται συγκεκριμένα μέτρα και δράσεις για την επίτευξη των στόχων, κατηγοριοποιούνται ανά τομέα (π.χ. ενέργεια, μετακινήσεις, απόβλητα) και εκτιμάται το συνολικό δυναμικό μείωσης εκπομπών. Σημειώνεται ότι ο Δήμος Κάτω Νευροκοπίου έχει ήδη κατακτήσει τον στόχο του 2025, ενώ έχει σχεδόν κατακτήσει και τον στόχο του 2030, εφόσον έχει πραγματοποιήσει μείωση των εκπομπών κατά περίπου 28%.

Στο έκτο κεφάλαιο συνοψίζονται τα βασικά ευρήματα και συμπεράσματα, με επαναβεβαίωσης της δέσμευσης του Δήμου για την αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής και κάλεσμα για δράση προς τους ενδιαφερόμενους φορείς. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στις πλέον ενεργοβόρες δραστηριότητες και πώς μέσα από συγκεκριμένες δράσεις και μέτρα, αυτές μπορούν να καταστούν πιο φιλικές προς το περιβάλλον.

1 Εισαγωγή

1.1 Πληροφορίες Σύμβασης

Η μελέτη για την εκτέλεση της υπηρεσίας «Εκπόνηση Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) στον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου», ανατέθηκε με την από 28/02/2024 υπογραφείσα σύμβαση (24SYMV014340784) από την Αναθέτουσα Αρχή (Δήμος Κάτω Νευροκοπίου) στην εταιρεία Lever - Σύμβουλοι Ανάπτυξης Α.Ε.

1.2 Ομάδα Εκπόνησης Μελέτης

Η ομάδα εκπόνησης της μελέτης αποτελείται από τους:

1. Γιώργος Χατζηνικολάου, Περιβαλλοντολόγος, M.Sc, Ph.D
2. Βασίλης Αναγνώστου, Περιβαλλοντολόγος, M.Sc.
3. Γιώργος Ψαθάς, Γεωλόγος

Το προσωπικό της Τεχνικής Υπηρεσίας Κάτω Νευροκοπίου που συμμετέχει στην Ομάδα Εργασίας του ΔηΣΜΕ και λειτουργεί υποστηρικτικά στην ανωτέρω Ομάδα, αποτελείται από τους:

1. Δημήτρης Χαριζάνης, Τοπογράφος Μηχανικός ΤΕ, Προϊστάμενος Τεχνικής Υπηρεσίας
2. Βασίλης Άρμεν, Προϊστάμενος Τμήματος Προμηθειών
3. Γιώργος Παπαστεργίου, Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ
4. Μπεγλερίδης Ηλίας, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ

1.3 Χρονοδιάγραμμα Έργου και Εργασιών

Το χρονοδιάγραμμα του έργου παρατίθεται στο διάγραμμα που ακολουθεί.

Πίνακας 1: Χρονοδιάγραμμα Έργου και Εργασιών

Στάδια ΔηΣΜΕ	Εργασίες - Παραδοτέα	Χρονική Διάρκεια (Μήνες)					
		1	2	3	4	5	6
ΣΤΑΔΙΟ Α		■	■	■	■		
Γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών του Δήμου	1. Προσδιορισμός της περιοχής απογραφής	■	■				
	2. Συνοπτική παρουσίαση του Δήμου	■	■	■			
	3. Συνοπτική παρουσίαση των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την απογραφή			■	■		
ΣΤΑΔΙΟ Β					■	■	■
Απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου	1. Καταγραφή πηγών εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου				■	■	■
	2. Απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου				■	■	■
	3. Συντελεστές εκπομπής για διάφορα καύσιμα και δραστηριότητες					■	■
	4. Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές/πηγή					■	■
	5. Υπολογισμός ανθρακικού αποτυπώματος						■
	6. Αξιολόγηση και συμπεράσματα						■
ΣΤΑΔΙΟ Γ							■

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

Στάδια ΔηΣΜΕ	Εργασίες - Παραδοτέα	Χρονική Διάρκεια (Μήνες)															
		1		2		3		4		5		6					
Σχέδιο δράσης	1. Στόχοι εκπομπών που πρέπει να επιτευχθούν κατ' έτος και κατά τα έτη 2025 και 2030																
	2. Δράσεις για τη μείωση των εκπομπών και αύξηση των απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου																

2 Γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών του Δήμου

2.1 Συνοπτική παρουσίαση του Δήμου

Ο Δήμος Κάτω Νευροκοπίου είναι δήμος της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης που συστάθηκε το 2011 με το Πρόγραμμα «Καλλικράτης» (Ν.3852/ΦΕΚ 87/Α'/07.06.2010). Η έκταση του δήμου είναι 872km² και ο μόνιμος πληθυσμός του είναι 5.323 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2021, ενώ η πυκνότητα αυτού είναι 6,1 κάτοικοι/km². Ο πληθυσμός σημείωσε μείωση κατά 32,28% σε σχέση με την απογραφή του 2011 (7.860 κάτοικοι). Η έδρα του είναι το Κάτω Νευροκόπι. Ο Δήμος Κάτω Νευροκοπίου είναι μία από τις περιοχές της Ελλάδας όπου σημειώνονται συνήθως οι χαμηλότερες θερμοκρασίες κατά τους χειμερινούς μήνες.

Βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο του νομού Δράμας, σε υψόμετρο 560 μέτρων, στους πρόποδες του όρους Φαλακρού, σε μια ορεινή λεκάνη που ονομάζεται Λεκανοπέδιο Νευροκοπίου. Το Κάτω Νευροκόπι περιβάλλεται από δασικά βουνά, όπως το Φαλακρό, ο Όρβυλος και το Μενοίκιο. Η περιοχή διακρίνεται για το πλούσιο φυσικό τοπίο της, με δάση, ποτάμια, λίμνες και υγροτόπους.

Το Κάτω Νευροκόπι έχει ηπειρωτικό κλίμα, με ψυχρούς χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια. Χαρακτηρίζεται από χιονοπτώσεις και χαμηλές θερμοκρασίες, ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες.

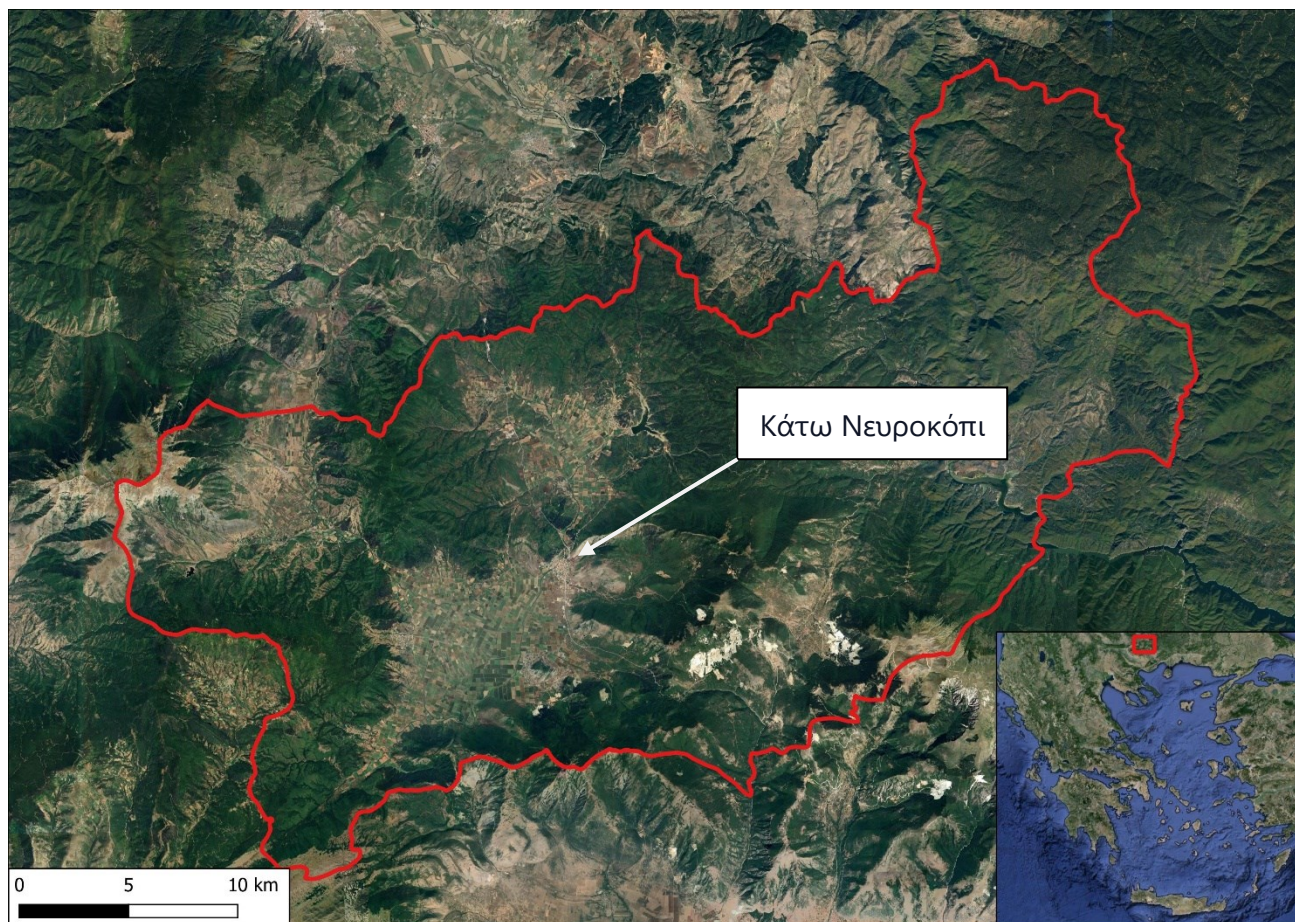
Πίνακας 2: Κλιματικά δεδομένα Κάτω Νευροκοπίου (2010-2019). Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.

Κλιματικά δεδομένα Κάτω Νευροκοπίου (2010-2019)													
Μήνας	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Έτος
Μέση ημερήσια μέγιστη (°C)	5.2	9.3	13.4	18.5	22.6	26.9	30.3	31.1	26.0	19.2	13.6	6.8	18.58
Μέση ημερήσια (°C)	0.45	3.9	7.2	11.5	15.7	19.7	22.25	22.5	18.15	12.4	8.05	1.85	11.97
Μέση ημερήσια ελάχιστη (°C)	-4.3	-1.5	1.0	4.5	8.8	12.5	14.2	13.9	10.3	5.6	2.5	-3.1	5.37
Μέση βροχόπτωση (mm)	65	67	64	39	68	59	39	37	46	47	73	61	665

Η περιοχή κατοικείται από την προϊστορία. Έχει περάσει από διάφορες κυριαρχίες, όπως βυζαντινή, οθωμανική και βουλγαρική. Το Κάτω Νευροκόπι αναπτύχθηκε σημαντικά κατά τον 19^ο αιώνα, χάρη στην ακμάζουσα εμπορική του δραστηριότητα.

Στα 12km βόρεια από την πόλη του Κάτω Νευροκοπίου εντοπίζεται, στα σύνορα με τη γείτονα χώρα Βουλγαρία, το τελωνείο Εξοχής.

Πολιτισμός: Η περιοχή έχει πλούσια πολιτιστική κληρονομιά, με μνημεία, μουσεία, παραδοσιακές τέχνες και έθιμα. Φημίζεται για την αγιογραφία, την ξυλογλυπτική και την υφαντική.



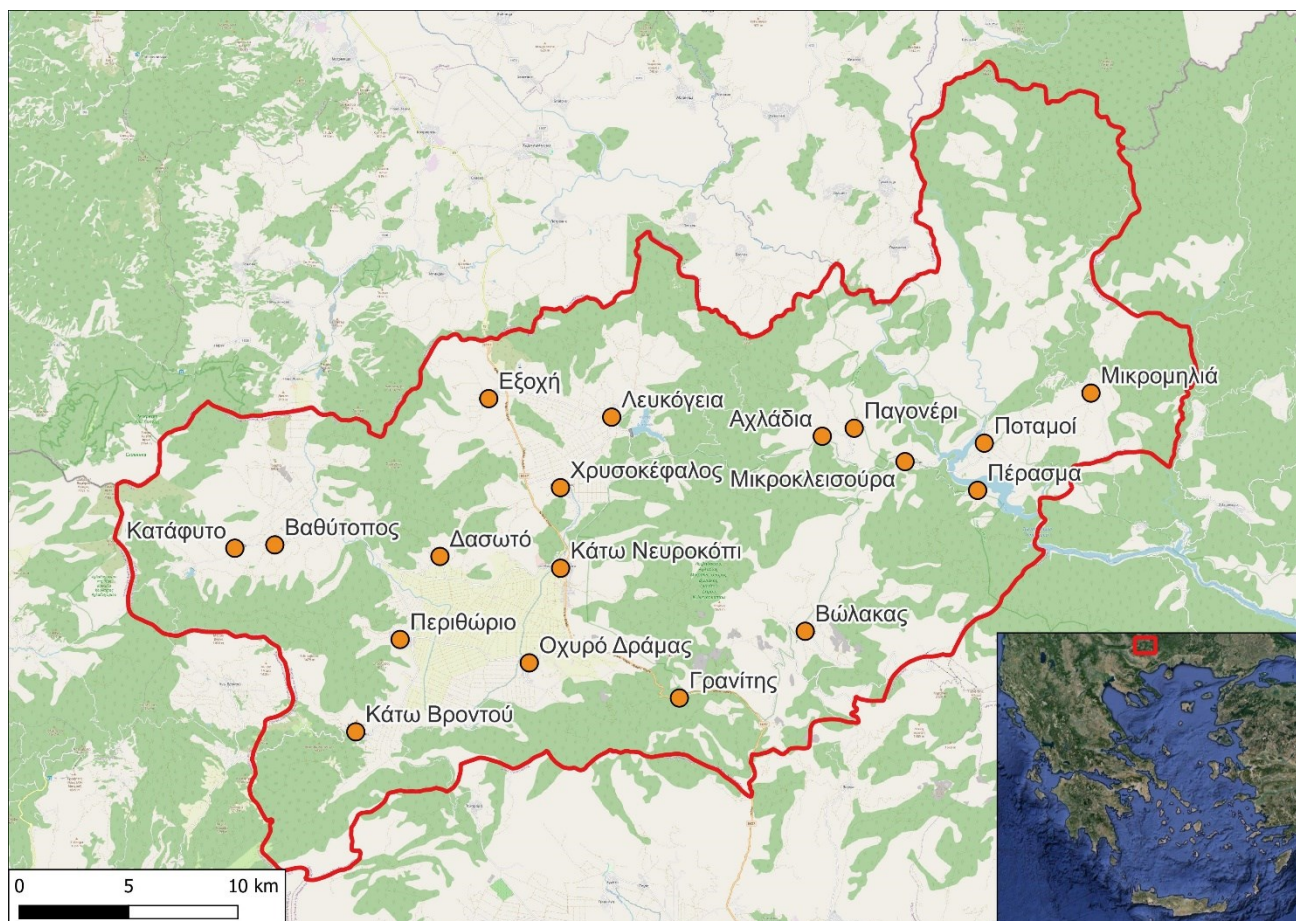
Εικόνα 1: Δορυφορική άποψη της περιοχής μελέτης. Με γραμμή κόκκινου χρώματος διακρίνεται το περίγραμμα του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου, ενώ στο κέντρο του Δήμου τοποθετείται η πόλη του Κάτω Νευροκοπίου.

Φυσικό περιβάλλον: Η περιοχή προσφέρει πλήθος δραστηριοτήτων για τους λάτρεις της φύσης, όπως τους διάσημους αγώνες βουνού: Nevrokopi Trail, Frozen Peaks, Frozen Lake, την πεζοπορία, την ποδηλασία, την ιππασία, το ράφτινγκ, την παρατήρηση πουλιών. Στα βόρεια σύνορα του Δήμου, πριν το χωριό της Μικρομηλιάς, εντοπίζεται το προστατευόμενο από το NATURA 2000, Δάσος της Σημύδας. Καλύπτει έκταση μεγαλύτερη των 60.000 στρεμμάτων και αποτελεί μέρος του Εθνικού Πάρκου της Ροδόπης. Στην περιοχή δραστηριοποιούνται 6 δασικοί συνεταιρισμοί ξυλείας με προσωπικό τουλάχιστον 21 ατόμων η κάθε μια. Επιπρόσθετα, δραστηριοποιείται μεγάλη εταιρεία παραγωγής πέλλετ και μπρικέτας, με παραγωγική δυναμικότητα 65.000 τόνους ετησίως, η οποία απασχολεί πάνω από 40 εργαζόμενους.

Πολιτισμός: Οι επισκέπτες μπορούν να εξερευνήσουν τα ιστορικά μνημεία, το οχυρό και τα πολεμικά μνημεία, τα μουσεία και τις παραδοσιακές γειτονιές του Κάτω Νευροκοπίου.

Αξιοθέατα: Σημαντικά αξιοθέατα της περιοχής είναι το στρατιωτικό μουσείο οχυρού Λισσέ, λαογραφικό μουσείο Κάτω Νευροκοπίου, το μουσείο φυσικής ιστορίας, η μονή Παναγίας Πετριτσίου και το φράγμα Θησαυρού.

2.2 Προσδιορισμός της περιοχής απογραφής



Εικόνα 2: Άποψη της περιοχής μελέτης. Με γραμμή κόκκινου χρώματος διακρίνεται το περίγραμμα του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου, ενώ οι πορτοκαλί κύκλοι δεικνύουν τις τοπικές κοινότητες του Δήμου.

Όπως φαίνεται στον ανωτέρω χάρτη, ο Δήμος Νευροκοπίου αποτελείται από 17 Τοπικές Κοινότητες, με έδρα το Κάτω Νευροκόπι, ως εξής (ο αριθμός αντιπροσωπεύει τους μόνιμους κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2021):

1. Κάτω Νευροκοπίου (1.855)
2. Αχλαδέας (46)
3. Βαθυτόπου (255)
4. Βώλακος (783)
5. Γρανίτου (55)
6. Δασωτού (132)
7. Εξοχής (106)
8. Καταφύτου (87)

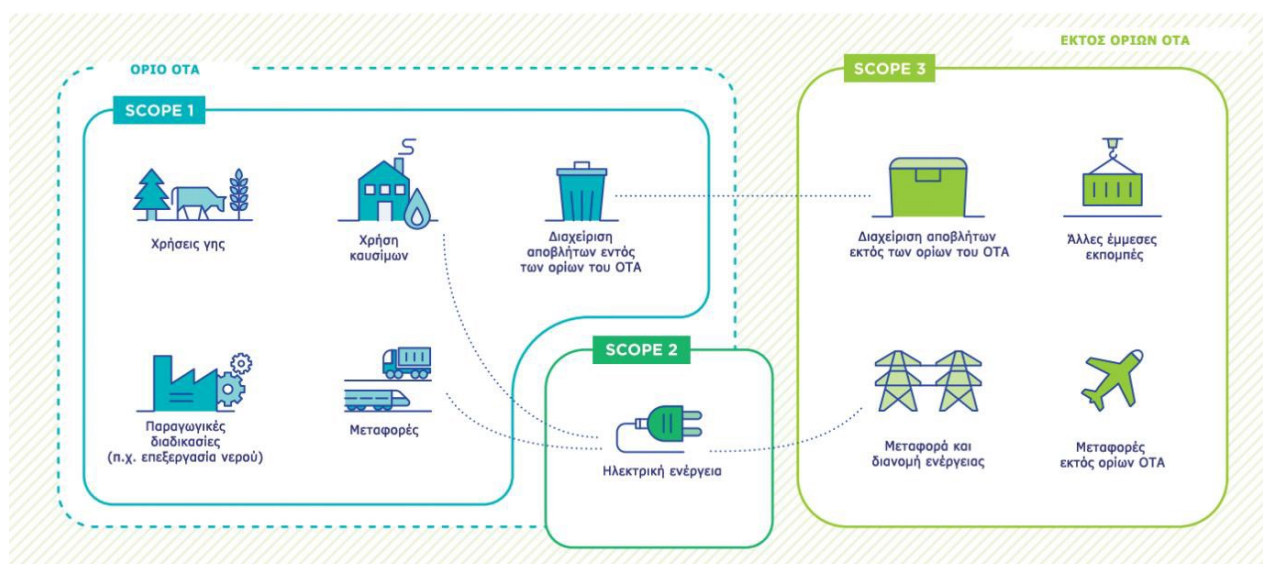
9. Κάτω Βροντούς (287)
10. Λευκογείων (321)
11. Μικροκλεισούρας (106)
12. Μικρομηλέας (36)
13. Οχυρού (314)
14. Παγονερίου (102)
15. Περιθωρίου (569)
16. Ποταμών (161)
17. Χρυσοκεφάλου (108)

Εγκαταστάσεις Εκτός Ορίων:

1. **Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ):** Βρίσκεται στην περιοχή Καλλίφυτος, η οποία ανήκει στον Δήμο Δράμας. Παρόλο που ο ΧΥΤΑ βρίσκεται εκτός των ορίων του Δήμου Νευροκοπίου, η κυριότητά του ανήκει στον Δήμο Νευροκοπίου.
2. **Κέντρο Επεξεργασίας Λυματοληψίας (ΚΕΛ):** Σε αντίθεση με τον ΧΥΤΑ, το ΚΕΛ βρίσκεται εντός των ορίων του Δήμου Νευροκοπίου, ειδικότερα στην περιοχή Κάτω Νευροκοπίου.

2.3 Συνοπτική παρουσίαση των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την απογραφή

Στο πλαίσιο της καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής, ο Δήμος Νευροκοπίου δεσμεύεται για την υλοποίηση δράσεων με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ενίσχυση της φυσικής απορρόφησης άνθρακα.



Εικόνα 3: Ταξινόμηση δραστηριοτήτων ενός Δήμου ανά κατηγορία εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (πηγή: Οδηγός ΔηΣΜΕ, σχήμα 3.1).

Συνοπτική Παρουσίαση Δραστηριοτήτων:

1. Πηγές Εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου:

A. Δραστηριότητες καύσης:

- i. Λειτουργία δημοτικών κτιρίων (θέρμανση, ψύξη, φωτισμός)
- ii. Λειτουργία οχημάτων του Δήμου
- iii. Διαχείριση απορριμμάτων (π.χ., ΧΥΤΑ)

2. Φυσικές Θέσεις Απορρόφησης Άνθρακα:

A. Δάση:

- i. Δασικές εκτάσεις εντός του Δήμου που ανήκουν στη δικαιοδοσία του

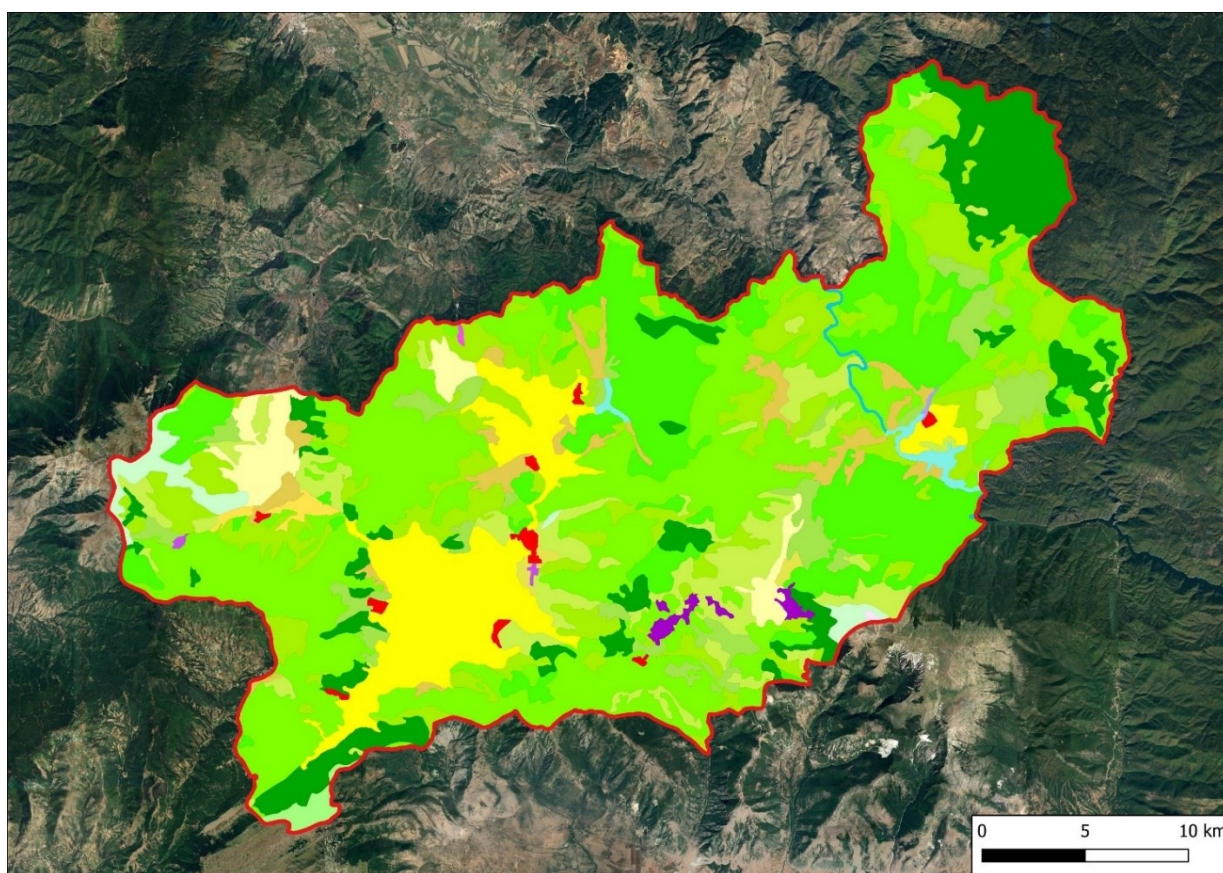
B. Αγροτικά οικοσυστήματα:

- i. Λιβάδια

Γ. Υγρότοποι:

- i. Λίμνες (Τεχνητή Λίμνη Λευκογείων, Φράγμα Θησαυρού του Νέστου Π.)
- ii. Ποτάμια

Η απογραφή εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και η χαρτογράφηση φυσικών θέσεων απορρόφησης άνθρακα αποτελούν βασικά βήματα για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής στον Δήμο Νευροκοπίου.



