



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΠΩΓΩΝΙΟΥ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ

ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΑΚΤΙΚΟ 34/19-12-2025, ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ
ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΔΗΜΟΥ ΠΩΓΩΝΙΟΥ

ΑΠΟΦΑΣΗ 292 /2025

ΘΕΜΑ: Περί έγκρισης ή μη του Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) Δήμου Πωγωνίου

Στο Καλπάκι και στο κεντρικό **δημοτικό** κατάστημα Δήμου Πωγωνίου, σήμερα την **19^η Δεκεμβρίου 2025**, ημέρα **Παρασκευή** και ώρα **10.00 π.μ.** συνήλθε η Δημοτική Επιτροπή σε **τακτική συνεδρίαση δια ζώσης** και μετά από γραπτή πρόσκληση του Προέδρου της, με αριθ. **πρωτ. 9922/15-12-2025**, η οποία δημοσιεύθηκε στην ιστοσελίδα του Δήμου και στον ειδικό χώρο ανακοινώσεων του Δήμου και γνωστοποιήθηκε στα μέλη της με e-mail στον προσωπικό τους λογαριασμό, σύμφωνα με το άρθρο 75 του Ν. 3852/2010 όπως ισχύει σήμερα και την αρ.1237/06-11-2023 εγκύκλιο του Υπουργείου Εσωτερικών. Στη συνεδρίαση προσκλήθηκαν Πρόεδροι των Δημοτικών Κοινοτήτων του Δήμου Πωγωνίου σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 8 του άρθρου 75 του Ν.3852/10 όπως ισχύουν σήμερα, διότι αφορούσαν την Κοινότητά τους.

Παρόντες κανένας.

Τα πρακτικά της συνεδρίασης τηρεί η οριζόμενη αναπληρώτρια διοικητική υπάλληλος Μήτσιου Ελένη.

Στη παρούσα συνεδρίαση παρευρίσκεται και ο Γενικός Γραμματέας Δήμου Πωγωνίου κ. Βιρβίλης Σταύρος

Διαπιστώθηκε ότι υπάρχει νόμιμη απαρτία, δεδομένου ότι από τα **[5]** μέλη της Δ.Ε., βρέθηκαν παρόντα τα τέσσερα **[4]**, **ήτοι:**

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΕΛΩΝ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΑΡΩΝ
1	ΚΑΨΑΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΠΡΟΕΔΡΟΣ	ΝΑΙ
2	ΓΚΟΓΚΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ	ΟΧΙ
3	ΣΙΟΥΤΗΣ ΜΙΧΑΗΛ	ΤΑΚΤΙΚΟ ΜΕΛΟΣ	ΝΑΙ
4	ΝΤΑΓΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΤΑΚΤΙΚΟ ΜΕΛΟΣ	ΝΑΙ
5	ΝΤΟΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΤΑΚΤΙΚΟ ΜΕΛΟΣ	ΝΑΙ

Ο πρόεδρος κήρυξε την συνεδρίαση και εισηγούμενος το **4^ο** θέμα της ημερήσιας διάταξης θέτει υπόψη της Δημοτικής Επιτροπής την υπ'αρ. 9833/11-12-2025 κάτωθι εισήγηση του Δημάρχου Πωγωνίου μαζί με το επισυναπτόμενο Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ). **ήτοι:**

Θέμα: Έγκριση Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) Δήμου Πωγωνίου