Εικόνα 4: Χρήσεις Γης στην περιοχή μελέτης. Όπως φαίνεται στην εικόνα, το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής καλύπτεται από δασώδεις και ημι-δασώδεις εκτάσεις (αποχρώσεις πράσινου χρώματος).

Όπως φαίνεται στην ανωτέρω εικόνα, το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής καλύπτεται από δασώδεις και ημι-δασώδεις εκτάσεις (αποχρώσεις πράσινου χρώματος) και πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκε, μέσω του προγράμματος συντονισμού των πληροφοριών για το περιβάλλον (CORINE), ότι οι εκτάσεις που πραγματοποιούν απορρόφηση αερίων του θερμοκηπίου καταλαμβάνουν το **84,28%** της συνολικής έκτασης του Δήμου. Πιο συγκεκριμένα, από το σύνολο της έκτασης του Δήμου, το **55,61%** αποτελεί έκταση στην οποία δεν λαμβάνουν χώρα εντατικές ανθρωπογενείς δραστηριότητες και καλύπτεται από πυκνή, δασική βλάστηση.

3 Μεθοδολογία απογραφής και υπολογισμού εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου



πηγή: <https://www.freepik.com/>

Η απογραφή των εκπομπών των Δημοτικών κτιρίων, Νομικών Προσώπων Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ), των οχημάτων κ.ά., αλλά και των απορροφήσεων, αποτελεί ένα κρίσιμο βήμα για την υλοποίηση των Δημοτικών Σχεδίων Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ). Στόχος της απογραφής είναι η ταυτοποίηση και η ποσοτικοποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΑΤΘ) από τις δραστηριότητες των ΔηΣΜΕ.

Οι βασικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την απογραφή ΔηΣΜΕ περιλαμβάνουν:

1. Συλλογή δεδομένων:
 - Α. Συλλογή δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας (ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, θέρμανση, ψύξη, καύσιμα κίνησης) από λογαριασμούς ή μετρητές.
 - Β. Συλλογή δεδομένων σχετικά με τα οχήματα και τις μετακινήσεις (αριθμός οχημάτων, είδος καυσίμου, χιλιόμετρα).
 - Γ. Συλλογή δεδομένων για τις δραστηριότητες αποβλήτων (ποσότητα, τύπος αποβλήτων).
 - Δ. Συλλογή δεδομένων για τυχόν άλλες πηγές εκπομπών (π.χ., χρήση χημικών ουσιών, ψυκτικά μέσα).
2. Επεξεργασία δεδομένων:
 - Α. Εξέταση και έλεγχος της ακεραιότητας και της πληρότητας των δεδομένων.

- B. Ταξινόμηση και ομαδοποίηση δεδομένων.
 - Γ. Υπολογισμός εκπομπών ΑΤΘ για κάθε πηγή και κατηγορία.
3. Ανάλυση δεδομένων:
- A. Αναγνώριση των κύριων πηγών εκπομπών.
 - B. Αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης εκπομπών.
 - Γ. Εντοπισμός ευκαιριών για μείωση εκπομπών.
4. Εκπόνηση έκθεσης:
- A. Σύνταξη έκθεσης με τα αποτελέσματα της απογραφής.
 - B. Παρουσίαση των δεδομένων εκπομπών με γραφήματα και πίνακες.
 - Γ. Διατύπωση προτάσεων για μείωση εκπομπών.

Η απογραφή ΔηΣΜΕ αποτελεί απαραίτητο βήμα για την ανάπτυξη αποτελεσματικών ΔηΣΜΕ. Παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα για:

- A. Καθορισμό ρεαλιστικών στόχων μείωσης εκπομπών.
- B. Επιλογή κατάλληλων μέτρων μείωσης.
- Γ. Παρακολούθηση της προόδου προς την επίτευξη των στόχων.

Η υλοποίηση της απογραφής ΔΗΣΜΕ με ακρίβεια και συνέπεια συμβάλλει στην ενίσχυση της τοπικής δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

3.1 Καταγραφή πηγών εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου

Η καταγραφή πηγών εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου (ΑΤΘ) αποτελεί θεμελιώδες βήμα για την ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) στον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου. Η λεπτομερής ανάλυση αυτών των πηγών και η ποσοτικοποίηση των εκπομπών τους είναι απαραίτητες για την υλοποίηση στοχευμένων μέτρων μείωσης και την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του Δήμου.

3.1.1 Αναλυτική κατηγοριοποίηση πηγών



πηγή: <https://www.freepik.com/>

1. Ενέργεια

A. Δημοτικά Κτήρια:

- i. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κτίριο, χρήση φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού.
- ii. Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (φωτοβολταϊκά, ηλιακοί θερμοσίφωνες).
- iii. Ενεργειακή απόδοση κτηρίων (μονώσεις, κουφώματα).

B. Φωτισμός Δρόμων:

- i. Τύπος λαμπτήρων (LED, παραδοσιακές), κατανάλωση ενέργειας ανά λαμπτήρα.
- ii. Σωστή διαχείριση φωτισμού (ωράριο λειτουργίας, φωτορρύπανση).

Γ. Εγκαταστάσεις Ύδρευσης/Αποχέτευσης:

- i. Κατανάλωση ενέργειας σε αντλιοστάσια και βιολογικούς καθαρισμούς.
- ii. Διαρροές δικτύων ύδρευσης.
- iii. Εξοικονόμηση νερού και βελτιστοποίηση άρδευσης.

Δ. Οχήματα Δήμου:

- i. Αριθμός οχημάτων, τύπος καυσίμου, κατανάλωση καυσίμου ανά όχημα.
- ii. Χρήση ηλεκτρικών ή υβριδικών οχημάτων.
- iii. Βελτιστοποίηση δρομολογίων και υιοθέτηση οικολογικής οδήγησης.

Ε. Βιομηχανικές/Εμπορικές Εγκαταστάσεις:

ΣΤ. Αναλυτική καταγραφή εκπομπών από κάθε εγκατάσταση.

Ζ. Συνεργασία με τις εγκαταστάσεις για υλοποίηση μέτρων μείωσης εκπομπών.



πηγή: <https://www.freepik.com/>

2. Μετακινήσεις:

A. Ιδιωτικά Οχήματα:

- i. Αριθμός οχημάτων ανά κατηγορία (αυτοκίνητα, μοτοσυκλέτες).
- ii. Κατανάλωση καυσίμου ανά όχημα και κατηγορία.
- iii. Χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς, ποδηλάτου, πεζοπορίας.
- iv. Προώθηση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης (car sharing, carpooling).

B. Δημοτικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς:

- i. Αριθμός οχημάτων, τύπος καυσίμου, κατανάλωση καυσίμου ανά όχημα.
- ii. Συχνότητα δρομολογίων, κάλυψη δικτύου, ικανοποίηση επιβατών.
- iii. Επένδυση σε ηλεκτρικά ή υβριδικά λεωφορεία.

Γ. Μετακινήσεις με Τρένα/Λεωφορεία/Αεροπλάνα:

- i. Εκτιμώμενος αριθμός μετακινήσεων μέσω αυτών των μέσων.
- ii. Συνεργασία με εταιρείες μεταφορών για μείωση εκπομπών.



πηγή: <https://www.freepik.com/>

3. Απόβλητα:

Α. Στέρεα Απόβλητα:

- i. Ποσότητα, τύπος (τροφικά, χαρτί, πλαστικό κ.ά.)

Πηγές Απορρόφησης ή Αποθήκευσης ΑΤΘ στον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου:

Εκτός από την καταγραφή των πηγών εκπομπών ΑΤΘ, είναι σημαντική και η αξιολόγηση των πηγών απορρόφησης αερίων του θερμοκηπίου (ΑΤΘ) εντός του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου. Οι φυσικές αυτές «δεξαμενές» απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα, συμβάλλοντας στη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Κύριες κατηγορίες πηγών απορρόφησης ΑΤΘ:

1. Δάση και Χορτολίβαδα:
2. Εκτίμηση της έκτασης και του τύπου δασών και χορτολιβαδιών.
3. Υπολογισμός της απορροφητικής ικανότητας βάσει επιστημονικών δεδομένων.
4. Προγράμματα δενδροφύτευσης και προστασίας δασικών εκτάσεων.

Γεωργικές Εκτάσεις:

1. Αξιολόγηση των πρακτικών καλλιέργειας και της χρήσης εδάφους.
2. Προώθηση βιώσιμων γεωργικών πρακτικών που αυξάνουν την απορρόφηση άνθρακα (π.χ., αμειψισπορά, βιολογική καλλιέργεια).



πηγή: <https://www.freepik.com/>

Υγρότοποι:

1. Χαρτογράφηση και αποτίμηση της έκτασης και της ποιότητας των υγροτόπων.
2. Προστασία και αποκατάσταση υγροτόπων για ενίσχυση της απορροφητικής τους ικανότητας.

Επιπλέον πηγές απορρόφησης:

1. Αστικά Πάρκα και Πράσινοι Χώροι:
2. Αύξηση του πρασίνου σε αστικές περιοχές για βελτίωση της απορρόφησης CO₂.

Κήποι και Οικιακά Φυτά:

1. Ενθάρρυνση της φύτευσης δέντρων και φυτών σε κήπους και βεράντες.

Σημασία της αξιολόγησης πηγών απορρόφησης:

1. Συμπληρωματική εικόνα του ισολογισμού άνθρακα του Δήμου.
2. Εντοπισμός ευκαιριών για ενίσχυση της φυσικής απορρόφησης CO₂.
3. Ανάπτυξη στρατηγικής για την προστασία και αποκατάσταση φυσικών οικοσυστημάτων.
4. Συμβολή στην επίτευξη στόχων κλιματικής ουδετερότητας.

3.2 Απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου

Η απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου (GHG) αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για την παρακολούθηση της κλιματικής αλλαγής και την αξιολόγηση της προόδου προς την επίτευξη των στόχων για τη μείωση των εκπομπών.

Η Ελλάδα, όπως και κάθε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υποχρεούται να υποβάλλει ετήσια έκθεση απογραφής GHG, η οποία περιλαμβάνει:

1. Εκτιμήσεις των εκπομπών GHG από ανθρωπογενείς δραστηριότητες:

A. Καύσεις:

- i. Σταθερές εγκαταστάσεις (π.χ. εργοστάσια, ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες)
- ii. Μεταφορές (οχήματα, αεροπλάνα, πλοία)
- iii. Διαχείριση αποβλήτων

B. Βιομηχανικές διεργασίες:

- i. Χημικές διεργασίες
- ii. Παραγωγή μετάλλων
- iii. Παραγωγή τσιμέντου

Γ. Γεωργία:

- i. Εκτροφή ζώων
- ii. Χρήση λιπασμάτων
- iii. Καλλιέργεια ρυζιού

Δ. Αποψίλωση δασών και αλλαγή χρήσης γης:

- i. Αποψίλωση δασών
- ii. Αλλαγή χρήσης γης (π.χ. δάση σε γεωργικές εκτάσεις)

2. Εκτιμήσεις των απορροφήσεων GHG από φυσικές πηγές:

A. Δάση:

- i. Δέντρα και άλλη βλάστηση
- ii. Έδαφος

B. Γηλώδη οικοσυστήματα:

- i. Λιβάδια
- ii. Θάμνοι

Γ. Υγρότοποι:

- i. Τύρφες
- ii. Αλμυρά νερά

Η απογραφή GHG στην Ελλάδα βασίζεται σε διάφορες μεθοδολογίες, όπως:

1. Μέτρηση:

- A. Συλλογή δεδομένων από σταθερές εγκαταστάσεις και βιομηχανικές μονάδες

B. Χρήση μετρητών για την παρακολούθηση των εκπομπών από οχήματα

2. Μοντελοποίηση:

A. Χρήση υπολογιστικών μοντέλων για την εκτίμηση των εκπομπών από γεωργικές δραστηριότητες και αποψίλωση δασών

3. Δορυφορικές εικόνες:

A. Χρήση δορυφορικών δεδομένων για την εκτίμηση της αλλαγής χρήσης γης και της κάλυψης της γης

Τα δεδομένα της απογραφής GHG χρησιμοποιούνται για:

1. Πληροφόρηση της πολιτικής για την κλιματική αλλαγή:

A. Σχεδιασμός και υλοποίηση μέτρων για την μείωση των εκπομπών GHG

B. Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των πολιτικών

2. Διεθνή αναφορά:

A. Η Ελλάδα, όπως και κάθε κράτος μέλος της ΕΕ, υποχρεούται να υποβάλλει ετήσια έκθεση απογραφής GHG στην UNFCCC (Διεθνής Σύμβαση για την Κλιματική Αλλαγή)

3. Ενημέρωση του κοινού:

A. Ευαισθητοποίηση του κοινού για το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής

B. Ενθάρρυνση της λήψης δράσης για την μείωση των εκπομπών GHG

Η απογραφή GHG είναι μια συνεχής διαδικασία που βελτιώνεται διαρκώς. Η Ελλάδα, όπως και άλλα κράτη, εργάζεται για την ενίσχυση της ακρίβειας και της διαφάνειας της απογραφής της, καθώς και για την επέκταση του πεδίου εφαρμογής της.

3.3 Απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου

Ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από μία δραστηριότητα πραγματοποιείται σύμφωνα με την βασική εξίσωση:

$$\text{Εκπομπές} = \text{Δεδομένα Δραστηριότητας} \times \text{Συντελεστής Εκπομπών}$$

Η εξίσωση αυτή εξειδικεύεται ανάλογα με το είδος και τα χαρακτηριστικά της εξεταζόμενης δραστηριότητας. Το εξαγόμενο της εξίσωσης είναι:

→ Μάζα ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO_{2e}), εκφρασμένη συνήθως σε tn

CO_{2e} είναι η μάζα εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), η οποία θα επέφερε την ίδια αλλαγή θερμοκρασίας, εντός ενός συγκεκριμένου χρονικού ορίζοντα, με την εκπεμπόμενη μάζα ενός αερίου του θερμοκηπίου (Greenhouse Gas – GHG) ή ενός μίγματος αερίων του θερμοκηπίου.

3.3.1 Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης

Το Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης (GWP - Global Warming Potential) είναι ένας δείκτης που αποτυπώνει την ακτινοβολία που έπεται της εκπομπής παλμού (pulse emission) από μία μονάδα μάζας ενός συγκεκριμένου αερίου του θερμοκηπίου στην παρούσα ατμόσφαιρα για έναν επιλεγμένο χρονικό ορίζοντα, σε σχέση με την αντίστοιχη ακτινοβολία του διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι το αέριο αναφοράς όσον αφορά στην υπερθέρμανση του πλανήτη, στο οποίο ανάγονται τα υπόλοιπα αέρια του θερμοκηπίου. Η αναγωγή της μάζας των υπόλοιπων αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμη μάζα CO₂ (CO_{2e}) γίνεται χρησιμοποιώντας τις αντίστοιχες τιμές GWP. Για τον λόγο αυτό στο CO₂ έχει αποδοθεί η τιμή 1 όσον αφορά στο GWP.

Οι τιμές του GWP για το μεθάνιο και το πρωτοξείδιο του αζώτου παρέχονται από το IPCC στα εκπονούμενα Assessment Reports. Επιλέγεται η χρήση των τιμών GWP για χρονικό ορίζοντα 100 ετών ως μία αντιπροσωπευτική μεσο-μακροπρόθεσμη εκτίμηση της συσσωρευτικής επίδρασης στην Κλιματική Αλλαγή. Επιπροσθέτως, στο πλαίσιο της COP26 (26th UN Climate Change Conference of the Parties, Γλασκόβη, 31 Οκτωβρίου έως 12 Νοεμβρίου 2021) αποφασίστηκε ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα υπολογίζονται σύμφωνα με την αρχή διαφάνειας της Συμφωνίας του Παρισιού χρησιμοποιώντας τις τιμές GWP χρονικού ορίζοντα 100 ετών, αρχής γενομένης από το έτος 2023.

Οι τρέχουσες τιμές GWP παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα σύμφωνα με το 6th Assessment Report (AR6 Synthesis Report 2023) του IPCC:

Πίνακας 3: Τιμές Δυναμικού Παγκόσμιας Θέρμανσης (πηγή: IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report).

	GWP
CO ₂	1 tn CO ₂ / tn CO ₂
CH ₄	27,9 tn CO ₂ / tn CH ₄
N ₂ O	273 tn CO ₂ / tn N ₂ O

3.3.2 Υπολογισμός εκπομπών ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα

Οι συνολικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου εκφράζονται σε μάζα ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO_{2e}). Η εν λόγω προσέγγιση ακολουθείται ώστε να εξασφαλίζεται μία κοινή βάση για την συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Προς αυτήν την κατεύθυνση, ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εκφρασμένων σε CO_{2e} γίνεται βάσει της ακόλουθης εξίσωσης:

$$E_{CO2e} = E_{CO2} + (E_{CH4} \times GWP_{CH4}) + (E_{N2O} \times GWP_{N2O}) + \Sigma(E_{Fi} \times GWP_{Fi})$$

όπου:

E_{CO_2e} : εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO_2 , σε tn CO_{2e}

E_{CO_2} : εκπομπές CO_2 , σε tn

E_{CH_4} : εκπομπές CH_4 , σε tn

E_{N_2O} : εκπομπές N_2O , σε tn

E_{Fi} : εκπομπές φθοριούχου ψυκτικού μέσου (i), σε tn

GWP_{CH_4} : Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης για το CH_4 , σε tn CO_2 / tn CH_4

GWP_{N_2O} : Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης για το N_2O , σε tn CO_2 / tn N_2O

GWP_{Fi} : Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης για το φθοριούχο ψυκτικό μέσο (i), σε tn CO_2 / tn (i)

3.3.3 Υπολογισμός εκπομπών λόγω χρήσης καυσίμων



πηγή: <https://www.freepik.com/>

Υπολογισμός εκπομπών CO_2

υπολογισμός των εκπομπών CO_2 από την χρήση εκάστου καυσίμου, γίνεται βάσει της ακόλουθης γενικής εξίσωσης:

$$E_{CO_2_καύσιμο} = C_{καύσιμο} \times NCV_{καύσιμο} \times EF_{καύσιμο} \times OX_{καύσιμο} \times d_{καύσιμο}$$

όπου:

καύσιμο: πετρέλαιο ντίζελ, βενζίνη, υγραέριο (LPG), φυσικό αέριο, ξυλώδης βιομάζα

$E_{CO_2_καύσιμο}$: εκπομπές CO_2 από τη χρήση του καυσίμου

$C_{καύσιμο}$: κατανάλωση καυσίμου εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος

$NCV_{καύσιμο}$: Καθαρή Θερμιδική Αξία του καυσίμου (Net Calorific Value)

$EF_{καύσιμο}$: συντελεστής εκπομπής (Emission Factor) CO_2

$OX_{καύσιμο}$: συντελεστής οξείδωσης άνθρακα (carbon oxidation factor) του καυσίμου

$d_{καύσιμο}$: πυκνότητα καυσίμου (σε όποια περίπτωση καυσίμου απαιτείται για τους υπολογισμούς)

Ειδικότερα:

Πετρέλαιο Ντίζελ

$$E_{CO_2_ντίζελ} = C_{ντίζελ} \times NCV_{ντίζελ} \times EF_{ντίζελ} \times OX_{ντίζελ} \times d_{ντίζελ} \times 10^{-6}$$

όπου:

$E_{CO_2_ντίζελ}$: εκπομπές CO_2 από την χρήση ντίζελ ως καυσίμου, σε tn

$C_{ντίζελ}$: κατανάλωση ντίζελ εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε lt

$NCV_{ντίζελ}$: Καθαρή Θερμιδική Αξία του ντίζελ: 42,80 TJ/Ktn για το 2021 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.13]

$EF_{ντίζελ}$: συντελεστής εκπομπής CO_2 : 73,78 tn CO_2 /TJ για το 2021 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.13]

$OX_{ντίζελ}$: συντελεστής οξείδωσης άνθρακα του ντίζελ: 1 [προεπιλεγμένη τιμή σύμφωνα με τον πίνακα 1.4 του Chapter 1 "Introduction", Volume 2 "Energy", IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006]

$d_{ντίζελ}$: μέση πυκνότητα πετρελαίου ντίζελ στους 15°C: 0,8325 Kg/lt [υπολογισμένη βάσει της ελάχιστης και μέγιστης πυκνότητας που ορίζεται για το πετρέλαιο στην ΚΥΑ 355/2000/2001 (ΦΕΚ 410B)]

Βενζίνη

$$E_{CO_2_βενζίνη} = C_{βενζίνη} \times NCV_{βενζίνη} \times EF_{βενζίνη} \times OX_{βενζίνη} \times d_{βενζίνη} \times 10^{-6}$$

όπου:

$E_{CO_2_βενζίνη}$: εκπομπές CO_2 από την χρήση βενζίνης ως καυσίμου, σε tn

$C_{βενζίνη}$: κατανάλωση βενζίνης εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε lt

$NCV_{\text{βενζίνη}}$: Καθαρή Θερμιδική Αξία της βενζίνης: 42,79 TJ/Ktn για το 2021 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.13]

$EF_{\text{βενζίνη}}$: συντελεστής εκπομπής CO_2 : 73,26 tn CO_2 /TJ για το 2021 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.13]

$OX_{\text{βενζίνη}}$: συντελεστής οξείδωσης άνθρακα της βενζίνης: 1 [προεπιλεγμένη τιμή σύμφωνα με τον πίνακα 1.4 του Chapter 1 "Introduction", Volume 2 "Energy", IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006]

$d_{\text{βενζίνη}}$: μέση πυκνότητα βενζίνης στους 15°C: 0,7475 Kg/lit [υπολογισμένη βάσει της ελάχιστης και μέγιστης πυκνότητας που ορίζεται για την αμόλυβδη βενζίνη στην ΚΥΑ 354/2000/2001 (ΦΕΚ 410B)]

Ξυλώδης βιομάζα

Με τον όρο "ξυλώδης βιομάζα" νοούνται τα στερεά καύσιμα, τα οποία προέρχονται από ξυλεία, εκ των οποίων τα επικρατέστερα για σκοπούς θέρμανσης εσωτερικών χώρων κτιρίων είναι τα pellets (προέλευση: πριονίδι) και τα καυσόξυλα (προέλευση: κοπή/ κλάδεμα δένδρων). Τα εν λόγω καύσιμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υψηλής απόδοσης καυστήρες/σόμπες pellets ή σε συμβατικές ξυλόσομπες αντίστοιχα.

Ο υπολογισμός των εκπομπών CO_2 που προκύπτουν από την καύση ξυλώδους βιομάζας, γίνεται βάσει της ακόλουθης εξίσωσης:

$$E_{CO_2,EM} = \sum \{C_{EM,i} \times C_W \times (1-W_i) \times OX_{EM,i} \times 44/12\}$$

όπου:

$E_{CO_2,EM}$: συνολικές εκπομπές CO_2 από την χρήση στερεών καυσίμων ξυλώδους βιομάζας, σε tn

$C_{EM,i}$: κατανάλωση ξυλώδους βιομάζας (i) εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε tn

i: είδος ξυλώδους βιομάζας: pellets, καυσόξυλα

C_W : περιεκτικότητα σε άνθρακα της ξυλώδους βιομάζας: 0,475 tn C/ tn ξηρή βιομάζα

W_i : ποσοστό υγρασίας της ξυλώδους βιομάζας (i): 5% για το pellet

$OX_{EM,i}$: συντελεστής οξείδωσης άνθρακα της ξυλώδους βιομάζας (i): στον πίνακα 1.4 του Chapter 1 "Introduction", Volume 2 "Energy", IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, δίνεται η προεπιλεγμένη τιμή 1 για ξύλο και απόβλητα ξύλου.

44/12: συντελεστής μετατροπής μάζας C σε μάζα CO_2

Υπολογισμός εκπομπών CH₄ και N₂O

Ο υπολογισμός των εκπομπών CH₄ και N₂O από την χρήση έκαστου καυσίμου, γίνεται βάσει των ακόλουθων αντίστοιχων γενικών εξισώσεων:

$$E_{CH_4_καύσιμο} = C_{καύσιμο} \times NCV_{καύσιμο} \times EF_{CH_4_καύσιμο} \times d_{καύσιμο}$$

$$E_{N_2O_καύσιμο} = C_{καύσιμο} \times NCV_{καύσιμο} \times EF_{N_2O_καύσιμο} \times d_{καύσιμο}$$

όπου:

καύσιμο: πετρέλαιο ντίζελ, βενζίνη, υγραέριο (LPG), φυσικό αέριο, ξυλώδης βιομάζα

$E_{CH_4_καύσιμο}$: εκπομπές CH₄ από την χρήση του καυσίμου

$E_{N_2O_καύσιμο}$: εκπομπές N₂O από την χρήση του καυσίμου

$C_{καύσιμο}$: κατανάλωση καυσίμου εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος

$NCV_{καύσιμο}$: Καθαρή Θερμιδική Αξία του καυσίμου (Net Calorific Value)

$EF_{CH_4_καύσιμο}$: συντελεστής εκπομπής (Emission Factor) CH₄

$EF_{N_2O_καύσιμο}$: συντελεστής εκπομπής (Emission Factor) N₂O

$d_{καύσιμο}$: πυκνότητα καυσίμου

Ειδικότερα:

Πετρέλαιο Ντίζελ

$$E_{CH_4_ντίζελ} = C_{ντίζελ} \times NCV_{ντίζελ} \times EF_{CH_4_ντίζελ} \times d_{ντίζελ} \times 10^{-9}$$

$$E_{N_2O_ντίζελ} = C_{ντίζελ} \times NCV_{ντίζελ} \times EF_{N_2O_ντίζελ} \times d_{ντίζελ} \times 10^{-9}$$

όπου:

$E_{CH_4_ντίζελ}$: εκπομπές CH₄ από την χρήση ντίζελ ως καυσίμου, σε tn

$E_{N_2O_ντίζελ}$: εκπομπές N₂O από την χρήση ντίζελ ως καυσίμου, σε tn

$C_{ντίζελ}$: κατανάλωση ντίζελ εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε lt

$NCV_{ντίζελ}$: Καθαρή Θερμιδική Αξία του ντίζελ: 42,80 TJ/Ktn για το 2023 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.13]

$EF_{CH_4_ντίζελ}$: συντελεστής εκπομπής CH₄: 4,07 Kg CH₄/TJ για το 2023 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.23]

$EF_{N_2O_ντίζελ}$: συντελεστής εκπομπής N₂O: 2,16 Kg N₂O/TJ για το 2023 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.23]

$d_{ντίζελ}$: μέση πυκνότητα πετρελαίου ντίζελ στους 15°C: 0,8325 Kg/lit [υπολογισμένη βάσει της ελάχιστης και μέγιστης πυκνότητας που ορίζεται για το πετρέλαιο στην ΚΥΑ 355/2000/2001 (ΦΕΚ 410B)]

Βενζίνη

$$E_{CH4_βενζίνη} = C_{βενζίνη} \times NCV_{βενζίνη} \times EF_{CH4_βενζίνη} \times d_{βενζίνη} \times 10^{-9}$$

$$E_{N2O_βενζίνη} = C_{βενζίνη} \times NCV_{βενζίνη} \times EF_{N2O_βενζίνη} \times d_{βενζίνη} \times 10^{-9}$$

όπου:

$E_{CH4_βενζίνη}$: εκπομπές CH₄ από την χρήση βενζίνης ως καυσίμου, σε tn

$E_{N2O_βενζίνη}$: εκπομπές N₂O από την χρήση βενζίνης ως καυσίμου, σε tn

$C_{βενζίνη}$: κατανάλωση βενζίνης εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε lt

$NCV_{βενζίνη}$: Καθαρή Θερμιδική Αξία της βενζίνης: 42,79 TJ/Ktn για το 2021 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.13]

$EF_{CH4_βενζίνη}$: συντελεστής εκπομπής CH₄: 20,26 Kg CH₄/TJ για το 2021 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.23]

$EF_{N2O_βενζίνη}$: συντελεστής εκπομπής N₂O: 1,64 Kg N₂O/TJ για το 2021 [πηγή: NIR 2023, Greece, Table 3.23]

$d_{βενζίνη}$: μέση πυκνότητα βενζίνης στους 15°C: 0,7475 Kg/lit [υπολογισμένη βάσει της ελάχιστης και μέγιστης πυκνότητας που ορίζεται για την αμόλυβδη βενζίνη στην ΚΥΑ 354/2000/2001 (ΦΕΚ 410B)]

Ξυλώδης βιομάζα

$$E_{CH4_EM} = \sum \{C_{EM_i} \times NCV_{EM} \times EF_{CH4_EM} \times 10^{-3}\}$$

$$E_{N2O_EM} = \sum \{C_{EM_i} \times NCV_{EM} \times EF_{N2O_EM} \times 10^{-3}\}$$

όπου:

E_{CH4_EM} : συνολικές εκπομπές CH₄ από την χρήση στερεών καυσίμων ξυλώδους βιομάζας, σε tn

E_{N2O_EM} : συνολικές εκπομπές N₂O από την χρήση στερεών καυσίμων ξυλώδους βιομάζας, σε tn

C_{EM_i} : κατανάλωση ξυλώδους βιομάζας (i) εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε tn

i: είδος ξυλώδους βιομάζας: pellets, καυσόξυλα

NCV_{ΞΜ}: Καθαρή Θερμιδική Αξία της ξυλώδους βιομάζας: 0,0156 TJ/tn (μέση τιμή για διάφορα είδη ξύλου) [πηγή: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 "Energy", Chapter 1 "Introduction", Table 1.2]

EF_{CH₄_ΞΜ}: συντελεστής εκπομπής CH₄: 300 Kg CH₄/TJ

EF_{N₂O_ΞΜ}: συντελεστής εκπομπής N₂O: 4 Kg N₂O/TJ

[πηγή: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 "Energy", Chapter 2 "Stationary Combustion", Table 2.4]

3.3.4 Υπολογισμός εκπομπών λόγω κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας



πηγή: <https://www.freepik.com/>

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (CO₂, CH₄, N₂O) λόγω της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας προσδιορίζονται μέσω του υπολογισμού των αντίστοιχων εκπομπών που προέκυψαν για την παραγωγή της ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε.

Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείται η πρόσφατη κάθε φορά Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ (Διαχειριστής ΑΠΕ και Εγγυήσεων Προέλευσης). Στον πίνακα του "Υπολειπόμενου Ενεργειακού Μίγματος" της χώρας δίδεται η ποσότητα εκπομπών CO₂ ανά μονάδα παραχθείσας ηλεκτρικής ενέργειας. Εν προκειμένω στην Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος 2022 που είναι η πιο πρόσφατη, οι εκπομπές CO₂ ανέρχονται σε:

EF_{CO₂} = 331,68 g CO₂/KWh (ΔΕΔΔΗΕ)

Αντίστοιχα για το έτος 2019, που αποτελεί το έτος αναφοράς σύμφωνα με το άρθρο 16 του Κλιματικού Νόμου 4936/2022 (ΦΕΚ 105Α), οι εκπομπές CO₂ ανήλθαν σε:

$$EF_{CO_2, 2019} = 572,16 \text{ g CO}_2/\text{KWh} \text{ (ΔΕΔΔΗΕ)}$$

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι, οι ανωτέρω τιμές αναφέρονται μόνο στις εκπομπές CO₂ και δεν περιλαμβάνουν τις εκπομπές CH₄ και N₂O. Προκειμένου να υπολογιστούν και αυτές οι εκπομπές, αντλούνται τα απαιτούμενα δεδομένα από:

- το πιο πρόσφατο (2023) National Inventory Report (NIR) της χώρας, και συγκεκριμένα στον Πίνακα 3.15, οι εκπομπές που προέκυψαν από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατά την τελευταία υπολογισμένη χρονιά (2021):
 - ο συνολικές εκπομπές CH₄: 0,34 Ktn
 - ο συνολικές εκπομπές N₂O: 0,14 Ktn
- την Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος του ΔΑΠΕΕΠ, και συγκεκριμένα από τον πίνακα του "Υπολειπόμενου Ενεργειακού Μίγματος" του Γραφήματος 2, όπου η συνολική παραχθείσα ηλεκτρική ενέργεια το 2023 ανήλθε σε 34,76 TWh.

Βάσει των ανωτέρω, οι τρέχοντες συντελεστές εκπομπής CH₄ και N₂O υπολογίζονται ως εξής:

$$EF_{CH_4} = 0,34 \text{ Ktn CH}_4 / 34,76 \text{ TWh} = 0,009781 \text{ g CH}_4/\text{KWh}$$

$$EF_{N_2O} = 0,14 \text{ Ktn N}_2\text{O} / 34,76 \text{ TWh} = 0,004027 \text{ g N}_2\text{O}/\text{KWh}$$

Οι αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπής CH₄ και N₂O για το 2019 (έτος αναφοράς), υπολογιζόμενοι βάσει της παραπάνω μεθοδολογίας, είναι οι εξής:

$$EF_{CH_4, 2019} = 0,51 \text{ Ktn CH}_4 / 39,36 \text{ TWh} = 0,012957 \text{ g CH}_4/\text{KWh}$$

$$EF_{N_2O, 2019} = 0,27 \text{ Ktn N}_2\text{O} / 39,36 \text{ TWh} = 0,006860 \text{ g N}_2\text{O}/\text{KWh}$$

Οι τιμές των ανωτέρω συντελεστών πολλαπλασιαζόμενες με τις αντίστοιχες τιμές Δυναμικού Παγκόσμιας Θέρμανσης, ανάγονται σε τιμές ισοδύναμου CO₂ (CO_{2e}). Ως εκ τούτου, ο συντελεστής εκπομπής ισοδύναμου CO₂ λόγω της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$EF_{\eta\lambda} = EF_{CO_2} + (EF_{CH_4} \times GWP_{CH_4}) + (EF_{N_2O} \times GWP_{N_2O})$$

Εν προκειμένω, η τρέχουσα τιμή (2023) του συντελεστή εκπομπής ισοδύναμου CO₂ λόγω της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (EF_{ηλ}) υπολογίζεται ως εξής:

$$EF_{\eta\lambda} = 331,68 \text{ g CO}_2/\text{KWh} + (0,009781 \text{ g CH}_4/\text{KWh} \times 27,9 \text{ g CO}_2/\text{gCH}_4) + (0,004027 \text{ g N}_2\text{O}/\text{KWh} \times 273 \text{ g CO}_2/\text{gN}_2\text{O}) = 574,3406 \text{ g CO}_{2e}/\text{KWh} = 0,0003330524 \text{ tn CO}_{2e}/\text{KWh}$$

Αντίστοιχα, για το έτος αναφοράς 2019, ο συντελεστής εκπομπής ισοδύναμου CO₂ λόγω της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (EF_{ηλ_2019}) υπολογίζεται ως εξής:

$$EF_{\eta\lambda_{2019}} = 572,16 \text{ g CO}_2/\text{KWh} + (0,012957 \text{ g CH}_4/\text{KWh} \times 28 \text{ g CO}_2/\text{gCH}_4) + (0,006860 \text{ g N}_2\text{O}/\text{KWh} \times 265 \text{ g CO}_2/\text{gN}_2\text{O}) = 332,9266 \text{ g CO}_{2e}/\text{KWh} = 0,0003329266 \text{ tn CO}_{2e}/\text{KWh}$$

Σε συνέχεια των ανωτέρω, ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου λόγω της παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε εντός προσδιορισμένου χρονικού διαστήματος, υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$E_{\eta\lambda} = C_{\eta\lambda} \times EF_{\eta\lambda}$$

όπου:

E_{ηλ}: εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εκφρασμένες σε tn CO_{2e}

C_{ηλ}: κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε KWh

Στο σημείο αυτό υπογραμμίζεται ότι το C_{ηλ} αφορά αποκλειστικά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, η προμήθεια της οποίας έγινε αυστηρά από το δίκτυο. Δεν αφορά σε ιδιοκατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία έχει παραχθεί από συστήματα/ εγκαταστάσεις ΑΠΕ που μπορεί να έχει αναπτύξει ο Δήμος για την κάλυψη των αναγκών του.

EF_{ηλ}: συντελεστής εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου λόγω της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σε tn CO_{2e}/KWh

4 Δεδομένα και υπολογισμός ανθρακικού αποτελέσματος

4.1 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές / πηγή

Στο παρόν κεφάλαιο καταγράφονται η κατανάλωση ενέργειας και άλλα δεδομένα των δραστηριοτήτων ανά πηγή εκπομπών ή καταβόθρα απορροφήσεων, κάνοντας χρήση της ομαδοποίησης που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

4.1.1 Δεδομένα κατανάλωσης καυσίμων

Σε συνεργασία με τον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου σχετικά με την κατανάλωση καυσίμων που πραγματοποιήθηκε κατά το περασμένο έτος (2023) αλλά και κατά το έτος αναφοράς (2019), συγκεντρώθηκαν και καταγράφηκαν τα εξής δεδομένα:

Πίνακας 4: Δεδομένα κατανάλωσης καυσίμων (πηγή: Δήμος Κάτω Νευροκοπίου, 2023).

ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	Πετρέλαιο (lt)		Pellet (tn)	
	2019	2023	2019	2023
Κτίρια Δήμου	41.011,00	80.634,05	-	-
Σχολεία-ΝΠΔΔ	57.247,00	52.696,00	8,64	2,16
Οχήματα	71.784,00	73.798,42	-	-

Ο Δήμος έχει στη δικαιοδοσία του 47 κτίρια, τα οποία παρουσιάζονται με τις καταναλώσεις τους στο Παράρτημα του τεύχους. Παρότι η κατανάλωση των κτιρίων αυξήθηκε σημαντικά, αυτό οφείλεται στο γεγονός πως μετά το 2019 επήλθαν στη δικαιοδοσία του Δήμου κτίρια τα οποία ήταν στη δικαιοδοσία άλλης νομικής οντότητας και στο γεγονός ότι ο Δήμος συγκαταλέγεται ανάμεσα σε αυτούς με τον χαμηλότερο μέσο όρο θερμοκρασιών ετησίως.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ο στόλος οχημάτων του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου.

Πίνακας 5: Στόλος οχημάτων Δήμου Κάτω Νευροκοπίου και καταναλώσεις καυσίμων.

A/A	Αριθ. Κυκλ.	Κατηγορία οχήματος	Κατηγορία Χρήσης Οχήματος	Χρονολογία	Όχημα	Τύπος καυσίμου	Κατανάλωση 2019 (lt)	Κατανάλωση 2023 (lt)
1	KHY 9465	Μεσαίο Επιβατικό	Επιβατικό	2008	JEEP PATRIOT	Βενζίνη	878,00	1072,00
2	KHY 9418	Μεσαίο Επιβατικό	Επιβατικό	2003	HYUNDAI MATRIX	Βενζίνη	0,00	561,00
3	KHY 9471	Μεσαίο Επιβατικό	Επιβατικό	2008	DAIHATSU TERIOS	Βενζίνη	0,00	723,00
4	KHH 2551	Μεσαίο Επιβατικό	Επιβατικό	2019	HYUNDAI I20 ACTIVE	Βενζίνη	0,00	611,00
5	KHY 9559	Μεσαίο Επιβατικό	Επιβατικό	2016	DACIA DUSTER	Βενζίνη	0,00	318,00
6	KHY 9557	Μικρό Φορτηγό	Φορτηγό	2022	OPEL COMBO ΤΥΠΟΥ VAN	πετρέλαιο	0,00	1047,00
7	KHY 9564	Μικρό Φορτηγό	Φορτηγό	2018	OPEL COMBO ΤΥΠΟΥ VAN	πετρέλαιο	0,00	744,00
8	KHY 1437	Μεσαίο Φορτηγό	Απορριμματοφόρο	1998	FIAT-IVECO	πετρέλαιο	4234,00	598,00
9	KHY 9436	Μεσαίο Φορτηγό	Απορριμματοφόρο	2005	MERCEDES 1843 L	πετρέλαιο	10240,00	3675,00
10	KHY 9528	Μεσαίο Φορτηγό	Απορριμματοφόρο	2019	IVECO AD 190 T33 W 4x4	πετρέλαιο	640,00	5735,00
11	KHY 9547	Μεσαίο Φορτηγό	Απορριμματοφόρο	2022	VOLVO FE 4x2 R	πετρέλαιο	0,00	6432,00
12	KY 8690	Μεσαίο Φορτηγό	Απορριμματοφόρο	2010	VOLVO FM 44T 8.0 E4	πετρέλαιο	17815,00	15052,00
13	KY 8694	Μεσαίο Φορτηγό	Απορριμματοφόρο	2010	IVECO 65C15	πετρέλαιο	1447,00	1591,00
14	KHH5290	Μεσαίο Φορτηγό	Απορριμματοφόρο	2014	MERCEDES ATEGO 970PK13	πετρέλαιο	4058,00	6488,00
15	KHY 1493	Μικρό Φορτηγό	Φορτηγό	2000	NISSAN	πετρέλαιο	702,00	1714,00
16	KHY 9401	Μικρό Φορτηγό	Φορτηγό	2001	MITSUBISHI	πετρέλαιο	1178,00	1947,00
17	KHY 9520	Μικρό Φορτηγό	Φορτηγό	2012	NISSAN NAVARA	πετρέλαιο	1514,00	1731,00
18	KHY 9521	Μικρό Φορτηγό	Φορτηγό	2012	NISSAN NAVARA	πετρέλαιο	1641,00	1647,00
19	KHY 1384	Μεσαίο Φορτηγό	Φορτηγό	1981	MERCEDES	πετρέλαιο	1554,00	855,00
20	KHY 1483	Μεσαίο Φορτηγό	Φορτηγό	1999	IVECO-MAGIRUS	πετρέλαιο	5451,00	1938,00
21	KHY 9552	Μεσαίο Φορτηγό	Φορτηγό	1995	MAN	πετρέλαιο	452,00	80,00
22	KHY 9536	Μεσαίο Φορτηγό	Φορτηγό	2020	IVECO IG150E	πετρέλαιο	0,00	1574,00
23	ME 80130	Φορτωτής - Εκσκαφέας	Φορτωτής - Εκσκαφέας, κ.α.	2004	MERCEDES	πετρέλαιο	2169,00	1932,00
24	ME 48033	Φορτωτής - Εκσκαφέας	Φορτωτής - Εκσκαφέας, κ.α.	2000	FOREDIL SRA AMBIENTE	πετρέλαιο	4861,00	6989,00
25	ME 140497	Φορτωτής - Εκσκαφέας	Φορτωτής - Εκσκαφέας, κ.α.	2019	J.C.B. 4CX	πετρέλαιο	2636,00	223,00
26	ME 112196	Μεσαίο Φορτηγό	Φορτηγό	2009	DAIMLER UNIMOG U20	πετρέλαιο	1690,00	2656,00
27	ME129172	Φορτωτής - Εκσκαφέας	Φορτωτής - Εκσκαφέας, κ.α.	2015	AHLMANN AL70e	πετρέλαιο	500,00	2704,00
28	ME 122158	Φορτωτής - Εκσκαφέας	Φορτωτής - Εκσκαφέας, κ.α.	2005	HBM-NOBAS SHM5NT-1	πετρέλαιο	8124,00	2610,00
29	ME 142751	Φορτωτής - Εκσκαφέας	Φορτωτής - Εκσκαφέας, κ.α.	2015	VENIERI 0603(VF1.33B)	πετρέλαιο	0,00	551,42

Σχετικά με τον στόλο οχημάτων του Δήμου, παρατηρήθηκε ότι οι καταναλώσεις αυξήθηκαν κατά ένα ποσοστό της τάξης του 3%, παρότι ο στόλος αυξήθηκε σε μέγεθος. Η αύξηση αυτή του μεγέθους και η μεγαλύτερη ποικιλία μορφών οχημάτων κατά το 2023 βοήθησε στη μείωση των καταναλώσεων των βαρέων οχημάτων καθώς αυτά χρησιμοποιήθηκαν λιγότερο.

Τα δεδομένα παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα του παρόντος.

4.1.2 Δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας

Σε συνεργασία με τον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που πραγματοποιήθηκε κατά το περασμένο έτος (2023) αλλά και κατά το έτος αναφοράς (2019), συγκεντρώθηκαν και καταγράφηκαν τα εξής δεδομένα:

Πίνακας 6: Δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας – Συνολική κατανάλωση ανά έτος (πηγή: Δήμος Κάτω Νευροκοπίου, 2023).

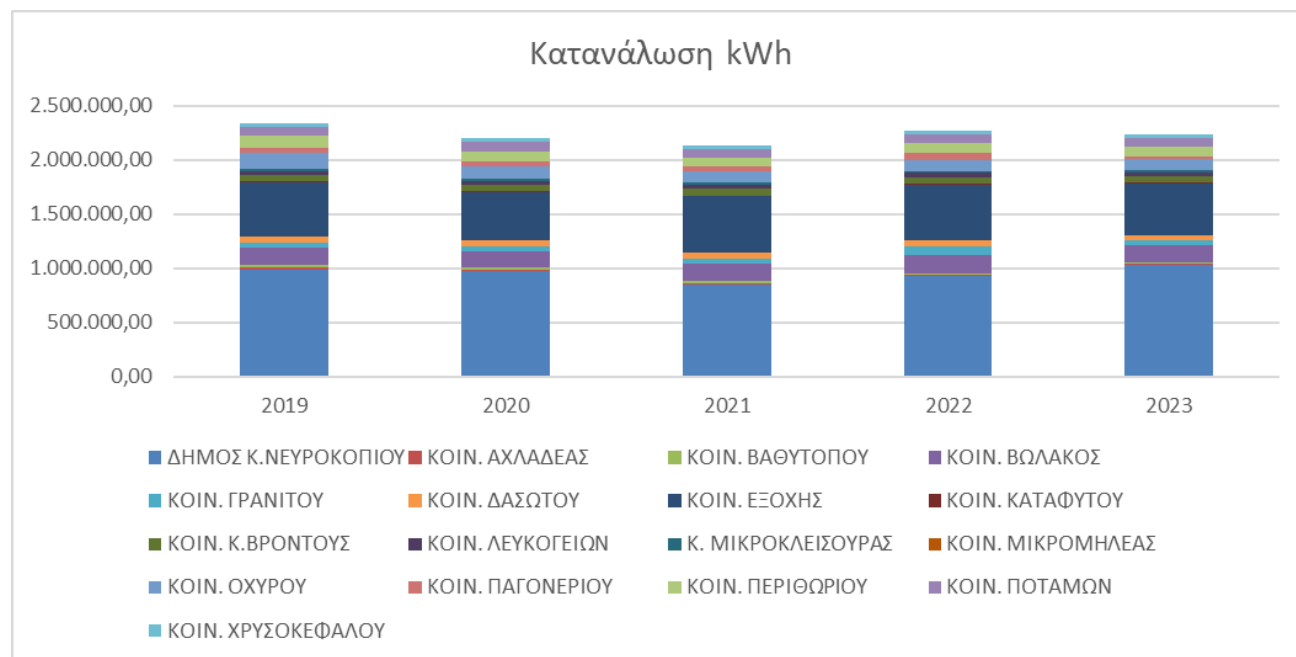
Ηλεκτρικό ρεύμα (kWh)		
ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	2019	2023
Σύνολο Δήμου	2.334.355,00	2.236.645,00

Πίνακας 7: Δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας – Επί μέρους καταναλώσεις ανά κοινότητα και ανά έτος (πηγή: Δήμος Κάτω Νευροκοπίου, 2023).

Δήμος/Κοινότητα	Χρήση	Έτος	kWh/KVarh	Έτος	kWh/KVarh	Υπολογισμός CO _{2e}	% diff
ΔΗΜΟΣ Κ.ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	Δημόσια	2019	559187	2023	473357	157,653	-50,91%
ΔΗΜΟΣ Κ.ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	190426	2023	153169	51,013	-53,36%
ΔΗΜΟΣ Κ.ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019	236664	2023	401833	133,831	-1,54%
ΚΟΙΝ. ΑΧΛΑΔΕΑΣ	Δημόσια	2019	1156	2023	1142	0,380	-42,71%
ΚΟΙΝ. ΑΧΛΑΔΕΑΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	17349	2023	7871	2,621	-73,69%
ΚΟΙΝ. ΑΧΛΑΔΕΑΣ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019		2023	1574	0,524	
ΚΟΙΝ. ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ	Δημόσια	2019	11656	2023	8497	2,830	-57,73%
ΚΟΙΝ. ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	8540	2023	8186	2,726	-44,42%
ΚΟΙΝ. ΒΩΛΑΚΟΣ	Δημόσια	2019	127296	2023	132560	44,149	-39,61%
ΚΟΙΝ. ΒΩΛΑΚΟΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	37029	2023	27545	9,174	-56,86%
ΚΟΙΝ. ΒΩΛΑΚΟΣ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019		2023		0	
ΚΟΙΝ. ΓΡΑΝΙΤΟΥ	Δημόσια	2019	42913	2023	39834	13,267	-46,17%
ΚΟΙΝ. ΓΡΑΝΙΤΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	6489	2023	5558	1,851	-50,33%
ΚΟΙΝ. ΓΡΑΝΙΤΟΥ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019	1650	2023	0	0,000	-100,00%
ΚΟΙΝ. ΔΑΣΩΤΟΥ	Δημόσια	2019	14837	2023	16201	5,396	-36,68%
ΚΟΙΝ. ΔΑΣΩΤΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	40801	2023	15706	5,231	-77,68%
ΚΟΙΝ. ΔΑΣΩΤΟΥ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019		2023	6417	2,137	
ΚΟΙΝ. ΕΞΟΧΗΣ	Δημόσια	2019	23651	2023	10204	3,398	-74,98%
ΚΟΙΝ. ΕΞΟΧΗΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	17216	2023	16305	5,430	-45,08%
ΚΟΙΝ. ΕΞΟΧΗΣ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019	453396	2023	453332	150,983	-42,02%
ΚΟΙΝ. ΚΑΤΑΦΥΤΟΥ	Δημόσια	2019	877	2023	610	0,203	-59,67%
ΚΟΙΝ. ΚΑΤΑΦΥΤΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	8656	2023	7363	2,452	-50,67%
ΚΟΙΝ. Κ.ΒΡΟΝΤΟΥΣ	Δημόσια	2019	9033	2023	13403	4,464	-13,96%
ΚΟΙΝ. Κ.ΒΡΟΝΤΟΥΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	46747	2023	44498	14,820	-44,80%
ΚΟΙΝ. Κ.ΒΡΟΝΤΟΥΣ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019	0	2023		0,000	
ΚΟΙΝ. ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ	Δημόσια	2019	13356	2023	11351	3,780	-50,72%
ΚΟΙΝ. ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	23348	2023	28512	9,496	-29,19%
ΚΟΙΝ. ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019		2023	1657	0,552	
Κ. ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ	Δημόσια	2019	786	2023	875	0,291	-35,45%
Κ. ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	18313	2023	10051	3,348	-68,17%
Κ. ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019	4775	2023	5789	1,928	-29,70%
ΚΟΙΝ. ΜΙΚΡΟΜΗΛΕΑΣ	Δημόσια	2019	6	2023	470	0,157	4442,45%
ΚΟΙΝ. ΜΙΚΡΟΜΗΛΕΑΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	3401	2023	7305	2,433	24,55%
ΚΟΙΝ. ΟΧΥΡΟΥ	Δημόσια	2019	108573	2023	66305	22,083	-64,59%
ΚΟΙΝ. ΟΧΥΡΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	32034	2023	32166	10,713	-41,77%
ΚΟΙΝ. ΠΑΓΟΝΕΡΙΟΥ	Δημόσια	2019	19541	2023	13869	4,619	-58,84%
ΚΟΙΝ. ΠΑΓΟΝΕΡΙΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	27646	2023	9779	3,257	-79,49%
ΚΟΙΝ. ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ	Δημόσια	2019	34952	2023	46763	15,575	-22,42%
ΚΟΙΝ. ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	80266	2023	42267	14,077	-69,46%
ΚΟΙΝ. ΠΟΤΑΜΩΝ	Δημόσια	2019	18351	2023	21680	7,221	-31,49%
ΚΟΙΝ. ΠΟΤΑΜΩΝ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	62057	2023	49332	16,430	-53,90%
ΚΟΙΝ. ΠΟΤΑΜΩΝ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019	3980	2023	6458	2,151	-5,91%
ΚΟΙΝ. ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ	Δημόσια	2019	14278	2023	17878	5,954	-27,39%
ΚΟΙΝ. ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	13123	2023	15140	5,042	-33,10%
ΚΟΙΝ. ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ	ΝΠΔΔ - Δημόσιες Επιχ. Οργ.	2019		2023	3833	1,277	

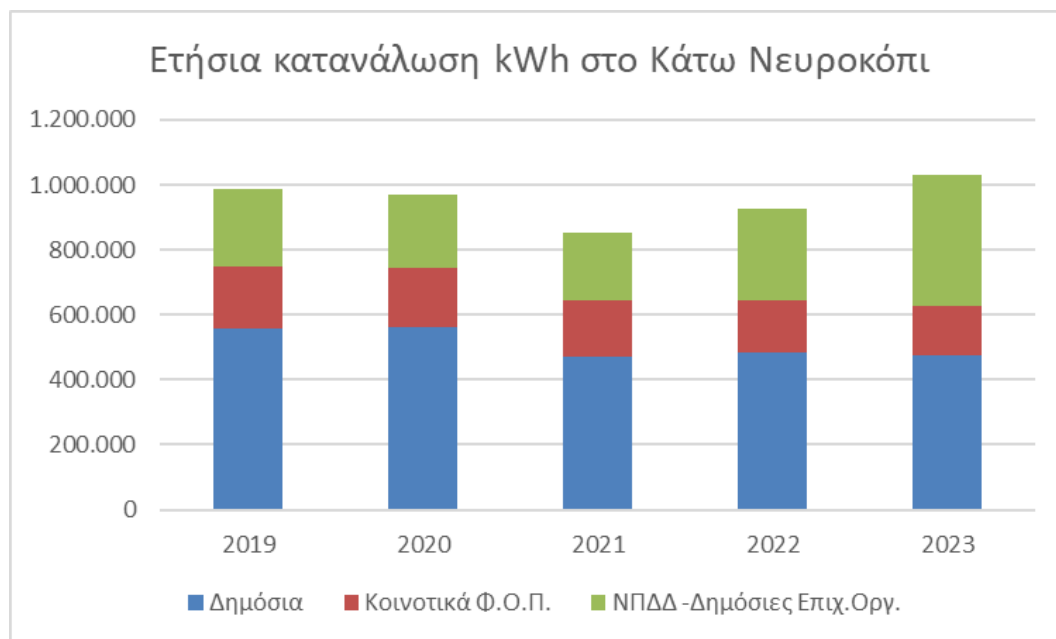
Παρατηρείται ότι οι καταναλώσεις ηλεκτρικού ρεύματος είναι σχεδόν πανομοιότυπες, γεγονός που οφείλεται στο ότι μετά το 2019 επήλθαν στη δικαιοδοσία του Δήμου κτίρια τα οποία ήταν στη δικαιοδοσία άλλης νομικής οντότητας και στο δεδομένο ότι ο Δήμος συγκαταλέγεται ανάμεσα σε αυτούς με τον χαμηλότερο μέσο όρο θερμοκρασιών ετησίως.