Με το άρθρο 16 του νέου Εθνικού Κλιματικού Νόμου 4936/2022, κάθε Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης οφείλει να καταρτίσει Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών CO₂ (ΔηΣΜΕ). Το ΔηΣΜΕ υπολογίζει το ανθρακικό αποτύπωμα σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ.2 του ως άνω άρθρου, διερευνά, προσδιορίζει και ιεραρχεί τεκμηριωμένα τα απαραίτητα μέτρα και τις δράσεις για τη μείωση των εκπομπών του οικείου Ο.Τ.Α., είναι συμβατό με τους στόχους και τις πολιτικές του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και αναθεωρείται ανά πενταετία τουλάχιστον. Ειδικότερα περιλαμβάνει απογραφή και στόχους μείωσης εκπομπών για τα κτίρια, τον εξοπλισμό και τις υποδομές που καταναλώνουν ενέργεια, ενώ δύναται να συμπεριλαμβάνει και απορροφήσεις. Η εκπόνηση του ΔηΣΜΕ και οι επικαιροποιήσεις του, από 1^η Ιανουαρίου 2025 αποτελούν προϋπόθεση για την αξιολόγηση προτάσεων των ΟΤΑ για την υλοποίηση προγραμμάτων μέσω χρηματοδοτικών εργαλείων στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και της κλιματικής αλλαγής.

Σε συνέχεια των ανωτέρω ο Δήμος Πωγωνίου προχώρησε στην ανάθεση της σύμβασης με τίτλο «Υπηρεσίες Συμβούλου για την εκπόνηση Σχεδίου Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων & Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης εκπομπών CO₂» (ΑΔΑΜ: 24SYMV014748074). Ως παραδοτέο της παραπάνω σύμβασης, προέκυψε το Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών CO₂ του Δήμου Πωγωνίου, το οποίο συντάχθηκε σύμφωνα με το σχετικό Υπόδειγμα του ΥΠΕΝ και αφορά στο έτος βάσης 2019 και στο 2022. Αφού παραλήφθηκε αρμοδίως από την Επιτροπή Παρακολούθησης και Παραλαβής Υπηρεσιών έτους 2024 με το αρ.πρωτ. οικ.1596/26-02-2025 πρωτόκολλο παραλαβής, οι Υπηρεσίες του Δήμου προχώρησαν στην ανάθεση σε πιστοποιημένο ανεξάρτητο φορέα της επαλήθευσης του ανθρακικού αποτυπώματος που προέκυψε από το ΔηΣΜΕ, σύμφωνα με την παρ. 6 του άρθρου 16 του Ν.4936/2022. Η διαδικασία της επαλήθευσης ολοκληρώθηκε επιτυχώς σύμφωνα με τα οριζόμενα στην αρ.πρωτ. οικ.6203/06-08-2025 σύμβαση μεταξύ του Δήμου Πωγωνίου και της εταιρείας "EUROCERT" (ΑΔΑΜ: 25SYMV017360586), όπως αποτυπώνεται στην υπ'αρ.πρωτ.9400/27-11-2025 Έκθεση/Δήλωση Επαλήθευσης (No. 00.22.0239.01).

Σύμφωνα με την παρ.3 του άρθρου 16 του Ν.4936/2022 το ΔηΣΜΕ απεστάλη στην Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας της Περιφέρειας Ηπείρου με το αρ.πρωτ. οικ.4079/29-05-2025 έγγραφο προκειμένου να εκδώσει σύμφωνη γνώμη, η οποία σύμφωνα με την νομοθεσία πρέπει να αποσταλεί στο Δήμο εντός αποκλειστικής προθεσμίας εξήντα ημερών από την ημερομηνία λήψης του αιτήματος. Λόγω άπρακτης παρόδου της προθεσμίας αυτής, ο Δήμος Πωγωνίου μπορεί να προχωρήσει σε έγκριση του ΔηΣΜΕ από την Δημοτική του Επιτροπή χωρίς την ανωτέρω γνώμη.

Σε συνέχεια όλων των ανωτέρω εισηγούμαστε προς τη Δημοτική Επιτροπή του Δήμου Πωγωνίου:

- Την έγκριση του Δημοτικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) του Δήμου Πωγωνίου, το οποίο συνυποβάλλεται μαζί με την παρούσα εισήγηση
- Την εξουσιοδότηση του Δημάρχου Πωγωνίου να προβεί σε όλες τις απαιτούμενες ενέργειες ώστε να υποβληθεί το εγκεκριμένο ΔηΣΜΕ στην δημόσια προσβάσιμη ηλεκτρονική βάση δεδομένων που υλοποιεί και λειτουργεί ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.ΚΑ.), σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ.5 του άρθρου 16 του Ν.4936/2022.