Επιπρόσθετα, παρατηρείται ότι στην Κοινότητα Εξοχής οι καταναλώσεις ηλεκτρικού ρεύματος είναι υπέρογκες, συγκρινόμενες μόνο με αυτές του Κάτω Νευροκοπίου. Το γεγονός αυτό δυνητικά οφείλεται στις καταναλώσεις που πραγματοποιούνται από το Τελωνείο Εξοχής. Στα παρακάτω διαγράμματα φαίνεται πιο αναλυτικά ο ανωτέρω ισχυρισμός.



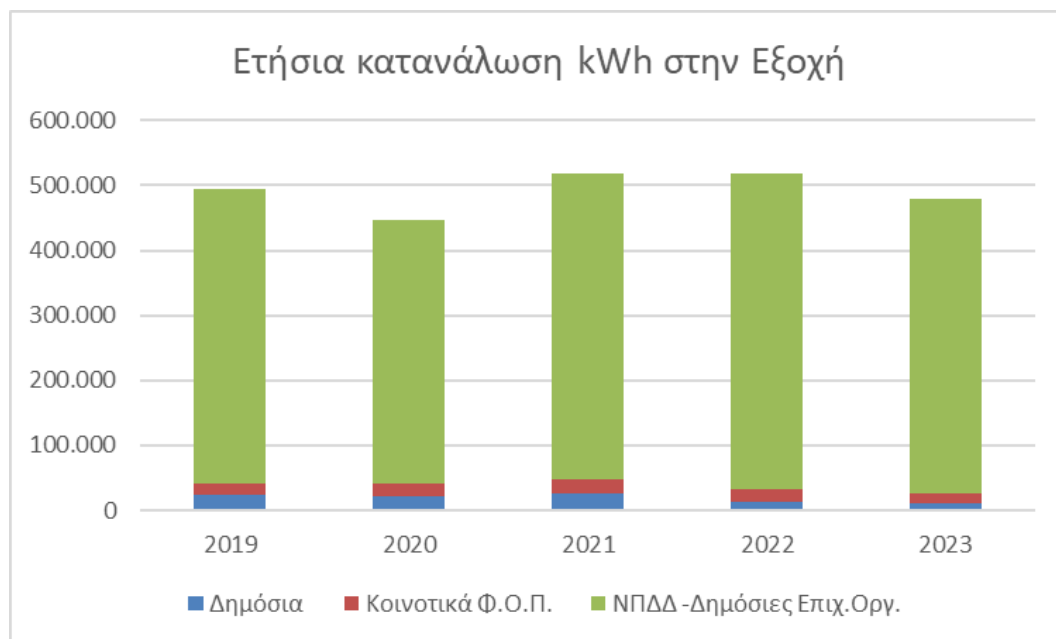
Εικόνα 5: Διαγράμματα ετήσιων καταναλώσεων σε kWh, ανά έτος και ανά Κοινότητα.

Στο ανωτέρω διάγραμμα φαίνεται ποσοστιαία η σύγκριση της κατανάλωσης της Κοινότητας Εξοχής σε σχέση με τις υπόλοιπες Κοινότητες.



Εικόνα 6: Διαγράμματα ετήσιων καταναλώσεων σε kWh στο Κάτω Νευροκόπι, ανά έτος και ανά κατηγορία.

Όπως φαίνεται στην εικόνα, χωρίζοντας τις καταναλώσεις ανά κατηγορία, στην πόλη του Κάτω Νευροκοπίου φαίνεται πως οι δημόσιες καταναλώσεις υπερσχύουν από αυτές των κοινοτικών Φ.Ο.Π. και των ΝΠΔΔ. Επιπρόσθετα, φαίνεται η πτώση των καταναλώσεων κατά τις χρονιές εξέλιξης της πανδημίας του SARS-CoV-2 (2020 και 2021).



Εικόνα 7: Διαγράμματα ετήσιων καταναλώσεων σε kWh στην Κοινότητα Εξοχής, ανά έτος και ανά κατηγορία.

Αντιθέτως, στην Κοινότητα της Εξοχής, φαίνεται πως υπερσχύει η κατανάλωση των ΝΠΔΔ, το οποίο ενισχύει τη θεώρηση της κατανάλωσης από το Τελωνείο Εξοχής.



Εικόνα 8: Η κεντρική πρόσοψη του Τελωνείου Εξοχής (πηγή: Google maps).

Το εν λόγω κτίριο λειτουργεί 24 ώρες το 24ωρο, 365 ημέρες τον χρόνο, οπότε είναι λογικό να καταναλώνει και μεγάλη ποσότητα ρεύματος. Όμως, φαίνεται πως θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν αναβαθμίσεις για τη βελτίωση της αποδοτικότητας.



Εικόνα 9: Φυλάκιο στο Τελωνείο Εξοχής (πηγή: Google maps).

Τα φυλάκια ελέγχου είναι κατασκευασμένα από λεπτό αλουμίνιο, το οποίο επίσης συντελεί σε αυξημένες απώλειες θερμότητας. Όντας ένας από τους πιο κρύους Δήμους της Ελλάδας, τους περισσότερους μήνες του χρόνου απαιτείται συνεχής χρήση ηλεκτρικών θερμαντήρων για τη θέρμανση των φυλακίων, οπότε αυτό, σε συνδυασμό με το υλικό κατασκευής των φυλακίων, συντελεί σε αυξημένες καταναλώσεις.

Τα δεδομένα παρουσιάζονται αναλυτικά σε πίνακες στο Παράρτημα του παρόντος.

4.2 Υπολογισμός ανθρακικού αποτυπώματος

Στο παρόν κεφάλαιο καταγράφονται οι αριθμητικές τιμές των εκπομπών και κατακρατήσεων των αερίων που υπολογίστηκαν βάσει των προηγούμενων βημάτων. Οι εκπομπές παρουσιάζονται αριθμητικά σε μετρικούς τόνους για κάθε αέριο που συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου από τα CO_2 , CH_4 και N_2O , αλλά και συνολικά σε τόνους ισοδύναμου CO_2 (CO_2e).

Κατά τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος προέκυψαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των δύο χρονιών, 2019 και 2023.

Στους παρακάτω πίνακες καταγράφεται το ανθρακικό αποτύπωμα που προκύπτει από καταναλώσεις καυσίμων.

Πίνακας 8: Ανθρακικό αποτύπωμα CO₂ λόγω κατανάλωσης καυσίμων.

ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	CO ₂ από κατανάλωση πετρελαίου(tn)		CO ₂ από κατανάλωση Pellet (tn)	
	2019	2023	2019	2023
Κτίρια Δήμου	107,81	211,98	-	-
Σχολεία-ΝΠΔΔ	150,49	138,53	7,15	3,57
Οχήματα	188,46	193,07	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	446,76	543,58	7,15	3,57

Πίνακας 9: Ανθρακικό αποτύπωμα CH₄ λόγω κατανάλωσης καυσίμων.

ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	CH ₄ από κατανάλωση πετρελαίου(tn)		CH ₄ από κατανάλωση Pellet (tn)	
	2019	2023	2019	2023
Κτίρια Δήμου	0,00599	0,01178	-	-
Σχολεία-ΝΠΔΔ	0,00836	0,00770	0,02022	0,01011
Οχήματα	0,010926	0,012428	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	0,025276	0,031908	0,02022	0,01011

Πίνακας 10: Ανθρακικό αποτύπωμα N₂O λόγω κατανάλωσης καυσίμων.

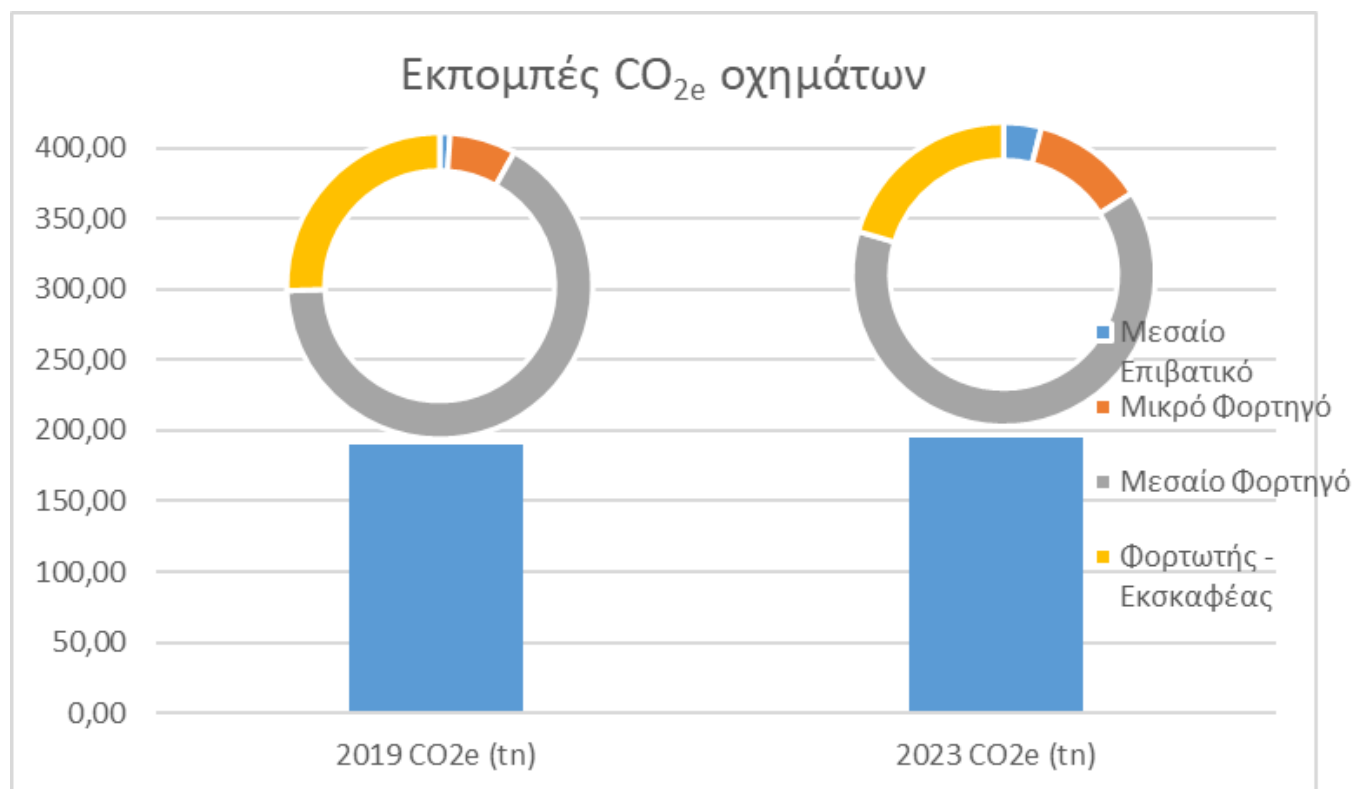
ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	N ₂ O από κατανάλωση πετρελαίου(tn)		N ₂ O από κατανάλωση Pellet (tn)	
	2019	2023	2019	2023
Κτίρια Δήμου	0,00000836	0,00001643	-	-
Σχολεία-ΝΠΔΔ	0,00001167	0,00001074	0,00045	0,00022
Οχήματα	0,005543	0,005638	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	0,00556303	0,00566517	0,00045	0,00022

Πίνακας 11: Ανθρακικό αποτύπωμα CO_{2e} λόγω κατανάλωσης καυσίμων.

ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	CO _{2e} από κατανάλωση πετρελαίου(tn)		CO _{2e} από κατανάλωση Pellet (tn)	
	2019	2023	2019	2023
Κτίρια Δήμου	107,98	212,31	-	-
Σχολεία-ΝΠΔΔ	150,73	138,75	15,67	3,92
Οχήματα	190,28	194,95	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	448,99	546,01	15,67	3,92

Συγκρίνοντας τις τιμές, προκύπτει **αύξηση** των εκπομπών CO_{2e} από κατανάλωση καυσίμων κατά 18,35%.

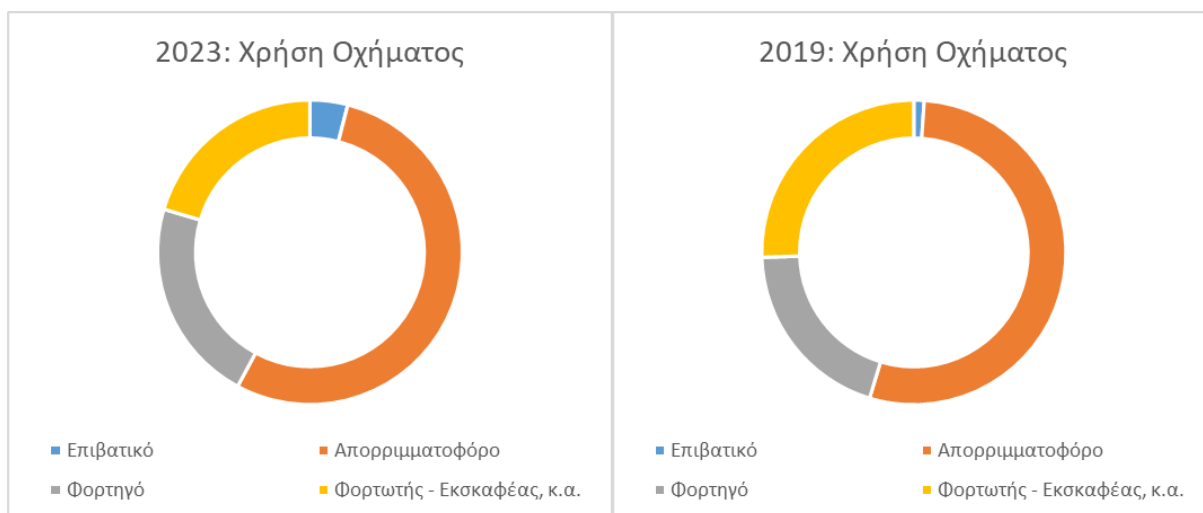
Όσον αφορά στον στόλο οχημάτων του Δήμου, αυτά ομαδοποιήθηκαν ανά χρονολογία, αλλά και ανά κατηγορία οχήματος και προέκυψαν τα εξής διαγράμματα:



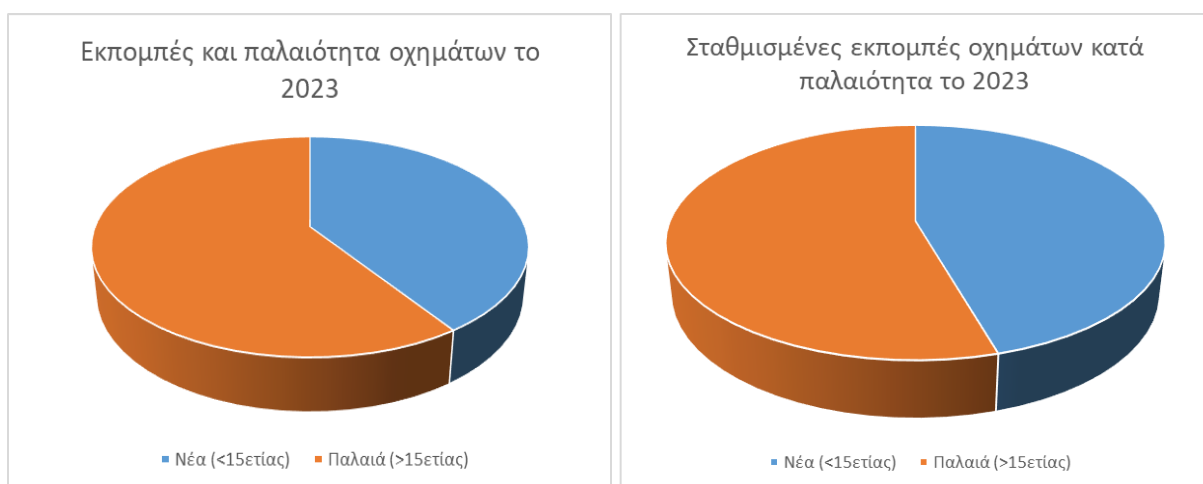
Εικόνα 10: Ραβδόγραμμα σύγκρισης εκπομπών CO_{2e} των οχημάτων, για τα έτη 2019 και 2023 και διαγράμματα εκπομπών CO_{2e} των οχημάτων, ομαδοποιημένα ανά κατηγορία οχήματος.

Παρατηρείται ότι κατά το 2019, η κατηγορία των μεσαίων φορτηγών παρήγαγε το μεγαλύτερο αποτύπωμα, μαζί με την κατηγορία των φορτωτών-εκσκαφών, ενώ το 2023, παρόλο που οι εν λόγω κατηγορίες συνεχίζουν να παράγουν το μεγαλύτερο αποτύπωμα, φαίνεται αύξηση στη χρήση των μεσαίων επιβατικών και μικρών φορτηγών, γεγονός το οποίο κάνει τη στροφή προς την ηλεκτροκίνηση ελκυστικότερη, καθότι είναι φθηνότερο να ξεκινήσει η αντικατάσταση του στόλου με μικρότερα ηλεκτρικά οχήματα παρά με μεγαλύτερα, τα οποία είναι και πιο ακριβά.

Παρατηρώντας τα διαγράμματα ομαδοποίησης ανά χρήση οχήματος, επιβεβαιώνεται ο ανωτέρω ισχυρισμός, καθότι παρατηρείται αύξηση στη χρήση των επιβατικών αυτοκινήτων.

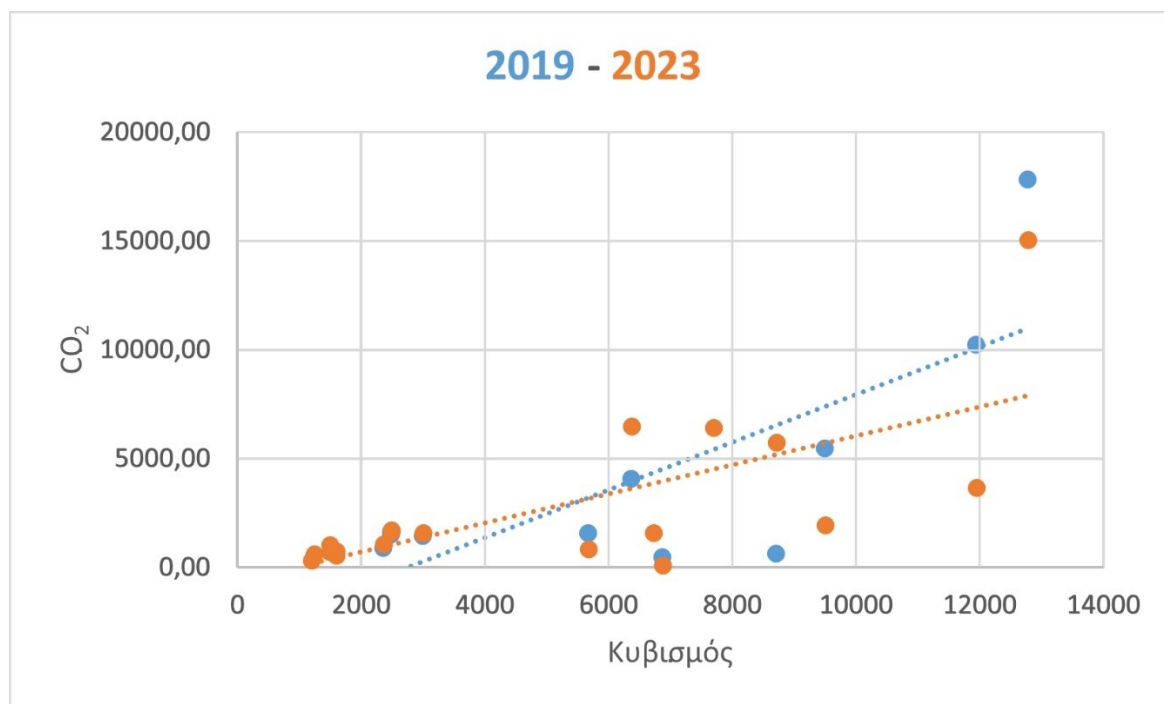


Εικόνα 11: Διαγράμματα εκπομπών CO_{2e} των οχημάτων, ομαδοποιημένα ανά χρήση οχήματος.



Εικόνα 12: Διαγράμματα εκπομπών CO_{2e} των οχημάτων, ομαδοποιημένα ανά παλαιότητα οχήματος και ανά σταθμισμένη παλαιότητα.

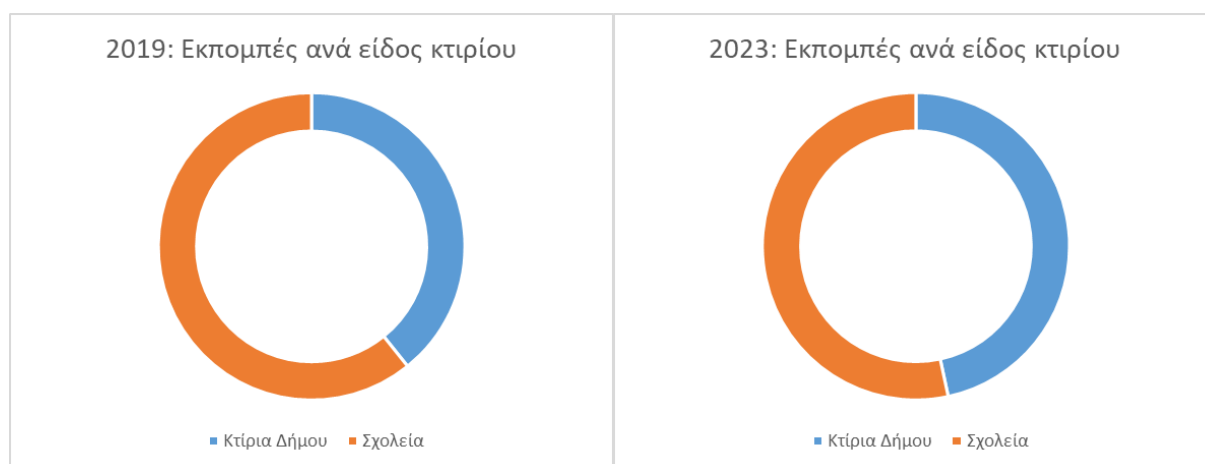
Σχετικά με την ομαδοποίηση των εκπομπών των οχημάτων ανά παλαιότητα, παρατηρείται ότι τα οχήματα παλαιότερα της 15ετίας παράγουν το μεγαλύτερο μέρος αποτυπώματος.



Εικόνα 13: Συνδυαστικό διάγραμμα γραμμικής παλινδρόμησης κυβισμού - κατανάλωσης των οχημάτων.

Στο ανωτέρω διάγραμμα γραμμικής παλινδρόμησης, παρατηρείται πως η αύξηση του στόλου και η μεγαλύτερη ποικιλία μορφών οχημάτων κατά το 2023 βοήθησε στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος καθώς τα βαρέα οχήματα χρησιμοποιήθηκαν λιγότερο.

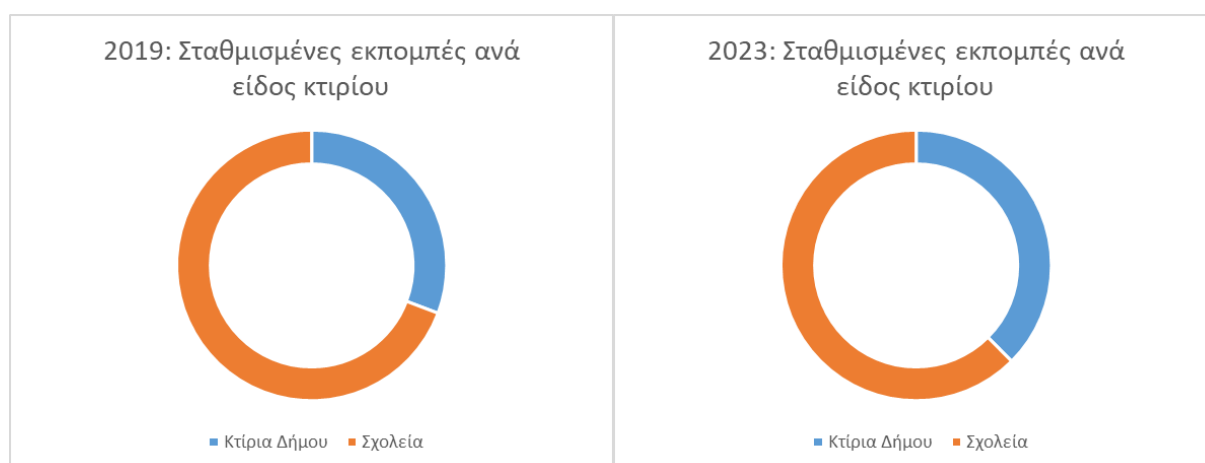
Σχετικά με τα κτίρια στον Δήμο Κάτω Νευροκοπίου, πραγματοποιήθηκε σύγκριση του αποτυπώματος μεταξύ των κτιρίων που εξυπηρετούν υπηρεσίες του Δήμου και των σχολείων και προέκυψαν τα παρακάτω διαγράμματα:



Εικόνα 14: Διαγράμματα εκπομπών CO_{2e} των κτιρίων, ομαδοποιημένα ανά είδος κτιρίου.

Στα διαγράμματα εκπομπών CO_{2e} των κτιρίων, διακρίνεται ότι ανάμεσα στα δύο έτη, παρόλο που οι εκπομπές των σχολείων έχουν μειωθεί αισθητά, εν τούτοις παραμένουν σταθερά αυξημένες σε σχέση με αυτές από τα υπόλοιπα κτίρια του Δήμου.

Πραγματοποιώντας στάθμιση των εκπομπών (διαιρώντας με το πλήθος των κτιρίων), προκύπτουν τα παρακάτω διαγράμματα στα οποία διακρίνεται καλύτερα το μέγεθος εκπομπών ενός σχολείου σε αντιπαράθεση με τις εκπομπές ενός κτιρίου γενικής χρήσης του Δήμου.



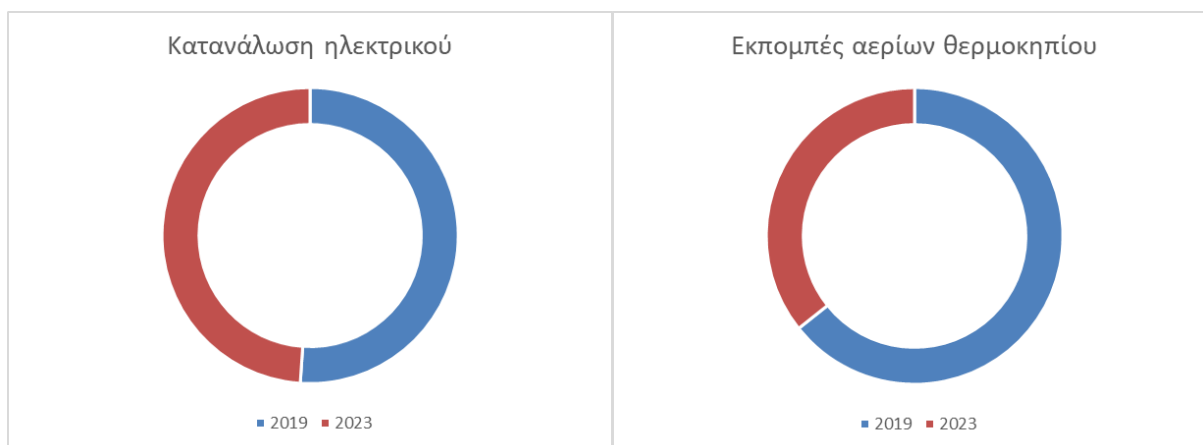
Εικόνα 15: Διαγράμματα σταθμισμένων εκπομπών CO_{2e} των κτιρίων, ομαδοποιημένα ανά είδος κτιρίου.

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (CO₂, CH₄, N₂O) λόγω της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας προσδιορίζονται μέσω του υπολογισμού των αντίστοιχων εκπομπών που προέκυψαν για την παραγωγή της ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε. Οι τιμές CH₄ και N₂O προκύπτουν από τις τιμές CO₂ και ο τρόπος υπολογισμού τους καταγράφεται σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Πίνακας 12: Ανθρακικό αποτύπωμα CO_{2e} λόγω κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

	CO _{2e} από κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος (tn)	
ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	2019	2023
Σύνολο Δήμου	1.340,71	744,92

Συγκρίνοντας τις τιμές, προκύπτει **μείωση** των εκπομπών CO_{2e} από κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος κατά **44,44%**, το οποίο παρουσιάζεται σχηματικά στα παρακάτω διαγράμματα.



Εικόνα 16: Διαγράμματα κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος και εκπομπών CO_{2e} του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση των κτιρίων του Δήμου, ως κτιρίων γενικής χρήσης-αθλητικών εγκαταστάσεων και σχολείων και δημιουργήθηκαν τα παρακάτω ραβδογράμματα, όπου αντιπαρατίθενται οι εκπομπές του 2019 και του 2023. Μετά από σταθμισμό των δεδομένων, παρατηρήθηκε ότι δύο κτίρια γενικής χρήσης, ήτοι το πρώην ΚΕΦΟ (Κέντρο Φροντίδας Οικογένειας), το οποίο πλέον αποτελεί Δομή Σίτισης και το ΚΑΠΗ (Κέντρο Ανοιχτής Προστασίας Ηλικιωμένων), συνείσφεραν σημαντικά στο σύνολο των εκπομπών, γι' αυτό και παρουσιάζονται ως ξεχωριστές κατηγορίες το κάθε ένα.

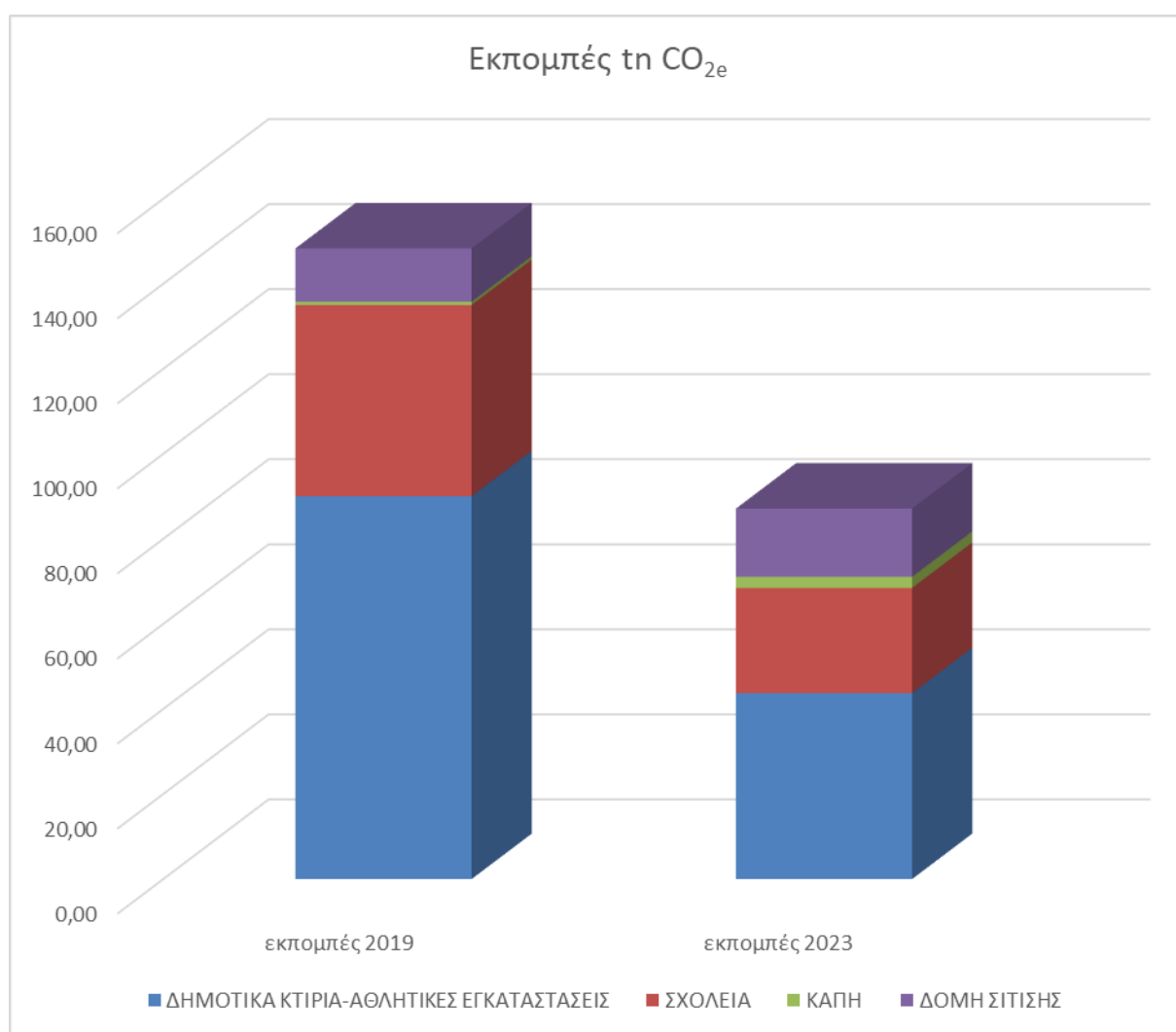


πηγή: <https://www.proinos-typos.gr/panellinio-vraveio-topikis-aytodioikisis-2023-apespase-i-domi-sitisis-toy-dimoy-k-neyrokopiou-milaei-ston-p-t-i-ka-kiki-monastiridoy-ergazomeni-tis-domis-sitisis/>

Η δομή σίτισης εξυπηρετεί σε καθημερινή βάση πάνω από 250 άτομα. Οι ωφελούμενοι είναι από όλη την περιοχή του Δήμου Κ. Νευροκοπίου, κατοικούν σε όλο το λεκανοπέδιο και η διανομή γίνεται με αυτοκίνητα που παρέχει ο Δήμος για τη συγκεκριμένη δομή.

Μέσω του προγράμματος ΕΣΠΑ απασχολεί πέντε άτομα, ενώ ο Δήμος Κ. Νευροκοπίου τους έχει ενισχύσει με τρεις δημοτικούς υπαλλήλους με οκτάμηνες συμβάσεις, καθώς επίσης απασχολούνται και άλλα δύο άτομα με προγράμματα 55-67 μέσω της ΔΥΠΑ (ΟΑΕΔ), συνολικά 10 άτομα.

Η Δομή Σίτισης κατέκτησε βραβείο στον τομέα «Κοινωνική Αλληλεγγύη & Συνοχή» για «Έργα Κοινωνικών Υποδομών και Δικτύων», ως καλή πρακτική για το σύνολο της τετραετίας 2019 – 2023.



Εικόνα 17: Διαγράμματα εκπομπών CO_{2e} από κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου σε συνδυασμό με τα είδη κτιρίων.

Στα διαγράμματα εκπομπών διαφαίνεται σημαντικά το πόσο μεγαλύτερο μέγεθος εκπομπών συνεισφέρει στον Δήμο η Δομή Σίτισης, σε σύγκριση με το σύνολο όλων των άλλων κτιρίων και σχολείων.

Όσον αφορά στις απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου, παρότι ο Δήμος Νευροκοπίου καταλαμβάνεται από πυκνή και πλούσια βλάστηση (55,61% της συνολικής έκτασης του Δήμου), που περιλαμβάνει πληθώρα δέντρων όπως οξιές, καστανιές, έλατα, πεύκα και βελανιδιές, εν τούτοις οι απορροφήσεις που προσφέρουν οι εν λόγω εκτάσεις δεν δύναται να προσυπολογιστούν στο συνολικό αποτύπωμα του Δήμου, καθώς δεν ανήκουν στην δικαιοδοσία αυτού. Δηλαδή, οι απορροφήσεις που λαμβάνουν χώρα στα δάση του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου μπορούν να ενταχθούν στο Εθνικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών, αλλά με την υφιστάμενη μεθοδολογία, όχι στο παρόν Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το σύνολο του ανθρακικού αποτυπώματος του Δήμου.

Πίνακας 13: Συνολικό Ανθρακικό αποτύπωμα CO_{2e} του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου.

CO _{2e} Δήμου Νευροκοπίου (tn)		
ΠΗΓΗ / ΕΤΟΣ	2019	2023
Σύνολο Δήμου	1.805,37	1.294,85

Συγκρίνοντας τις τιμές, προκύπτει **μείωση** των συνολικών εκπομπών CO_{2e} του Δήμου Κάτω Νευροκοπίου κατά **28,28%**.

Ο τρόπος υπολογισμού των ανωτέρω εκπομπών παρουσιάζεται σε προηγούμενο κεφάλαιο, ενώ οι υπολογισμοί παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα του παρόντος.

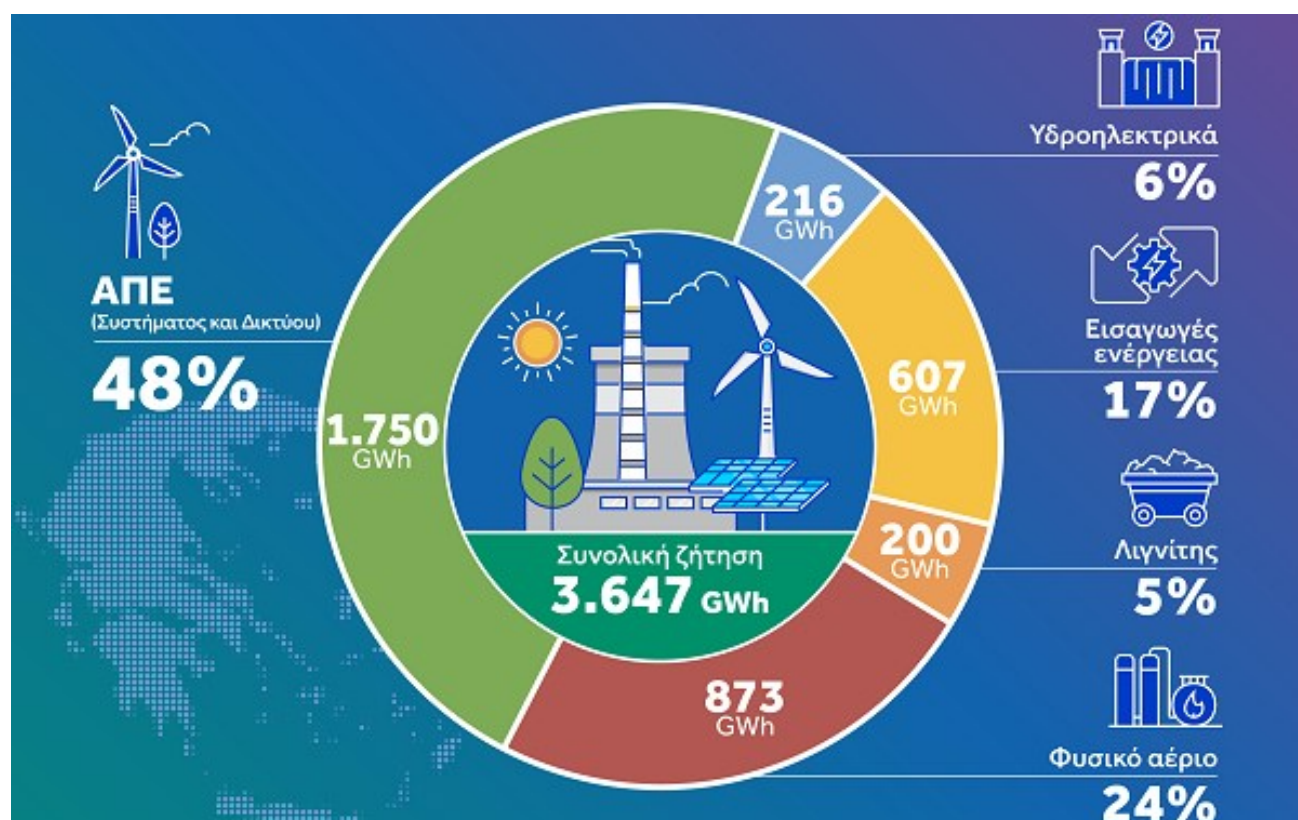
4.3 Αξιολόγηση και συμπεράσματα

Σύμφωνα με τους ανωτέρω υπολογισμούς, συμπεραίνεται ότι, ο στόχος της **μείωσης των εκπομπών κατά 10% έως το 2025** έχει ήδη επιτευχθεί, ενώ έχει σχεδόν επιτευχθεί και ο στόχος **μείωσης κατά 30% έως το 2030**.

Παρατηρήθηκε αύξηση της κατανάλωσης πετρελαίου στα κτίρια του Δήμου, το οποίο οφείλεται στο γεγονός ότι επήλθαν στην δικαιοδοσία του Δήμου κτίρια τα οποία κατά το έτος αναφοράς διαχειριζόταν άλλη νομική οντότητα (ΝΠΔΔ). Πιο συγκεκριμένα όμως, δύο κτίρια ξεχώρισαν στην εισφορά τους σε εκπομπές, η Δομή Σίτισης και το ΚΑΠΗ, με σημαντικά μεγαλύτερες εκπομπές από το μέσο κτίριο του Δήμου, γεγονός το οποίο τα κρίνει σημαντικά ενεργοβόρα.

Όσον αφορά στον στόλο οχημάτων, παρατηρήθηκε ότι οι καταναλώσεις παρέμειναν στα ίδια περίπου επίπεδα, παρότι το μέγεθος του στόλου αυξήθηκε. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε πως η αύξηση του στόλου και η μεγαλύτερη ποικιλία μορφών οχημάτων κατά το 2023 βοήθησε στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος καθώς τα βαρέα οχήματα χρησιμοποιήθηκαν λιγότερο.

Σχετικά με τα επίπεδα κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος, αυτά παρέμειναν σταθερά, ωστόσο οι εκπομπές μειώθηκαν δραστικά λόγω της πιο πράσινης παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Σύμφωνα με τον Ανεξάρτητο Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ), τον Μάιο του 2023 καταγράφηκε νέο ιστορικό υψηλό τις ΑΠΕ, συμμετέχοντας κατά 48% - σχεδόν κατά το ήμισυ- στο ενεργειακό μείγμα, ενώ η παραγωγή από λιγνίτη ήταν μόλις 5%, όπως προκύπτει από τα μηνιαία στοιχεία (πηγή: <https://www.liberal.gr/oikonomia/admie-prasini-i-misi-ilektriki-energeia-stin-ellada-ton-maio>). Τα ανωτέρω στοιχεία παρουσιάζονται και στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 18: Στοιχεία ΑΔΜΗΕ σχετικά με τη ζήτηση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας τον Μάιο του 2023.

Παρατηρήθηκε ότι η Κοινότητα Εξοχής παρουσιάζει σημαντικά μεγαλύτερες καταναλώσεις σε σχέση με τις υπόλοιπες Κοινότητες και συγκρινόμενες μόνο με αυτές του Κάτω Νευροκοπίου. Οι αυξημένες αυτές καταναλώσεις δυνητικά οφείλονται στο Τελωνείο Εξοχής.

Η πλειοψηφία της έκτασης του Δήμου καλύπτεται από βλάστηση, με το 55,61% να καλύπτεται από πυκνή βλάστηση, γεγονός που ναι μεν συντελεί σημαντικά στην απορρόφηση των

προαναφερθέντων αποτυπωμάτων, ωστόσο οι εν λόγω εκτάσεις δεν συνυπολογίστηκαν στο συνολικό αποτύπωμα του Δήμου διότι δεν υπάγονται στη δικαιοδοσία αυτού και, κατά την υφιστάμενη μεθοδολογία, δεν εξυπηρετούν το παρόν Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών.

Παρόλο που ο Δήμος έχει κατακτήσει τον στόχο του 2025 και οδεύει με επιτυχία προς την κατάκτηση του στόχου του 2030, εντούτοις κρίνεται ότι μια σειρά από μέτρα προς την περεταίρω μείωση του ενεργειακού κόστους και του ανθρακικού αποτυπώματος είναι απαραίτητη, για τη διασφάλιση του στόχου, για εξοικονόμηση χρημάτων και πόρων, αλλά και για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής της τοπικής κοινότητας.

Τα εν λόγω μέτρα παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

5 Σχέδιο δράσης

5.1 Στόχοι εκπομπών που πρέπει να επιτευχθούν κατά έτος και κατά τα έτη 2025 και 2030



πηγή: <https://www.freepik.com/>

Λόγω των όσων παρατέθηκαν παραπάνω, η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 αποτελεί μια παγκόσμια πρόκληση κομβικής σημασίας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο την κλιματική ουδετερότητα μέχρι το 2050, δηλαδή τη μείωση κατά 100% των εκπεμπόμενων αερίων από τον άνθρακα, που συνεισφέρουν στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Η Ελλάδα, ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχει και αυτή δεσμευτεί να υιοθετήσει φιλόδοξες πολιτικές για τη μείωση των εκπομπών, με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Η Ε.Ε. έχει θέσει ως ενδιάμεσο στόχο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Σύμφωνα με τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο 4936/2022 (ΦΕΚ 105Α), οι Δήμοι απαιτείται να εκπονήσουν **Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών**, με στόχο μείωσης των εκπομπών τους κατ' ελάχιστον 10% έως το 2025 και 30% έως το 2030, σε σχέση με το έτος αναφοράς (2019).

Η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε: δημιουργία δεδομένων ενεργειακής κατανάλωσης, σύστημα πιστοποίησης, ελέγχου και ερμηνείας

των ενεργειακών δεδομένων κατανάλωσης, ΑΠΕ, ενεργειακή απόδοση και βιώσιμες υποδομές. Η μετάβαση μπορεί να επηρεάσει επίσης πολλές θέσεις εργασίας και εισοδήματα σε κλάδους που βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα. Απαιτούνται πολιτικές για την αντιμετώπιση των κοινωνικών επιπτώσεων και την υποστήριξη των εργαζομένων. Η Εθνική Πολιτική για την απολιγνιτοποίηση που στηρίζεται σε Ευρωπαϊκούς πόρους και εντάσσεται στο Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης είναι ένα τέτοιο εργαλείο, αλλά αφορά σε συγκεκριμένες περιοχές με εκμετάλλευση λιγνιτικών πεδίων στη Δυτική Μακεδονία και στη Μεγαλόπολη Πελοποννήσου. Από την άλλη, η ανάπτυξη και η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών άνθρακα ή τεχνικών και τεχνητών μέσων για την απορρόφηση του άνθρακα μπορεί να απαιτήσει [περισσότερο χρόνο και έρευνα](#). Η μείωση των εκπομπών απαιτεί αλλαγές στις συνήθειες και στον τρόπο ζωής των πολιτών. Απαιτούνται εκπαιδευτικές καμπάνιες και κίνητρα για την προώθηση βιώσιμων επιλογών.

5.2 Δράσεις για τη μείωση των εκπομπών και αύξηση των απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου

Για να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή απαιτούνται δραστικές και συντονισμένες προσπάθειες σε διαφορετικά επίπεδα, από ατομικές ενέργειες έως παγκόσμιες πολιτικές. Ακολουθούν μερικές σημαντικές κατηγορίες δράσεων που μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην αύξηση των απορροφήσεων:

1. Μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα:
 - A. Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης: Η εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια, βιομηχανίες και μεταφορές μέσω της υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών και πρακτικών μπορεί να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές.
 - B. Μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Η επένδυση σε ηλιακή, αιολική, γεωθερμική, υδροηλεκτρική ενέργεια και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι απαραίτητη για τον περιορισμό χρήσης των ορυκτών καυσίμων.
 - Γ. Αλλαγή του μοντέλου μεταφορών: Η προώθηση της χρήσης δημόσιων μεταφορών, ποδηλάτων, πεζοπορίας και ηλεκτρικών οχημάτων μπορεί να μειώσει τις εκπομπές από τις μεταφορές. Όπως και η τηλεργασία που περιορίζει τις μετακινήσεις.
2. Αύξηση των απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου:
 - A. Προστασία των υγροτόπων: Οι υγρότοποι, όπως τα έλη, τα λιβάδια, αλλά και τα λιβάδια της *Posidonia oceanica* στη θάλασσα, απορροφούν επίσης διοξείδιο του άνθρακα και απελευθερώνουν οξυγόνο. Καθώς όλα αυτά συντελούνται χωρίς να επενδύεται ο άνθρακας σε ξύλο, ώστε να κινδυνεύει να απελευθερωθεί αργότερα με εκούσια ή ακούσια καύση, ο ρόλος τους θεωρείται κεφαλαιώδους σημασίας. Η προστασία και η αποκατάσταση των υγροτόπων είναι απαραίτητη. Πέραν των υγροτόπων, και των θαλάσσιων λιβαδιών της *Posidonia oc.* στις

θάλασσες δεσμεύονται και αδρανοποιούνται οι σημαντικότερες ποσότητες των αερίων που συνεισφέρουν στην κλιματική αλλαγή. Το πρόβλημα έγκειται στο ρυθμό της απομάκρυνσης, καθώς ο ρυθμός παραγωγής από καύσεις κ.α. έχει ξεπεράσει κατά πολύ τον φυσικό ρυθμό απομάκρυνσης.

- Β. Βελτίωση των αγρο-γεωργικών πρακτικών: Η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης του εδάφους, όπως η αμειψισπορά, η κομποστοποίηση, μπορεί να αυξήσουν την απορρόφηση άνθρακα από το έδαφος και συνεπώς να βελτιώσουν το έδαφος.
- Γ. Δέσμευση άνθρακα: Σήμερα υπάρχουν κάποιες τεχνικές (π.χ. βιομηχανία τσιμέντων) και τεχνολογικές διατάξεις που δεσμεύουν άνθρακα, τον αδρανοποιούν ή τον αποθηκεύουν σε γεωλογικούς σχηματισμούς (π.χ. CCS). Η συνεισφορά τους στην καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος θεωρείται σημαντικότητα και αναμένεται σύντομα να διαδραματίσουν σπουδαίο ρόλο. Ωστόσο, χρειάζεται περισσότερη έρευνα και μεγαλύτερες επενδύσεις σε αυτόν τον τομέα.



Εικόνα 19: Το CCS είναι μια τεχνολογία μετριασμού της κλιματικής αλλαγής καίριας σημασίας, καθώς ελαχιστοποιεί σε μεγάλο βαθμό τις ποσότητες εκπομπών CO₂ που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα από βιομηχανικές διεργασίες μέσα από τη διαδικασία της δέσμευσης CO₂ και της ασφαλούς αποθήκευσής του. Η τεχνικά ώριμη τεχνολογία του CCS μπορεί να στηρίξει την απανθρακοποίηση των βιομηχανικών τομέων που παράγουν εκπομπές άνθρακα και επιπλέον αναμένεται να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην ανάπτυξη της οικονομίας του υδρογόνου. Πηγή: <https://herema.gr/el/ccs-ugs/carbon-capture-and-storage/>

5.3 Ανάπτυξη συγκεκριμένων μέτρων και δράσεων για την επίτευξη των στόχων

Η μεγαλύτερη πρόκληση των ΔηΣΜΕ είναι να μπορούν να περιγράψουν με ακρίβεια τις ιδιαίτερες συνθήκες και ανάγκες που υπάρχουν σε κάθε Δήμο της χώρας, όπως και το να προτείνουν μέτρα ρεαλιστικά, κοστολογημένα και αποτελεσματικά, που να ανταποκρίνονται σε αυτές τις ιδιαίτερες ανάγκες.

5.3.1 Μέτρα που αφορούν στην παρακολούθηση κατανάλωσης / εξοικονόμηση ενέργειας

Τα μέτρα του ΔηΣΜΕ μπορούν να διακριθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

Κατανάλωση / παραγωγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων σε οχήματα	Διαχείριση αστικών αποβλήτων & λυμάτων	Χρήσεις γης
- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων - Εγκατάσταση smart συστημάτων (λογισμικό και αισθητήρες) - Αντικατάσταση του οδοφωτισμού με λαμπτήρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης - Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ στους στύλους του Δημοτικού οδοφωτισμού και του φωτισμού ελεύθερων χώρων - Εγκατάσταση συστημάτων αυτόματου ελέγχου φωτισμού (με χρήση φωτοκύτταρων) - Εγκατάσταση συστημάτων γεωθερμίας σε Δημοτικά κτίρια - Συνέργειες με βιομηχανίες και βιοτεχνίες, οι οποίες έχουν περίσσεια ή απορριπτόμενη θερμική ενέργεια για τηλεθέρμανση Δημοτικών κτιρίων - Ανάπτυξη έργων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ με σκοπό την κάλυψη αναγκών του Δήμου - Αντικατάσταση ενεργοβόρου εξοπλισμού (π.χ. ηλεκτρ. εστίες μαγειρέματος) με ενεργειακά αποδοτικότερες τέτοιες (π.χ. με εστίες υγραερίου)	- Αντικατάσταση των Δημοτικών οχημάτων, με οχήματα: - α)αποδοτικότερης ενεργειακά τεχνολογίας ή β) ηλεκτροκίνητα - Πρόγραμμα οδήγησης χαμηλών εκπομπών (Eco Driving) για τους οδηγούς - Εγκατάσταση σημείων φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων - Αύξηση πεζοδρόμων και ποδηλατοδρόμων στο οδικό δίκτυο του Δήμου - Σύστημα κοινόχρηστων ποδηλάτων	- Συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) - Κίνητρα για τη μείωση της παραγωγής ΑΣΑ - Ανάπτυξη συστημάτων «Διαλογής στην πηγή» - Ανάπτυξη συστημάτων «Πληρώνω όσο Πετάω» - Ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών για την συλλογή και διαχείριση ΑΣΑ - Αύξηση των ποσοστών επαναχρησιμοποίησης (reuse), ανακύκλωσης (recycling) και κοινής χρήσης (sharing) μέσω της δημιουργίας Κέντρων Επαναχρησιμοποίησης προϊόντων, έτσι ώστε να μειωθούν οι ποσότητες που καταλήγουν στα ΑΣΑ.	- Αύξηση των χώρων πρασίνου του Δήμου μέσω: ✓ φυτεύσεων νέων δέντρων σε ελεύθερους χώρους, υφιστάμενα πάρκα, κλπ. - Δημιουργία «πράσινων οροφών» και «πράσινων τοίχων» σε Δημοτικά κτίρια - Αντικατάσταση σκληρών επιφανειών σε πεζοδρόμια, υποδομές, με υλικά που επιτρέπουν στη βλάστηση να μεγαλώσει.
	Γενικά	Παραγωγή δεδομένων	Υδρευση και άρδευση
	- Πράσινες δημόσιες συμβάσεις - Επικαιροποίηση του ΔηΣΜΕ	Εγκατάσταση συστημάτων αυτόματης καταγραφής της κατανάλωσης καυσίμων στους λέβητες και αισθητήρων θέρμανσης χώρων (λογισμικό και αισθητήρες)	- Συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου διαρροών στα δίκτυα ύδρευσης και άρδευσης (αισθητήρες/ καταγραφείς και λογισμικό) - Αξιοποίηση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων στην άρδευση - Ενεργειακή εξοικονόμηση και βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας στις αντλίες του Δήμου



Πηγή: <https://www.linkedin.com/pulse/smart-cities-role-combating-climate-change-santosh-kumar-bhoda-a9wic>

Εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων στα δημοτικά κτίρια. Τα έξυπνα συστήματα αποτελούν μια καινοτόμο λύση για τη διαχείριση και τον έλεγχο των λειτουργιών ενός κτιρίου, όπως η θέρμανση, ο κλιματισμός και ο φωτισμός. Επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση και αυτόματη ρύθμιση των συστημάτων του κτιρίου με στόχο τη βέλτιστη ενεργειακή απόδοση και τη μείωση του λειτουργικού κόστους. Μέσω της συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, βελτιώνεται η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα προλαμβάνονται βλάβες και απώλειες ενέργειας. Αισθητήρες/μετρητές στην κατανάλωση καυσίμων στους λέβητες, ηλεκτρικού ρεύματος στους αντίστοιχους πίνακες, αλλά και της απόδοσης θέρμανσης στους χώρους των δημοτικών κτιρίων, θα επιτρέψει αφενός την παρακολούθηση της επίτευξης των υπολοίπων μέτρων που θα ληφθούν, αλλά θα καταδείξουν με ακρίβεια τους επόμενους στόχους ενεργειακής αναβάθμισης ή εξοικονόμησης. Όλα τα smart συστήματα αισθητήρων ελέγχου/καταγραφής, dimming, χρονο-προγραμματισμού, συνδέονται με εξειδικευμένα λογισμικά (software), ώστε η απογραφή του ανθρακικού αποτυπώματος να συντελείται, αλλά και να ελέγχεται η επίτευξη των στόχων του παρόντος Σχεδίου. Τα έξυπνα κτίρια συμβάλλουν σημαντικά στην αιεφόρο ανάπτυξη, μειώνοντας το ενεργειακό τους αποτύπωμα και προσφέροντας έναν σύγχρονο και άνετο χώρο για τους χρήστες.

Ενδεικτικό κόστος υλοποίησης smart συστημάτων 10.000€ – 60.000€ ανά κτίριο από το εργαλείο χρηματοδότησης ΕΣΠΑ, Αναπτυξιακός Νόμος, Πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ».

Ενδεικτικά κόστη για smart συστήματα ενεργειακής εξοικονόμησης σε έναν Δήμο, όπως το Κάτω Νευροκόπι: λογισμικό ενεργειακής διαχείρισης (software) 20.000€, κόστος αντίστοιχου

εξοπλισμού και εγκατάστασης αισθητήρων και καταμετρητών 8.000€ ανά κτίριο. Ενδεικτικά κόστη smart συστήματα για τον έλεγχο/ τηλεδιαχείριση του ηλεκτροφωτισμού εντός κτιρίων: λογισμικό ελέγχου φωτισμού 40.000€, εξοπλισμός ηλεκτρικών controller 3.000€ ανά πίνακα. Ενδεικτική πηγή χρηματοδότησης: Πρόσκληση με Α/Α 241 και Α.Π. 163 «Ψηφιακός Μετασχηματισμός των ΟΤΑ» του Προγράμματος «Ψηφιακός Μετασχηματισμός 2021-2027».

Η τοποθέτηση αισθητήρων dimming για τον φωτισμό στους χώρους εργασίας του Δήμου εξοικονομεί στην ηλεκτρική κατανάλωση, καθώς προσαρμόζει τον φωτισμό στις απαιτήσεις εργασίας.

- Ενεργειακή αναβάθμιση Δημοτικών κτιρίων, σχολείων και χώρων αναψυχής / αθλητισμού. Η ενεργειακή αναβάθμιση είναι μια σημαντική επένδυση που συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Με παρεμβάσεις όπως η εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, η αντικατάσταση παλαιών κουφωμάτων, η θερμομόνωση, καθώς και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα κτίρια γίνονται πιο αποδοτικά και φιλικά προς το περιβάλλον. Αυτές οι δράσεις όχι μόνο μειώνουν το ενεργειακό κόστος και τις εκπομπές ρύπων, αλλά και δημιουργούν ασφαλέστερους και πιο άνετους χώρους για τους μαθητές, τους αθλητές και τους πολίτες, ενισχύοντας παράλληλα τη βιώσιμη ανάπτυξη της τοπικής κοινότητας. Ενδεικτικό κόστος υλοποίησης 50.000€ – 200.000€. Ενδεικτικό εργαλείο χρηματοδότησης ΕΣΠΑ, Πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ», κ.ά.
- Ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του Δήμου (47 κτίρια) δίνοντας προτεραιότητα στα σχολεία.
 - ο Εγκατάσταση 2 φωτοβολταϊκών ισχύος περί τα 10 kW στα σχολεία.
- Αισθητήρας πλήρωσης κάδων για απομακρυσμένες κοινότητες. Ενδεικτικό κόστος λογισμικού διαχείρισης με 100 αισθητήρες πλήρωσης κάδων: 110.000€ (και δίκτυο επικοινωνίας αισθητήρων).
- Ηλεκτρονικά υδρόμετρα για περιορισμό των μετακινήσεων των δημοτικών υπαλλήλων. Τα υδρόμετρα στέλνουν δεδομένα κατανάλωσης απευθείας σε κεντρικό λογισμικό, οπότε ελαχιστοποιούνται τα λάθη καταγραφής και υπολογισμού λόγω αυτοματισμού. Επιπρόσθετα, προσφέρουν δυνατότητες για αναλυτικά δεδομένα που μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό διαρροών και ανωμαλιών. Ενδεικτικό κόστος λογισμικού καταγραφών: 5.000€ - 15.000€, για λύσεις που προσφέρουν βασικές λειτουργίες καταγραφής και διαχείρισης.
- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου στον Δήμο από ιδιώτη μέσα στην επόμενη 4ετία. Αυτό αποτελεί μια επενδυτική κίνηση με σημαντικά οφέλη, τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά. Με τις τιμές του εξοπλισμού να μειώνονται και την τεχνολογία να

βελτιώνεται, η απόδοση της επένδυσης καθίσταται ελκυστική, ενώ η κρατική στήριξη μέσω επιδοτήσεων και φορολογικών κινήτρων διευκολύνει την υλοποίηση του έργου. Παράλληλα, η αυτοπαραγωγή ενέργειας συμβάλλει στη μείωση του ενεργειακού κόστους και του ανθρακικού αποτυπώματος του ιδιώτη, προάγοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ωστόσο, η διαδικασία απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, αδειοδοτήσεις και συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς. Το κόστος και η χρηματοδότηση εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως το μέγεθος του πάρκου, η ισχύς που θα εγκατασταθεί, η τεχνολογία των πάνελ και οι συνθήκες του εδάφους. Ενδεικτικό Κόστος Υλοποίησης για Μικρής κλίμακας πάρκο (έως 1 MW): 800.000€ - 1.200.000€.

- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ στους στύλους του Δημοτικού οδοφωτισμού και του φωτισμού ελεύθερων χώρων ώστε να καταστούν ενεργειακά αυτόνομοι. Με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας, οι στύλοι φωτισμού μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα, μειώνοντας την εξάρτηση από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονομώντας σημαντικούς πόρους. Αυτός ο τρόπος φωτισμού όχι μόνο μειώνει το κόστος ηλεκτροδότησης και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, αλλά και βελτιώνει την αξιοπιστία του δημοτικού φωτισμού, καθώς εξασφαλίζεται η λειτουργία του ακόμη και σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος. Η κίνηση αυτή προάγει την ενεργειακή αυτονομία και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινότητας. Ενδεικτικό κόστος υλοποίησης 800€ - 1.500€ ανά στύλο. Ενδεικτικό εργαλείο χρηματοδότησης ΕΣΠΑ, Αναπτυξιακός Νόμος, Πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ», Ευρωπαϊκά Προγράμματα (π.χ. Horizon Europe, LIFE), κ.ά.
- Ανάπτυξη έργων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ με σκοπό την κάλυψη αναγκών του Δήμου. Η ανάπτυξη (ΑΠΕ) αποτελεί μια στρατηγική επένδυση για την ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας και τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της τοπικής κοινότητας. Με έργα όπως φωτοβολταϊκά πάρκα, αιολικά συστήματα και μονάδες βιομάζας, ο Δήμος μπορεί να παράγει καθαρή ενέργεια, μειώνοντας το κόστος ηλεκτροδότησης για δημοτικά κτίρια, σχολεία και χώρους αναψυχής. Επιπλέον, ενισχύεται η ανθεκτικότητα του ενεργειακού εφοδιασμού και δημιουργούνται νέες ευκαιρίες για τοπική ανάπτυξη και πράσινες θέσεις εργασίας. Η μετάβαση αυτή ενσωματώνει τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και συμβάλλει στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Το κόστος υλοποίησης εξαρτάται από τον τύπο της ΑΠΕ, το μέγεθος της εγκατάστασης και τις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν και μπορεί να κυμαίνεται από 800.000€ έως μερικά εκατομμύρια ευρώ. Ενδεικτικό εργαλείο χρηματοδότησης ΕΣΠΑ, Αναπτυξιακός Νόμος, Πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ», Ευρωπαϊκά Προγράμματα (π.χ. Horizon Europe, LIFE), κ.ά.
- Υπηρεσία ενεργειακής εξοικονόμησης στις αντλίες ύδρευσης του Δήμου. Να διερευνηθεί κατά περίπτωση αν απαιτούνται ενέργειες και ποιες είναι αυτές για την εξοικονόμηση της κατανάλωσης ρεύματος, π.χ. τοποθέτηση συστήματος inverter ή τοποθέτηση πυκνωτών

διόρθωσης συνημίτονου ή άλλο. Το κόστος υλοποίησης εξαρτάται από τον τύπο της παρέμβασης και μπορεί να κυμαίνεται από 2.000€ έως και 20.000€. Ενδεικτικό εργαλείο χρηματοδότησης ΕΣΠΑ, Αναπτυξιακός Νόμος, Πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ», Ευρωπαϊκά Προγράμματα (π.χ. Horizon Europe, LIFE), κ.ά.

- Εφόσον η Δομή Σίτισης λειτουργεί επί συνεχούς βάσης, προτείνεται η αντικατάσταση των ηλεκτρικών εστιών μαγειρέματος με αντίστοιχες εστίες που καταναλώνουν υγραέριο. Η εν λόγω κίνηση θα μειώσει σημαντικά τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και το συνολικό αποτύπωμα που συνεισφέρει στον Δήμο.
- Για το Τελωνείο Εξοχής, προτείνεται η αντικατάσταση των αλουμινένιων φυλακίων με αντίστοιχα τεχνολογίας τύπου «ISOBOX», τα οποία θα διασφαλίσουν μείωση των απωλειών της τάξης του 50%, σε σχέση με τα υφιστάμενα. Επιπρόσθετα, προτείνεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων θερμοσφρών με άλλες, μεγαλύτερης ενεργειακής κλάσης.
- Αλλαγή στον οδοφωτισμό.
- Εξωτερικός έλεγχος επιδόσεων ΔηΣΜΕ και επικαιροποίηση Σχεδίου. Συντελείται ανά διετία από αντίστοιχους εξωτερικούς συνεργάτες, Ενδεικτικό κόστος: 10.000€.

5.3.2 Μέτρα που αφορούν στην κατανάλωση καυσίμων σε κινητές πηγές καύσης

- Αντικατάσταση στόλου οχημάτων με ηλεκτρικά ανάλογα με την παλαιότητα τους, αρχής γενομένης με αυτά παλαιότερα της 15ετίας. Η αντικατάσταση του στόλου οχημάτων, αποτελεί μια στρατηγική κίνηση για τη μείωση των εκπομπών ρύπων, τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και τη μείωση του λειτουργικού κόστους. Τα παλαιά οχήματα είναι συχνά πιο ρυπογόνα, λιγότερο αποδοτικά και πιο επιρρεπή σε βλάβες, γεγονός που αυξάνει τα κόστη συντήρησης και τη συνολική ενεργειακή τους κατανάλωση. Η σταδιακή ανανέωση του στόλου με νεότερα, πιο φιλικά προς το περιβάλλον και οικονομικά αποδοτικά μοντέλα, ειδικά αυτά που χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα ή ηλεκτρική ενέργεια, συμβάλλει στη δημιουργία ενός βιώσιμου και σύγχρονου συστήματος μεταφορών. Το κόστος υλοποίησης εξαρτάται από τον τύπο των νέων οχημάτων και μπορεί να κυμαίνεται από 30.000€ έως και 700.000€. Ενδεικτικό εργαλείο χρηματοδότησης ΕΣΠΑ, Αναπτυξιακός Νόμος, Πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ», Ευρωπαϊκά Προγράμματα (π.χ. Horizon Europe, LIFE), κ.ά.
- Εφαρμογή προγράμματος οδήγησης χαμηλών εκπομπών (Eco Driving) για τους οδηγούς των Δημοτικών οχημάτων. Η εφαρμογή Eco Driving στοχεύει στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και των εκπομπών ρύπων, συμβάλλοντας έτσι στη βιώσιμη διαχείριση του δημοτικού στόλου. Μέσα από εξειδικευμένη εκπαίδευση, οι οδηγοί μαθαίνουν τεχνικές όπως η ομαλή επιτάχυνση και επιβράδυνση, η σωστή αλλαγή ταχυτήτων και η αποφυγή της ακινησίας με τον κινητήρα σε λειτουργία, που όχι μόνο μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις αλλά και το κόστος συντήρησης των οχημάτων. Το πρόγραμμα αυτό προάγει την περιβαλλοντική συνείδηση, βελτιώνει την οδική ασφάλεια και ενισχύει τη συνολική

αποδοτικότητα των δημοτικών υπηρεσιών. Ενδεικτικό Κόστος Εκπαίδευσης: 200€ - 500€ ανά οδηγό για σεμινάρια, τα οποία περιλαμβάνουν θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση.

- Εγκατάσταση σημείων φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Η εγκατάσταση σημείων φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων αποτελεί ένα κρίσιμο βήμα προς την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των μεταφορών. Με τη δημιουργία ενός εκτεταμένου δικτύου φορτιστών σε δημόσιους χώρους, όπως πάρκινγκ, δρόμους και δημοτικά κτίρια, διευκολύνεται η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων από τους πολίτες, ενισχύοντας την ενεργειακή αυτονομία και τη βιώσιμη κινητικότητα. Η υποδομή αυτή όχι μόνο συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών ρύπων και του θορύβου στις πόλεις, αλλά και ενισχύει την οικονομία, προσελκύοντας επενδύσεις και τουρίστες που χρησιμοποιούν ηλεκτρικά οχήματα. Παράλληλα, η μετάβαση αυτή δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας στον τομέα της πράσινης ενέργειας και των τεχνολογιών αιχμής. Το κόστος εγκατάστασης σημείων φόρτισης εξαρτάται από τον τύπο και την ισχύ του σταθμού, καθώς και από τις απαιτήσεις εγκατάστασης (ηλεκτρολογικές εργασίες, έργα υποδομής). Ενδεικτικά:

- Φορτιστές Κανονικής Ισχύος (AC, 7-22 kW)
 - Κόστος Ανά Σημείο Φόρτισης: 1.500€ - 5.000€.
 - **Εγκατάσταση:** 500€ - 2.000€ (ανάλογα με τις απαιτούμενες υποδομές).
 - Συνολικό Κόστος Ανά Σταθμό: 2.000€ - 7.000€.
- Ταχυφορτιστές (DC, 50 kW)
 - Κόστος Ανά Σημείο Φόρτισης: 15.000€ - 30.000€.
 - **Εγκατάσταση:** 5.000€ - 10.000€ (περιλαμβάνει συνδέσεις υψηλής τάσης και πρόσθετες υποδομές).
 - Συνολικό Κόστος Ανά Σταθμό: 20.000€ - 40.000€.
- Υπερταχυφορτιστές (DC, 150+ kW)
 - Κόστος Ανά Σημείο Φόρτισης: 50.000€ - 100.000€.
 - **Εγκατάσταση:** 10.000€ - 20.000€.
 - **Συνολικό Κόστος Ανά Σταθμό:** 60.000€ - 120.000€. Ενδεικτικό εργαλείο χρηματοδότησης: ΕΣΠΑ, Πρόγραμμα "Κινούμαι Ηλεκτρικά", Ευρωπαϊκά Προγράμματα (π.χ. Horizon Europe, CEF), Χρηματοδότηση μέσω Συμβάσεων ΣΔΙΤ κ.ά.

- Δημιουργία / αύξηση πεζοδρόμων στο οδικό δίκτυο του Δήμου. Η δημιουργία και η αύξηση των πεζοδρόμων αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση που βελτιώνει την ποιότητα ζωής των κατοίκων και αναβαθμίζει το αστικό περιβάλλον. Οι πεζόδρομοι προάγουν τη βιώσιμη κινητικότητα, ενθαρρύνοντας το περπάτημα και τη χρήση ποδηλάτου, μειώνοντας παράλληλα την κυκλοφορία των οχημάτων και τη ρύπανση. Επιπλέον, δημιουργούν

ασφαλέστερους και πιο φιλικούς χώρους για τους πεζούς, αναβαθμίζουν την εμπορική δραστηριότητα και ενισχύουν την κοινωνική αλληλεπίδραση στις γειτονιές. Με τη φύτευση δέντρων και την εγκατάσταση αστικού εξοπλισμού, οι πεζόδρομοι μετατρέπονται σε ζωντανά σημεία αναψυχής που προάγουν την υγεία και την ευημερία της τοπικής κοινότητας.

- Ανάπτυξη συστήματος κοινόχρηστων ηλεκτρικών ποδηλάτων. Η ανάπτυξη συστήματος κοινόχρηστων ποδηλάτων αποτελεί μια σύγχρονη και φιλική προς το περιβάλλον λύση για τη βελτίωση των αστικών μετακινήσεων, προωθώντας τη βιώσιμη κινητικότητα στο Δήμο. Με τη δημιουργία σταθμών ενοικίασης ποδηλάτων σε κομβικά σημεία της πόλης, όπως πλατείες, στάσεις μέσων μαζικής μεταφοράς και δημόσια κτίρια, οι πολίτες αποκτούν εύκολη πρόσβαση σε ένα εναλλακτικό και οικονομικό μέσο μετακίνησης. Το σύστημα αυτό συμβάλλει στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, των εκπομπών ρύπων και του θορύβου, ενώ παράλληλα προάγει την άσκηση και τη βελτίωση της υγείας των κατοίκων. Επιπλέον, ενισχύει τον τουρισμό, καθιστώντας την πόλη πιο ελκυστική και φιλική προς τους επισκέπτες. Ενδεικτικό κόστος για Σύστημα με 50 Ηλεκτρικά Ποδήλατα και 5 Σταθμούς: 200.000€ - 400.000€. Ενδεικτικό εργαλείο χρηματοδότησης ΕΣΠΑ, Πρόγραμμα "Κινούμαι Ηλεκτρικά", Ευρωπαϊκά Προγράμματα (π.χ. Horizon Europe, CEF), Χρηματοδότηση μέσω Συμβάσεων ΣΔΙΤ, Πράσινο Ταμείο και Εθνικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Αναβάθμισης κ.ά.
- Καθορισμός περιοχών με περιορισμένη πρόσβαση ΙΧ ή/και κυκλοφορίας με χαμηλές ταχύτητες και εγκατάσταση των σχετικών υποδομών. Αυτή είναι μια στρατηγική κίνηση για την αναβάθμιση των αστικών περιοχών και την ενίσχυση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Με τον περιορισμό της κυκλοφορίας σε πολυσύχναστες ή ευαίσθητες περιοχές, μειώνονται οι ρύποι, ο θόρυβος και η κυκλοφοριακή συμφόρηση, δημιουργώντας πιο ασφαλή και ευχάριστα περιβάλλοντα για πεζούς και ποδηλάτες. Η εγκατάσταση υποδομών όπως περιοριστικές πινακίδες, συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας και ζώνες χαμηλών ταχυτήτων, συμβάλλει στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και της ποιότητας του αστικού χώρου, προωθώντας τη βιώσιμη ανάπτυξη και ενισχύοντας την αειφορία της πόλης.

5.3.3 Μέτρα που αφορούν στη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων και λυμάτων

- Ανάπτυξη συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ). Η ανάπτυξη συστημάτων ΑΣΑ είναι κρίσιμη για την αποτελεσματική διαχείριση και ανακύκλωση των απορριμμάτων στις σύγχρονες πόλεις. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν την αποδοτική συλλογή, διαλογή, επεξεργασία και ανακύκλωση των αποβλήτων, καθώς και την προώθηση της μείωσης της παραγωγής απορριμμάτων μέσω ευαισθητοποίησης και εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Μέσω της εφαρμογής σύγχρονων τεχνολογιών και της ενίσχυσης των υποδομών, όπως οι σταθμοί ανακύκλωσης και οι

εγκαταστάσεις κομποστοποίησης, το σύστημα αυτό μειώνει την περιβαλλοντική επιβάρυνση, εξοικονομεί φυσικούς πόρους και βελτιώνει την ποιότητα ζωής των κατοίκων, προωθώντας τη βιώσιμη ανάπτυξη της πόλης.

- Εφαρμογή Δημοτικών προγραμμάτων κινήτρων για τη μείωση της παραγωγής ΑΣΑ. Τα προγράμματα αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν κίνητρα όπως επιδοτήσεις για τη χρήση επαναχρησιμοποιήσιμων προϊόντων, προγράμματα επιβράβευσης για την ανακύκλωση και τη κομποστοποίηση, καθώς και εκπαιδευτικές εκστρατείες που προάγουν τη συνείδηση για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Μέσω αυτών των πρωτοβουλιών, οι Δήμοι επιδιώκουν τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και την ενίσχυση της βιωσιμότητας, δημιουργώντας μια πιο υπεύθυνη και ευαισθητοποιημένη κοινότητα.
- Ανάπτυξη συστημάτων «Διαλογής στην πηγή». Τα συστήματα «Διαλογής στην πηγή» αποτελούν μια αποτελεσματική μέθοδο για τη βελτίωση της διαχείρισης απορριμμάτων, επιτρέποντας την αναγνώριση και τη διαλογή των υλικών από τους ίδιους τους καταναλωτές πριν από την απομάκρυνσή τους. Με την εφαρμογή αυτών των συστημάτων, οι πολίτες τοποθετούν τα απορρίμματα σε διαφορετικούς κάδους ανάλογα με την κατηγορία τους, όπως ανακυκλώσιμα, οργανικά και μη ανακυκλώσιμα υλικά. Αυτή η διαδικασία διευκολύνει την αποτελεσματική ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υλικών, μειώνοντας την ποσότητα αποβλήτων που καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής και ελαχιστοποιώντας την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Τα συστήματα αυτά προάγουν τη βιωσιμότητα και την ευαισθητοποίηση των πολιτών, βελτιώνοντας συνολικά τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων.
- Ανάπτυξη συστημάτων «Πληρώνω όσο Πετάω». Τα συστήματα «Πληρώνω όσο Πετάω» είναι μια καινοτόμος προσέγγιση στη διαχείριση απορριμμάτων που συνδέει το κόστος της αποκομιδής με την ποσότητα των απορριμμάτων που παράγει κάθε νοικοκυριό ή επιχείρηση. Με την εφαρμογή αυτών των συστημάτων, οι χρήστες πληρώνουν ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που απορρίπτουν, γεγονός που τους ενθαρρύνει να μειώσουν την παραγωγή αποβλήτων και να βελτιώσουν την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση. Αυτή η μέθοδος προάγει την περιβαλλοντική συνείδηση και την υπεύθυνη διαχείριση των απορριμμάτων, μειώνοντας τα συνολικά κόστη διαχείρισης και ενισχύοντας την αειφορία, ενώ παράλληλα ενθαρρύνει τις κοινότητες να συμμετέχουν ενεργά στη μείωση των αποβλήτων.
- Ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών για την συλλογή και διαχείριση ΑΣΑ. Η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών στη συλλογή και διαχείριση ΑΣΑ επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των σχετικών διαδικασιών. Με τη χρήση έξυπνων κάδων απορριμμάτων, αισθητήρων και εφαρμογών παρακολούθησης, οι Δήμοι

μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο την κατάσταση των κάδων, να βελτιστοποιούν τα δρομολόγια αποκομιδής και να εντοπίζουν περιοχές με υψηλή παραγωγή απορριμμάτων. Αυτές οι τεχνολογίες μειώνουν τα λειτουργικά κόστη, ελαχιστοποιούν τις καθυστερήσεις και συμβάλλουν στη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Επίσης, διευκολύνουν την ανάλυση δεδομένων για τη βελτίωση των στρατηγικών διαχείρισης και την ενίσχυση της συμμετοχής των πολιτών στην ανακύκλωση και την κομποστοποίηση, προάγοντας την αειφορία και την περιβαλλοντική συνείδηση.

- Υποδομές ενεργειακής αξιοποίησης των ΑΣΑ. Οι υποδομές αυτές αποτελούν έναν καινοτόμο τρόπο για τη μετατροπή των απορριμμάτων σε ενέργεια, προάγοντας την αειφορία και μειώνοντας την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Μέσω τεχνολογιών όπως η καύση για παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, η αερόβια και αναερόβια επεξεργασία για παραγωγή βιοαερίου, καθώς και η μετατροπή των απορριμμάτων σε καύσιμα, τα απορρίμματα μπορούν να αξιοποιηθούν ως πηγή ενέργειας. Αυτές οι υποδομές μειώνουν την ανάγκη για χώρους υγειονομικής ταφής, συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και προάγουν την ενεργειακή αυτονομία. Επιπλέον, η αξιοποίηση των ΑΣΑ ως πηγή ενέργειας ενισχύει την κυκλική οικονομία, προσφέροντας βιώσιμες λύσεις για τη διαχείριση απορριμμάτων και την προώθηση της περιβαλλοντικής ευθύνης.
- Αξιοποίηση της ιλύος που προκύπτει από την επεξεργασία των λυμάτων. Μέσω τεχνολογιών όπως η κομποστοποίηση ή η μετατροπή σε βιομάζα, η ιλύς μπορεί να μετατραπεί σε πολύτιμο οργανικό λίπασμα ή βιοκαύσιμο, μειώνοντας την ανάγκη για χημικά λιπάσματα και συμβάλλοντας στη βιώσιμη γεωργία. Επίσης, η επαναχρησιμοποίηση της ιλύος συμβάλλει στη μείωση των αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ παράλληλα μειώνει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και ενισχύει την κυκλική οικονομία. Αυτή η διαδικασία προάγει την αειφορία και την αποτελεσματική διαχείριση των πόρων, συνεισφέροντας στη συνολική βιωσιμότητα των υποδομών επεξεργασίας λυμάτων.
- Αύξηση των ποσοστών επαναχρησιμοποίησης (reuse), ανακύκλωσης (recycling) και κοινής χρήσης (sharing) μέσω της δημιουργίας Κέντρων Επαναχρησιμοποίησης προϊόντων, έτσι ώστε να μειωθούν οι ποσότητες που καταλήγουν στα ΑΣΑ. Τα Κέντρα αυτά παρέχουν στους πολίτες και στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να παραδώσουν ή να ανταλλάξουν προϊόντα και υλικά που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν, μειώνοντας έτσι την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες και τη δημιουργία νέων αποβλήτων. Με την προώθηση αυτών των πρακτικών, όχι μόνο μειώνεται η πίεση στους χώρους υγειονομικής ταφής, αλλά ενισχύεται και η κυκλική οικονομία, ενθαρρύνοντας τη βιώσιμη κατανάλωση και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση στην τοπική κοινότητα.

5.3.4 Μέτρα που αφορούν στις χρήσεις γης

- Αύξηση των χώρων πρασίνου του Δήμου μέσω φυτεύσεων νέων δέντρων σε ελεύθερους χώρους, υφιστάμενα πάρκα, κ.λπ. Η προσθήκη νέων δέντρων και φυτών συμβάλλει στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, στην ενίσχυση της βιοποικιλότητας και στην παροχή φυσικών καταφυγίων για αναψυχή και κοινωνική αλληλεπίδραση. Επιπλέον, η αύξηση των πρασίνων χώρων βελτιώνει τη θερμοκρασία του αστικού περιβάλλοντος και ενισχύει τη διαχείριση των υδάτων, μειώνοντας τη σφοδρότητα των πλημμυρών και προσφέροντας ένα υγιές και ευχάριστο περιβάλλον για τους πολίτες.
- Δημιουργία «πράσινων οροφών» και «πράσινων τοίχων» σε Δημοτικά κτίρια. Αυτές οι πράσινες εγκαταστάσεις συμβάλλουν στη μείωση της θερμοκρασίας του αστικού περιβάλλοντος, την απορρόφηση CO₂ και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, ενώ προσφέρουν και φυσική μόνωση, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη. Επιπλέον, οι πράσινες οροφές και οι τοίχοι δημιουργούν ευχάριστους και αναζωογονητικούς χώρους για τους χρήστες των κτιρίων, προάγοντας την ευημερία και την αλληλεπίδραση με τη φύση στην καθημερινή ζωή.
- Σταδιακή αντικατάσταση των φυτών που χρησιμοποιούνται στα πάρκα με άλλα καλύτερα προσαρμοσμένα στις νέες συνθήκες που διαμορφώνονται λόγω κλιματικής αλλαγής, δηλαδή λιγότερο απαιτητικά σε νερό και ανθεκτικότερα στις υψηλότερες θερμοκρασίες.
- Αντικατάσταση σκληρών επιφανειών σε πεζοδρόμια, υποδομές, με υλικά που επιτρέπουν στη βλάστηση να μεγαλώσει.

5.3.5 Γενικά μέτρα

- Παρακολούθηση της εφαρμογής του ΔηΣΜΕ μέσω εργαλείου και τακτική επικαιροποίηση στοιχείων. Υπηρεσία ανάθεσης σε εξωτερικό φορέα της αξιολόγησης και επικαιροποίησης του ΔηΣΜΕ σε δύο χρόνια από την εκπόνησή του.
- Πράσινες δημόσιες συμβάσεις.

5.4 Εκτίμηση του συνολικού δυναμικού μείωσης εκπομπών

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα μείωσης των εκπομπών ή αύξησης των απορροφήσεων/κατακρατήσεων CO₂ (CO_{2e}) από διάφορες δράσεις και έργα εξαρτώνται από τη φύση και την κλίμακα του κάθε έργου. Ακολουθεί μια εκτίμηση των επιπτώσεων σε τόνους ισοδύναμου CO₂ (CO_{2e}) για διάφορες περιπτώσεις έργων:

5.4.1 Αντικατάσταση ηλεκτρικών εστιών μαγειρικής με υγραερίου

Η αντικατάσταση ηλεκτρικών εστιών μαγειρικής με αντίστοιχες υγραερίου, μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών CO₂ και σημαντική μείωση στα τιμολόγια του Δήμου.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** μείωση 10% επί των τόνων CO_{2e} που εκπέμπουν οι εστίες μαγειρικής ανά έτος.

5.4.2 Αντικατάσταση αλουμινένιων φυλακίων με τύπου «ISOBOX»

Η αντικατάσταση των αλουμινένιων φυλακίων με αντίστοιχα τεχνολογίας τύπου «ISOBOX» μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των εκπομπών CO₂.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 1,5 - 2 τόνους CO_{2e} ανά έτος, ανά φυλάκιο (ανάλογα με τις μονάδες που χρησιμοποιούνται για θέρμανση και ψύξη).

5.4.3 Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικών Κτιρίων

Η ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτιρίων (π.χ., με θερμομόνωση, νέα συστήματα θέρμανσης και ψύξης, φωτοβολταϊκά) μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των εκπομπών CO₂.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 20 - 50 τόνους CO_{2e} ανά έτος ανά κτίριο (ανάλογα με το μέγεθος και την ενεργειακή αναβάθμιση).

5.4.4 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Πάρκου

Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ παράγει ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, μειώνοντας την ανάγκη για ενέργεια από ορυκτά καύσιμα.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 150 - 300 τόνους CO_{2e} ανά MW ετησίως (ανάλογα με την παραγωγή ενέργειας και την υποκατάσταση ορυκτών καυσίμων).

5.4.5 Εγκατάσταση Συστήματος Έξυπνων Κτιρίων (BMS)

Η χρήση BMS μπορεί να βελτιώσει τη διαχείριση ενέργειας και να μειώσει τη σπατάλη ενέργειας στα κτίρια.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 10 - 30 τόνους CO_{2e} ανά έτος ανά κτίριο.

5.4.6 Εγκατάσταση Σημείων Φόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων

Η αύξηση της υποδομής φόρτισης προάγει τη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων, μειώνοντας τις εκπομπές CO₂ που σχετίζονται με τα συμβατικά καύσιμα.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 1 - 3 τόνους CO_{2e} ανά έτος ανά ηλεκτρικό όχημα, ανάλογα με την κατανάλωση ενέργειας και την υποκατάσταση οχημάτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης.

5.4.7 Ανάπτυξη Συστήματος Κοινόχρηστων Ποδηλάτων

Η προώθηση της χρήσης ποδηλάτων μειώνει την εξάρτηση από τα αυτοκίνητα και συνεπώς μειώνει τις εκπομπές CO₂.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 0.2 - 0.5 τόνους CO_{2e} ανά ποδήλατο ανά έτος (ανάλογα με τη χρήση του ποδηλάτου και την υποκατάσταση αυτοκινήτων).

5.4.8 Ανάπτυξη Έργων Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας)

Η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μειώνει τις εκπομπές CO₂ που σχετίζονται με τη χρήση ορυκτών καυσίμων.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 300 - 700 τόνους CO_{2e} ανά MW ετησίως, ανάλογα με την πηγή ενέργειας (π.χ., ηλιακή, αιολική, υδροηλεκτρική).

5.4.9 Υπηρεσία Ενεργειακής Εξοικονόμησης στις Αντλίες Ύδρευσης

Η αναβάθμιση των αντλιών ή η εφαρμογή τεχνολογιών ενεργειακής αποδοτικότητας μειώνει την κατανάλωση ενέργειας.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 5 - 15 τόνους CO_{2e} ανά έτος ανά αντλία, ανάλογα με την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης.

5.4.10 Αντικατάσταση Στόλου Οχημάτων

Η αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με νέα, πιο αποδοτικά ή ηλεκτρικά οχήματα μειώνει την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές CO₂.

- **Εκτίμηση Μείωσης Εκπομπών:** 2 - 10 τόνους CO_{2e} ανά έτος ανά όχημα, ανάλογα με το είδος του οχήματος και τη χρήση του.

Οι ανωτέρω εκτιμήσεις βασίζονται σε γενικές υποθέσεις και μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τις συνθήκες και τα χαρακτηριστικά των έργων που πραγματοποιούνται. Η ακριβής μέτρηση των επιπτώσεων απαιτεί την αξιολόγηση του συγκεκριμένου έργου και την παρακολούθηση των πραγματικών δεδομένων λειτουργίας.

6 Συμπεράσματα

6.1 Σύνοψη των βασικών ευρημάτων και συμπερασμάτων



πηγή: <https://www.freepik.com/>

Η μελέτη για την απογραφή εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου του Δήμου παρέχει μια λεπτομερή ανάλυση της τρέχουσας κατάστασης και των πιθανών δράσεων για την επίτευξη των στόχων μείωσης εκπομπών CO₂. Τα κύρια ευρήματα περιλαμβάνουν:

1. **Σημαντικές Εκπομπές:** Ο Δήμος παράγει σημαντικές ποσότητες CO₂ από την κατανάλωση ενέργειας, τα καύσιμα και τα αστικά απόβλητα. Οι μεγαλύτερες πηγές εκπομπών εντοπίζονται στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και στο πετρέλαιο καύσης.
2. **Περιβαλλοντικά Οφέλη:** Η εφαρμογή μέτρων όπως η ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων, η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ, και η ανάπτυξη συστήματος κοινόχρηστων ποδηλάτων αναμένεται να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές CO_{2e}, με υπολογισμένες εκπτώσεις που κυμαίνονται από 20% έως 40% σε σύγκριση με τα σημερινά επίπεδα.
3. **Περιοχές Προτεραιότητας:** Η μεγαλύτερη δυναμική μείωσης εκπομπών εντοπίζεται στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των δημοτικών κτιρίων και ειδικότερα στη Δομή Σίτισης και στο Τελωνείο Εξοχής. Τα προτεινόμενα μέτρα συνοψίζονται ως εξής:
 - α) Στη Δομή Σίτισης, αντικατάσταση των ηλεκτρικών εστιών μαγειρικής με αντίστοιχες υγραερίου.

- β) Στο Τελωνείο Εξοχής, αντικατάσταση των εξωτερικών αλουμινένιων φυλακίων ελέγχου με αντίστοιχα τύπου «ISOBOX».
 - γ) Ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών σχολείων.
 - δ) Ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
 - ε) Αντικατάσταση του στόλου οχημάτων με πιο αποδοτικά ή ηλεκτρικά οχήματα.
4. Εκτίμηση Κόστους και Χρηματοδότηση: Η υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων απαιτεί σημαντική επένδυση. Ωστόσο, η χρηματοδότηση μπορεί να επιτευχθεί μέσω Ευρωπαϊκών προγραμμάτων, εθνικών επιδοτήσεων, και συνεργασιών δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ).
5. Ενεργειακή Εξοικονόμηση και Ανάπτυξη Υποδομών: Η εγκατάσταση σημείων φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων και η ανάπτυξη κοινόχρηστων ποδηλάτων προσφέρουν πρόσθετα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη, όπως η βελτίωση της ποιότητας του αέρα και η ενίσχυση της τοπικής μετακίνησης.
6. Επίτευξη στόχου: Ο Δήμος έχει ήδη κατακτήσει τον στόχο του 2025, ενώ έχει σχεδόν κατακτήσει και τον στόχο του 2030, εφόσον έχει ήδη πραγματοποιήσει μείωση των εκπομπών κατά περίπου 28%

6.2 Επαναβεβαίωση της δέσμευσης του Δήμου για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

Ο Δήμος αναγνωρίζει τη σοβαρότητα της κλιματικής αλλαγής και δεσμεύεται να υλοποιήσει τις προτεινόμενες δράσεις για τη μείωση των εκπομπών CO₂. Η επιτυχία των μέτρων εξαρτάται από τη συνεχή παρακολούθηση, την προσαρμογή στρατηγικών, και την ενεργή συμμετοχή των πολιτών και των επιχειρήσεων.

6.3 Κάλесμα για δράση προς τους ενδιαφερόμενους φορείς

Καλούμε όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών αρχών, των επιχειρήσεων, και των πολιτών, να συνεργαστούν στην υλοποίηση του σχεδίου δράσης. Είναι κρίσιμο να υπάρχει συστηματική υποστήριξη και δέσμευση για την επίτευξη των στόχων μείωσης εκπομπών, καθώς και να προωθηθούν καινοτόμες λύσεις και τεχνολογίες που θα συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη του Δήμου.

7 Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία:

- IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 "Energy"
- Climate Neutral Cities – How to make cities less energy and carbon intensive and more resilient to climatic challenges (United Nations Economic Commission for Europe, 2011)
- Greenhouse Gas Protocol, WRI - Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories, GPC: An Accounting and Reporting Standard for Cities Version 1.1
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.
- National Inventory Report 2023, Greece

Ελληνική βιβλιογραφία:

- Οδηγός ΔηΣΜΕ_έκδοση-3^η -2024.03.15
- Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος Δήμου Αχαρνών (Δήμος Αχαρνών, 2022)
- Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος Δήμου Μεγαλόπολης (Δήμος Μεγαλόπολης, 2021)

8 Παραρτήματα

8.1 Αναλυτικά δεδομένα και υπολογισμοί εκπομπών

8.1.1 Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης πετρελαίου και βενζίνης (οχήματα Δήμου)

A/A	Αριθ. Κυκλ.	Όχημα	Τύπος καυσίμου	Κατανάλωση 2019 (lt)	Κατανάλωση 2023 (lt)	2019 CO ₂ (tn)	2023 CO ₂ (tn)	2019 NH ₄ (tn)	2023 NH ₄ (tn)	2019 N ₂ O (tn)	2023 N ₂ O (tn)	2019 CO _{2e} (tn)	2023 CO _{2e} (tn)	diff %	Σημειώσεις
1	KHY 9465	JEEP PATRIOT	Βενζίνη	878,00	1072,00	2,05738	2,51197	0,000569	0,000695	0,000046	0,000056	2,09	2,55	22,10%	
2	KHY 9418	HYUNDAI MATRIX	Βενζίνη	0,00	561,00	0,00000	1,31457	0,000000	0,000364	0,000000	0,000029	-	1,33		
3	KHY 9471	DAIHATSU TERIOS	Βενζίνη	0,00	723,00	0,00000	1,69418	0,000000	0,000469	0,000000	0,000038	-	1,72		
4	KHH 2551	HYUNDAI I20 ACTIVE	Βενζίνη	0,00	611,00	0,00000	1,43173	0,000000	0,000396	0,000000	0,000032	-	1,45		Αποκτήθηκε 2023
5	KHY 9559	DACIA DUSTER	Βενζίνη	0,00	318,00	0,00000	0,74516	0,000000	0,000206	0,000000	0,000017	-	0,76		Αποκτήθηκε 2022
6	KHY 9557	OPEL COMBO ΤΥΠΟΥ VAN	πετρέλαιο	0,00	1047,00	0,00000	2,75241	0,000000	0,000153	0,000000	0,000081	-	2,78		Αποκτήθηκε 2022
7	KHY 9564	OPEL COMBO ΤΥΠΟΥ VAN	πετρέλαιο	0,00	744,00	0,00000	1,95587	0,000000	0,000109	0,000000	0,000058	-	1,97		Αποκτήθηκε 2023
8	KHY 1437	FIAT-IVECO	πετρέλαιο	4234,00	598,00	11,13057	1,57206	0,000618	0,000087	0,000328	0,000046	11,24	1,59	-85,88%	
9	KHY 9436	MERCEDES 1843 L	πετρέλαιο	10240,00	3675,00	26,91948	9,66104	0,001496	0,000537	0,000794	0,000285	27,18	9,75	-64,11%	
10	KHY 9528	IVECO AD 190 T33 W 4x4	πετρέλαιο	640,00	5735,00	1,68247	15,07648	0,000093	0,000838	0,000050	0,000445	1,70	15,22	796,09%	
11	KHY 9547	VOLVO FE 4x2 R	πετρέλαιο	0,00	6432,00	0,00000	16,90880	0,000000	0,000939	0,000000	0,000499	-	17,07		
12	KY 8690	VOLVO FM 44T 8.0 E4	πετρέλαιο	17815,00	15052,00	46,83306	39,56953	0,002602	0,002199	0,001381	0,001167	47,28	39,95	-15,51%	
13	KY 8694	IVECO 65C15	πετρέλαιο	1447,00	1591,00	3,80395	4,18251	0,000211	0,000232	0,000112	0,000123	3,84	4,22	9,95%	
14	KHH5290	MERCEDES ATEGO 970PKI3	πετρέλαιο	4058,00	6488,00	10,66789	17,05601	0,000593	0,000948	0,000315	0,000503	10,77	17,22	59,88%	
15	KHY 1493	NISSAN	πετρέλαιο	702,00	1714,00	1,84546	4,50586	0,000103	0,000250	0,000054	0,000133	1,86	4,55	144,16%	
16	KHY 9401	MITSUBISHI	πετρέλαιο	1178,00	1947,00	3,09679	5,11838	0,000172	0,000284	0,000091	0,000151	3,13	5,17	65,28%	
17	KHY 9520	NISSAN NAVARA	πετρέλαιο	1514,00	1731,00	3,98009	4,55055	0,000221	0,000253	0,000117	0,000134	4,02	4,59	14,33%	
18	KHY 9521	NISSAN NAVARA	πετρέλαιο	1641,00	1647,00	4,31395	4,32972	0,000240	0,000241	0,000127	0,000128	4,36	4,37	0,37%	
19	KHY 1384	MERCEDES	πετρέλαιο	1554,00	855,00	4,08524	2,24767	0,000227	0,000125	0,000120	0,000066	4,12	2,27	-44,98%	
20	KHY 1483	IVECO-MAGIRUS	πετρέλαιο	5451,00	1938,00	14,32989	5,09472	0,000796	0,000283	0,000423	0,000150	14,47	5,14	-64,45%	
21	KHY 9552	MAN	πετρέλαιο	452,00	80,00	1,18824	0,21031	0,000066	0,000012	0,000035	0,000006	1,20	0,21	-82,30%	
22	KHY 9536	IVECO IG150E	πετρέλαιο	0,00	1574,00	0,00000	4,13782	0,000000	0,000230	0,000000	0,000122	-	4,18		
23	ME 80130	MERCEDES	πετρέλαιο	2169,00	1932,00	5,70199	5,07895	0,000317	0,000282	0,000168	0,000150	5,76	5,13	-10,93%	
24	ME 48033	FOREDIL SRA AMBIENTE	πετρέλαιο	4861,00	6989,00	12,77887	18,37307	0,000710	0,001021	0,000377	0,000542	12,90	18,55	43,78%	
25	ME 140497	J.C.B. 4CX	πετρέλαιο	2636,00	223,00	6,92966	0,58623	0,000385	0,000033	0,000204	0,000017	7,00	0,59	-91,54%	
26	ME 112196	DAIMLER UNIMOG U20	πετρέλαιο	1690,00	2656,00	4,44277	6,98224	0,000247	0,000388	0,000131	0,000206	4,49	7,05	57,16%	
27	ME129172	AHLMANN AL70e	πετρέλαιο	500,00	2704,00	1,31443	7,10842	0,000073	0,000395	0,000039	0,000210	1,33	7,18	440,80%	
28	ME 122158	HBM-NOBAS SHM5NT-1	πετρέλαιο	8124,00	2610,00	21,35682	6,86131	0,001187	0,000381	0,000630	0,000202	21,56	6,93	-67,87%	
29	ME 142751	VENIERI 0603(VF1.33B)	πετρέλαιο	0,00	551,42	0,00000	1,44960	0,000000	0,000081	0,000000	0,000043	-	1,46		Αποκτήθηκε 2020
TOTAL				71.784,00	73.798,42	188,46	193,07	0,010926	0,012428	0,005543	0,005638	190,28	194,95	2,46%	

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

8.1.2 Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (ακίνητα Δήμου)

Δήμος/Κοινότητα	Χρήση	Έτος	kWh/KVarh	Υπολογισμός CO _{2e}	Έτος	kWh/KVarh	Υπολογισμός CO _{2e}	% diff
ΔΗΜΟΣ Κ.ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	Δημόσια	2019	559187	321,164	2023	473357	157,653	-50,91%
ΔΗΜΟΣ Κ.ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	190426	109,369	2023	153169	51,013	-53,36%
ΔΗΜΟΣ Κ.ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019	236664	135,926	2023	401833	133,831	-1,54%
ΚΟΙΝ. ΑΧΛΑΔΕΑΣ	Δημόσια	2019	1156	0,664	2023	1142	0,380	-42,71%
ΚΟΙΝ. ΑΧΛΑΔΕΑΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	17349	9,964	2023	7871	2,621	-73,69%
ΚΟΙΝ. ΑΧΛΑΔΕΑΣ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019		0,000	2023	1574	0,524	
ΚΟΙΝ. ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ	Δημόσια	2019	11656	6,695	2023	8497	2,830	-57,73%
ΚΟΙΝ. ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	8540	4,905	2023	8186	2,726	-44,42%
ΚΟΙΝ. ΒΩΛΑΚΟΣ	Δημόσια	2019	127296	73,111	2023	132560	44,149	-39,61%
ΚΟΙΝ. ΒΩΛΑΚΟΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	37029	21,267	2023	27545	9,174	-56,86%
ΚΟΙΝ. ΒΩΛΑΚΟΣ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019		0	2023		0	
ΚΟΙΝ. ΓΡΑΝΙΤΟΥ	Δημόσια	2019	42913	24,647	2023	39834	13,267	-46,17%
ΚΟΙΝ. ΓΡΑΝΙΤΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	6489	3,727	2023	5558	1,851	-50,33%
ΚΟΙΝ. ΓΡΑΝΙΤΟΥ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019	1650	0,948	2023	0	0,000	-100,00%
ΚΟΙΝ. ΔΑΣΩΤΟΥ	Δημόσια	2019	14837	8,521	2023	16201	5,396	-36,68%
ΚΟΙΝ. ΔΑΣΩΤΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	40801	23,434	2023	15706	5,231	-77,68%
ΚΟΙΝ. ΔΑΣΩΤΟΥ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019		0,000	2023	6417	2,137	
ΚΟΙΝ. ΕΞΟΧΗΣ	Δημόσια	2019	23651	13,584	2023	10204	3,398	-74,98%
ΚΟΙΝ. ΕΞΟΧΗΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	17216	9,888	2023	16305	5,430	-45,08%
ΚΟΙΝ. ΕΞΟΧΗΣ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019	453396	260,404	2023	453332	150,983	-42,02%
ΚΟΙΝ. ΚΑΤΑΦΥΤΟΥ	Δημόσια	2019	877	0,504	2023	610	0,203	-59,67%
ΚΟΙΝ. ΚΑΤΑΦΥΤΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	8656	4,971	2023	7363	2,452	-50,67%
ΚΟΙΝ. Κ.ΒΡΟΝΤΟΥΣ	Δημόσια	2019	9033	5,188	2023	13403	4,464	-13,96%
ΚΟΙΝ. Κ.ΒΡΟΝΤΟΥΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	46747	26,849	2023	44498	14,820	-44,80%
ΚΟΙΝ. Κ.ΒΡΟΝΤΟΥΣ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019	0	0,000	2023		0,000	
ΚΟΙΝ. ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ	Δημόσια	2019	13356	7,671	2023	11351	3,780	-50,72%
ΚΟΙΝ. ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	23348	13,410	2023	28512	9,496	-29,19%
ΚΟΙΝ. ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019		0,000	2023	1657	0,552	
Κ. ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ	Δημόσια	2019	786	0,451	2023	875	0,291	-35,45%
Κ. ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	18313	10,518	2023	10051	3,348	-68,17%
Κ. ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019	4775	2,742	2023	5789	1,928	-29,70%
ΚΟΙΝ. ΜΙΚΡΟΜΗΛΕΑΣ	Δημόσια	2019	6	0,003	2023	470	0,157	4442,45%
ΚΟΙΝ. ΜΙΚΡΟΜΗΛΕΑΣ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	3401	1,953	2023	7305	2,433	24,55%
ΚΟΙΝ. ΟΧΥΡΟΥ	Δημόσια	2019	108573	62,358	2023	66305	22,083	-64,59%
ΚΟΙΝ. ΟΧΥΡΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	32034	18,398	2023	32166	10,713	-41,77%
ΚΟΙΝ. ΠΑΓΟΝΕΡΙΟΥ	Δημόσια	2019	19541	11,223	2023	13869	4,619	-58,84%
ΚΟΙΝ. ΠΑΓΟΝΕΡΙΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	27646	15,878	2023	9779	3,257	-79,49%
ΚΟΙΝ. ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ	Δημόσια	2019	34952	20,074	2023	46763	15,575	-22,42%
ΚΟΙΝ. ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	80266	46,100	2023	42267	14,077	-69,46%
ΚΟΙΝ. ΠΟΤΑΜΩΝ	Δημόσια	2019	18351	10,540	2023	21680	7,221	-31,49%
ΚΟΙΝ. ΠΟΤΑΜΩΝ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	62057	35,642	2023	49332	16,430	-53,90%
ΚΟΙΝ. ΠΟΤΑΜΩΝ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019	3980	2,286	2023	6458	2,151	-5,91%
ΚΟΙΝ. ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ	Δημόσια	2019	14278	8,200	2023	17878	5,954	-27,39%
ΚΟΙΝ. ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ	Κοινοτικά Φ.Ο.Π.	2019	13123	7,537	2023	15140	5,042	-33,10%
ΚΟΙΝ. ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ	ΝΠΔΔ -Δημόσιες Επιχ.Οργ.	2019		0,000	2023	3833	1,277	
	TOTAL		2.334.355,00	1340,71		2.236.645,00	744,92	-44,44%

EF _{CO2} _2019	572,16	ΔΕΔΗΕ
EF _{CH4} _2019	0,012957317	
EF _{N2O} _2019	0,006859756	
EF_{HL}_2019	0,0005743406	
EF _{CO2}	331,68	ΔΕΔΗΕ
EF _{CH4}	0,009781358	
EF _{N2O}	0,004027618	
EF_{HL}	0,0003330524	

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

8.1.3 Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης πετρελαίου (ακίνητα Δήμου)

Κτίριο	Πετρέλαιο (lt)		Υπολογισμός CO ₂ (tn)		Υπολογισμός CH ₄ (tn)		Υπολογισμός N ₂ O (tn)		Υπολογισμός CO _{2e} (tn)		Διαφορά 2019-2023
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	
Νέο Δημαρχείο	8.400,00	8.400,00	22,08	22,08	0,00123	0,00123	0,00000171	0,00000171	22,12	22,12	0,00%
Παλιό Δημαρχείο	8.001,00	10.050,02	21,03	26,42	0,00117	0,00147	0,00000163	0,00000205	21,07	26,46	25,61%
Κοινότητα Περιθωρίου	6.341,00	5.300,00	16,67	13,93	0,00093	0,00077	0,00000129	0,00000108	16,70	13,95	-16,42%
Κοινότητα Αχλαδιάς	1.000,00	215,08	2,63	0,57	0,00015	0,00003	0,00000020	0,00000004	2,63	0,57	-78,49%
Κοινότητα Βώλακα	2.864,00	2.600,00	7,53	6,84	0,00042	0,00038	0,00000058	0,00000053	7,54	6,85	-9,22%
Κοινότητα Παγονερίου	860,00		2,26	-	0,00013	-	0,00000018	-	2,26	-	-100,00%
Κοινότητα Κάτω Βροντού	1.200,00	2.800,00	3,15	7,36	0,00018	0,00041	0,00000024	0,00000057	3,16	7,37	133,33%
Κοινότητα Ποταμών	3.500,00	2.000,00	9,20	5,26	0,00051	0,00029	0,00000071	0,00000041	9,22	5,27	-42,86%
Κοινότητα Οχυρού	1.000,00	2.800,00	2,63	7,36	0,00015	0,00041	0,00000020	0,00000057	2,63	7,37	180,00%
Κοινότητα Βαθυτόπου	4.000,00	3.800,00	10,52	9,99	0,00058	0,00056	0,00000082	0,00000077	10,53	10,01	-5,00%
Κοινότητα Μικροκλεισούρας	500,00	245,94	1,31	0,65	0,00007	0,00004	0,00000010	0,00000005	1,32	0,65	-50,81%
Α' Νεκροταφείο	500,00	800,00	1,31	2,10	0,00007	0,00012	0,00000010	0,00000016	1,32	2,11	60,00%
Β' Νεκροταφείο	1.745,00	1.200,00	4,59	3,15	0,00025	0,00018	0,00000036	0,00000024	4,59	3,16	-31,23%
Προμήθεια Φιλαρμονική		3.000,00	-	7,89	-	0,00044	-	0,00000061	-	7,90	
Κοινότητα Χρυσοκεφάλου	300,00	1.323,01	0,79	3,48	0,00004	0,00019	0,00000006	0,00000027	0,79	3,48	341,00%
Κοινότητα Καταφύτου	600,00	2.800,00	1,58	7,36	0,00009	0,00041	0,00000012	0,00000057	1,58	7,37	366,67%
Παιδικός Σταθμός Περιθωρίου		9.700,00	-	25,50	-	0,00142	-	0,00000198	-	25,54	
Παιδικός Σταθμός Κάτω Νευροκοπίου		9.500,00	-	24,97	-	0,00139	-	0,00000194	-	25,01	
Παιδικός Σταθμός Βώλακα		6.000,00	-	15,77	-	0,00088	-	0,00000122	-	15,80	
ΚΕΦΟ Κάτω Νευροκοπίου		1.900,00	-	4,99	-	0,00028	-	0,00000039	-	5,00	
ΚΑΠΗ Κάτω Νευροκοπίου		5.400,00	-	14,20	-	0,00079	-	0,00000110	-	14,22	
Κοινότητα Δασωτού	200,00	800,00	0,53	2,10	0,00003	0,00012	0,00000004	0,00000016	0,53	2,11	300,00%
	41.011,00	80.634,05	107,81	211,98	0,00599	0,01178	0,00000836	0,00001643	107,98	212,31	96,62%

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

8.1.4 Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης πετρελαίου (σχολεία – ΝΠΔΔ)

Κτίριο	Πετρέλαιο (lt)		Υπολογισμός CO ₂ (tn)		Υπολογισμός CH ₄ (tn)		Υπολογισμός N ₂ O (tn)		Υπολογισμός CO _{2e} (tn)		% diff
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	
1ο Δημοτικό Σχολείο Κάτω Νευροκοπίου	15.207,00	16.576,00	39,98	43,58	0,00222	0,00242	0,00000310	0,00000338	40,04	43,64	9,00%
2ο Δημοτικό Σχολείο Κάτω Νευροκοπίου	5.163,00	3.939,00	13,57	10,36	0,00075	0,00058	0,00000105	0,00000080	13,59	10,37	-23,71%
Δημοτικό Σχολείο Κάτω Βροντού	5.100,00		13,41	-	0,00074	-	0,00000104	-	13,43	-	
1ο Νηπιαγωγείο Κάτω Νευροκοπίου	1.000,00	4.336,00	2,63	11,40	0,00015	0,00063	0,00000020	0,00000088	2,63	11,42	333,60%
2ο Νηπιαγωγείο Κάτω Νευροκοπίου	1.527,00	1.121,00	4,01	2,95	0,00022	0,00016	0,00000031	0,00000023	4,02	2,95	-26,59%
Νηπιαγωγείο Περιθωρίου	1.000,00		2,63	-	0,00015	-	0,00000020	-	2,63	-	
Δημοτικό Σχολείο Βώλακα			-	-	-	-	-	-	-	-	
Δημοτικό Σχολείο Περιθωρίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
Γυμνάσιο Κάτω Νευροκοπίου	10.500,00	9.090,00	27,60	23,90	0,00153	0,00133	0,00000214	0,00000185	27,65	23,93	-13,43%
ΕΠΑΛ Κάτω Νευροκοπίου	7.250,00	8.500,00	19,06	22,35	0,00106	0,00124	0,00000148	0,00000173	19,09	22,38	17,24%
Γενικό Λύκειο Κάτω Νευροκοπίου	10.500,00	9.134,00	27,60	24,01	0,00153	0,00133	0,00000214	0,00000186	27,65	24,05	-13,01%
	57.247,00	52.696,00	150,49	138,53	0,00836	0,00770	0,00001167	0,00001074	150,73	138,75	-7,95%

8.1.5 Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης pellet (σχολεία – ΝΠΔΔ)

Κτίριο	Πέλλετ (tn)		Υπολογισμός CO ₂ (tn)		Υπολογισμός CH ₄ (tn)		Υπολογισμός N ₂ O (tn)		Υπολογισμός CO _{2e} (tn)		% diff
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	2019	2023	
1ο Δημοτικό Σχολείο Κάτω Νευροκοπίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
2ο Δημοτικό Σχολείο Κάτω Νευροκοπίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
Δημοτικό Σχολείο Κάτω Βροντού			-	-	-	-	-	-	-	-	
1ο Νηπιαγωγείο Κάτω Νευροκοπίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
2ο Νηπιαγωγείο Κάτω Νευροκοπίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
Νηπιαγωγείο Περιθωρίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
Δημοτικό Σχολείο Βώλακα	4,32		7,15	-	0,02022	-	0,00045	-	7,83	-	
Δημοτικό Σχολείο Περιθωρίου	4,32	2,16	7,15	3,57	0,02022	0,01011	0,00045	0,00022	7,83	3,92	-50,00%
Γυμνάσιο Κάτω Νευροκοπίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
ΕΠΑΛ Κάτω Νευροκοπίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
Γενικό Λύκειο Κάτω Νευροκοπίου			-	-	-	-	-	-	-	-	
	8,64	2,16	14,30	3,57	0,04044	0,01011	0,00089	0,00022	15,67	3,92	-75,00%

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

8.1.6 Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος 2019 (σχολεία – ΝΠΔΔ)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	1ος 2019	2ος 2019	3ος 2019	4ος 2019	5ος 2019	6ος 2019	7ος 2019	8ος 2019	9ος 2019	10ος 2019	11ος 2019	12ος 2019	ΣΥΝΟΛΟ 2019	Υπολογισμός CO _{2e} 2019 (tn)
ΠΡΩΗΝ ΕΠΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24058832	7.754	0	0	0	7.655	0	0	0	5.109	0	0	0	20.518	11,784
ΚΤΙΡΙΟ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24071699	3.240	3.600	2.640	2.760	2.320	2.160	1.600	1.600	1.520	1.680	2.400	3.400	28.920	16,610
ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24046689	4.037	2.582	3.350	2.425	2.385	2.081	1.887	1.646	2.055	1.313	1.487	2.047	27.295	15,677
ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24034225	11.830	0	0	0	0	0	0	0	11.187	0	0	0	23.017	13,220
ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24080070	2.470	2.271	1.931	1.919	0	0	848	667	1.682	1.268	0	3.468	16.524	9,490
ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24033898	440	2.160	1.440	960	1.120	360	80	200	360	640	600	680	9.040	5,192
ΑΠΟΘΗΚΗ ΔΗΜΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ														
ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΑΠΟΘΗΚΗ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ														
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ Β' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ														
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ Α' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24064816 ΔΕΝ ΕΧΕΙ														
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ ΒΩΛΑΚΑΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24047643	0	86	0	0	0	0	127	0	0	84	0	0	297	0,171
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ ΠΟΤΑΜΟΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24061608	0	4.036	0	0	0	2.455	0	0	0	3.951	0	0	10.442	5,997
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΑΓΟΝΕΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24017297	0	135	0	0	0	108	0	0	0	320	0	0	563	0,323
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΟΧΥΡΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	01117	3.067	0	0	0	3.238	0	0	0	0	732	0	0	7.037	4,042
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΔΑΣΩΤΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24009280	0	215	0	0	0	132	0	0	0	42	0	0	389	0,223
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24036710	179	0	0	0	96	0	0	0	109	0	0	0	384	0,221
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΦΥΤΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24013682	0	527	0	0	0	191	0	0	0	159	0	0	877	0,504
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΜΗΚΡΟΜΗΛΕΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24019296	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	6	0,003
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ Κ. ΒΡΟΝΤΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24021202	0	125	0	0	0	122	0	0	0	80	0	0	327	0,188
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24016086	0	415	0	0	0	165	0	0	0	206	0	0	786	0,451
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΑΧΛΑΔΕΑΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24015080	0	24	0	0	0	18	0	0	0	29	0	0	71	0,041
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (1)	24012291	0	283	0	0	0	148	0	0	0	51	0	0	482	0,277
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (2)	24012292	0	434	0	0	0	91	0	0	0	114	0	0	639	0,367
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΕΞΟΧΗΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24007633	0	183	0	0	0	175	0	0	0	142	0	0	500	0,287
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΓΡΑΝΙΤΗΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24037913	0	0	0	0	498	0	0	0	127	0	0	0	625	0,359
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24004945	0	247	0	0	0	168	0	0	0	125	0	0	540	0,310
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24003991	85	0	0	0	0	81	0	0	0	105	0	0	271	0,156
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24026368	0	277	0	0	0	0	277	0	0	598	0	0	1.152	0,662
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24018094	0	104	0	0	0	0	0	0	0	164	0	0	268	0,154
ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	2406957501	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	40	0,023
ΑΙΘΟΥΣΑ ΦΙΛΑΡΜΟΝΙΚΗΣ-ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24050195	1.322	0	0	0	0	0	0	373	0	0	0	0	1.695	0,974
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΚΑΙ ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ	24057004	586	0	0	0	0	1.290	0	0	0	606	0	0	2.482	1,426
ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24076276	2.203	1.512	1.613	1.684	1.738	1.770	1.962	1.660	1.843	1.896	2.006	1.928	21.815	12,529
ΚΕΦΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24074920	188			336		152		271		111		301	1.359	0,781
Κ.Α.Π.Η ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24004950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24026386	0	965	0	0	0	0	399	0	0	249	0	0	1.613	0,926
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824033900-020	1.084	1.007	1.234	1.160	835	955	743	440	502	933	1.235	1.272	10.960	6,295
ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824075907-039	0	0	0	3.239	0	0	0	3.436	0	0	0	2.401	9.076	5,213
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824033899-021	0	0	0	3.723	0	0	0	4.149	0	0	0	1.753	9.625	5,528
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824012434-026	0	0	0	1.090	0	0	0	1.051	0	0	0	542	2.683	1,541
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ-ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824051958-017	0	0	0	3.716	0	0	0	3.176	0	0	0	1.493	8.385	4,816
1ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824034030-019	0	0	0	1.397	0	0	0	1.239	0	0	0	548	3.184	1,829
2ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824057089		55		34		25		76		34		74	298	0,171
ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ-ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824033974038													0	0,000
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824026366011	695	802	767	542	252	441	643	799	942	911	1.497	1.271	9.562	5,492
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824046692018	875	1.201	1.144	1.038	344	1.131	1.320	1.284	1.250	1.360	1.328	848	13.123	7,537
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ -Β ΔΙΔΑΚΤΗΡΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824035428-011	0	0	0	722	0	0	0	697	0	0	0	253	1.672	0,960
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ -Α ΔΙΔΑΚΤΗΡΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824034341-011	0	0	0	7.017	0	0	0	2.678	0	0	0	0	9.695	5,568
ΣΥΝΟΛΟ														258.237	148,32

Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Κάτω Νευροκοπίου

8.1.7 Δεδομένα και υπολογισμοί κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος 2023 (σχολεία – ΝΠΔΔ)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	1ος 2023	2ος 2023	3ος 2023	4ος 2023	5ος 2023	6ος 2023	7ος 2023	8ος 2023	9ος 2023	10ος 2023	11ος 2023	12ος 2023	ΣΥΝΟΛΟ 2023	Υπολογισμός CO _{2e} 2023 (tn)	Διαφορά 2019-2023
ΠΡΩΗΝ ΕΠΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24058832	8.524	0	0	0	8.391	0	0	0	6.877	0	0	0	23.792	7,924	-32,76%
ΚΤΙΡΙΟ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24071699	3.920	4.920	3.600	3.040	1.920	2.040	1.240	0	1.127	1.186	1.619	1.957	26.569	8,849	-46,73%
ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24046689	1.736	1.687	2.049	1.663	1.288	1.262	1.017	2.193	1.384	1.169	1.435	2.012	18.894	6,293	-59,86%
ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24034225	1.602	0	0	0	6.001	0	0	0	4.422	0	0	0	12.025	4,005	-69,70%
ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24080070	2.144	1.586	2.150	1.550	1.595	1.190	544	893	1.588	989	1.324	2.410	17.963	5,983	-36,96%
ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24033898	920	1.160	880	1.320	760	320	200	103	335	864	516	432	7.810	2,601	-49,90%
ΑΠΟΘΗΚΗ ΔΗΜΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ															
ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΑΠΟΘΗΚΗ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ															
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ Β' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ															
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ Α' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24064816 ΔΕΝ ΕΧΕΙ															
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ ΒΩΛΑΚΑΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24047643	0	0	60	0	0	0	17	0	0	0	25	0	102	0,034	-80,08%
ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΕΛΕΤΩΝ ΠΟΤΑΜΟΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24061608	0	3.020	0	0	0	1.916	0	0	0	800	0	0	5.736	1,910	-68,15%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΑΓΟΝΕΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24017297	0	107	0	0	0	75	0	0	0	413	0	0	595	0,198	-38,72%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΟΧΥΡΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	01117	2.852	0	0	0	1.347	0	0	0	3.811	0	0	0	8.010	2,668	-33,99%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΔΑΣΩΤΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24009280	0	167	0	0	0	66	0	0	0	0	49	0	282	0,094	-57,96%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24036710	279	0	0	0	119	0	0	0	69	0	0	0	467	0,156	-29,48%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΦΥΤΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24013682	0	300	0	0	0	170	0	0	0	140	0	0	610	0,203	-59,67%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΜΗΚΡΟΜΗΛΕΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24019296	0	355	0	0	0	32	0	0	0	83	0	0	470	0,157	4442,45%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ Κ. ΒΡΟΝΤΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24021202	0	174	0	0	0	61	0	0	0	39	0	0	274	0,091	-51,41%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΜΙΚΡΟΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24016086	0	370	0	0	0	211	0	0	0	0	0	0	581	0,194	-57,14%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΑΧΛΑΔΕΑΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24015080	0	149	0	0	0	65	0	0	0	53	0	0	267	0,089	118,07%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (1)	24012291	0	268	0	0	0	188	0	0	0	58	0	0	514	0,171	-38,16%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (2)	24012292	0	231	0	0	0	121	0	0	0	157	0	0	509	0,170	-53,81%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΕΞΟΧΗΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24007633	0	28	0	0	0	307	0	0	0	284	0	0	619	0,206	-28,21%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΓΡΑΝΙΤΗΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24037913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	-100,00%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24004945	0	35	0	0	0	71	0	0	0	13	0	0	119	0,040	-87,22%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24003991	0	98	0	0	0	89	0	0	0	80	0	0	267	0,089	-42,87%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24026368	0	0	880	0	0	0	436	0	0	0	733	0	2.049	0,682	3,14%
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24018094	0	4	0	0	0	71	0	0	0	45	0	0	120	0,040	-74,03%
ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	82406957501	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	40	0,013	-42,01%
ΑΙΘΟΥΣΑ ΦΙΛΑΡΜΟΝΙΚΗΣ-ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24050195	533	0	0	0	558	0	0	0	288	0	0	0	1.379	0,459	-52,82%
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΚΑΙ ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΧΡΥΣΟΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24057004	0	171	0	0	0	151	0	0	0	286	0	0	608	0,202	-85,79%
ΚΕΦΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24076276	5.160	5.400	4.640	5.160	4.600	4.680	4.200	0	3.284	3.227	3.758	4.011	48.120	16,026	27,91%
Κ.Α.Π.Η ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24074920	3.143	0	0	0	2.810	0	0	0	1.935	0	0	0	7.888	2,627	236,58%
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24004950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	24026386	0	0	176	0	0	0	205	0	0	0	194	0	575	0,192	-79,33%
ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824033900-020	1.239	1.158	2	1	1.140	1.135	679	748	647	1.531	1.648	1.884	14.739	4,909	-22,02%
ΕΠΑ.Λ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824075907-039	0	0	0	2.874	0	0	0	2.933	0	0	0	1.320	7.127	2,374	-54,46%
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824033899-021	0	0	0	3.333	0	0	0	4.265	0	0	0	1.583	9.181	3,058	-44,69%
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824012434-026	0	0	0	1.119	0	0	0	1.094	0	0	0	571	2.784	0,927	-39,83%
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ-ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824051958-017	0	0	0	2.961	0	0	0	2.519	0	0	0	1.978	7.458	2,484	-48,42%
1ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824034030-019	0	0	0	1.259	0	0	0	1.501	0	0	0	970	3.730	1,242	-32,07%
2ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824057089	933	0	0	0	607	0	0	0	419	0	0	0	1.959	0,652	281,21%
ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ-ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824033974038														0,000	
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΩΛΑΚΑ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824026366011	378	436	842	524	555	511	417	335	83	443	561	591	5.676	1,890	-65,58%
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824046692018	750	786	1.151	1.137	916	1.140	1.029	0	1.087	779	1.058	1.136	10.969	3,653	-51,53%
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ -Β ΔΙΔΑΚΤΗΡΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824035428-011	0	0	0	923	0	0	0	654	0	0	0	645	2.222	0,740	-22,94%
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ -Α ΔΙΔΑΚΤΗΡΙΟ ΚΑΤΩ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	824034341-011	0	0	0	3.512	0	0	0	3.486	0	0	0	1.486	8.484	2,826	-49,25%
ΣΥΝΟΛΟ														261.583	87,12	-41,26%