Ο Δήμαρχος Πωγωνίου
Κωνσταντίνος Καψάλης

Στη συνέχεια κάλεσε την Δημοτική Επιτροπή να αποφασίσει σχετικά.

Η Δημοτική Επιτροπή αφού έλαβε υπόψη της τις διατάξεις του άρθρου 72 και 74^Α του Ν.3852/2010, τις διατάξεις του άρθρου 16 του Ν.4936/2022, την ανωτέρω εισήγηση, το ΔηΣΜΕ του Δήμου Πωγωνίου, και μετά από διαλογική συζήτηση η οποία έχει καταγραφεί και με τεχνικά μέσα

Αποφασίζει ομόφωνα:

1. Εγκρίνει το Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) Δήμου Πωγωνίου όπως αυτό επισυνάπτεται στην παρούσα και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος αυτής.
2. Εξουσιοδοτεί τον Δήμαρχο Πωγωνίου κ. Καψάλη Κωνσταντίνο να προβεί σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου να υποβληθεί το εγκεκριμένο ΔηΣΜΕ στην δημόσια προσβάσιμη ηλεκτρονική βάση δεδομένων που υλοποιεί και λειτουργεί ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.ΚΑ.), σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ.5 του άρθρου 16 του Ν.4936/2022.

Η απόφαση αυτή πήρε αύξοντα αριθμό 292/2025.

Αφού αναγνώστηκε το πρακτικό αυτό υπογράφεται ως ακολούθως.

Ο ΔΗΜΑΡΧΟΣ

ΤΑ ΜΕΛΗ

1. ΣΙΟΥΤΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΚΑΨΑΛΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

2. ΝΤΑΓΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

3. ΝΤΟΝΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ



ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ (ΔηΣΜΕ)

ΔΗΜΟΥ ΠΩΓΩΝΙΟΥ



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
CONSULTANTS

ΑΝΤΩΝΙΟΥ Δ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2025



Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ

Για τον Ανάδοχο

Έλεγχος

Έγκριση



ΑΝΤΩΝΙΟΥ Γ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ
Α.Μ. ΜΕΛΕΤΗΤΗ: 22145
ΣΤΟΑ ΟΡΦΕΑ / ΚΤΙΡΙΟ Β'
Α.Φ.Μ.: 114458336, ΔΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΗΛ.: 26510-75523, ΚΙΝ.: 6932538670

ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Αρ. Έκδοσης	Έκδοση	Ημερομηνία	Σχόλια
A	Προς Έλεγχο	03/02/2025	



Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
2.	ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	8
2.1	Διεθνής πολιτική για το κλίμα	8
2.2	Η συμφωνία του Παρισίου	9
2.3	Το Σύμφωνο των Δημάρχων	10
2.4	Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία	10
3.	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΩΓΩΝΙΟΥ	11
3.1	Δημογραφικά χαρακτηριστικά	11
3.2	Κοινωνικό – οικονομικά χαρακτηριστικά	13
3.2.1	Πρωτογενής τομέας	15
3.2.2	Δευτερογενής τομέας	15
3.2.3	Τριτογενής τομέας	16
3.3	Γεωγραφικά χαρακτηριστικά	16
3.4	Κλιματολογικά χαρακτηριστικά	18
3.4.1	Θερμοκρασία	19
3.4.2	Υετός – σχετική υγρασία	20
3.4.3	Άνεμοι	21
3.5	Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	23
3.6	Πολιτιστική κληρονομιά	25
4.	ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	29
4.1	Εισαγωγή	29
4.2	Διαδικασία απογραφής εκπομπών	30
4.2.1	Προσδιορισμός των ορίων εκπομπών	30
4.2.2	Γεωγραφική κάλυψη	30
4.2.3	Χρονικό Διάστημα	30
4.3	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	31
4.3.1	Κατηγορίες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου	31
4.4	Απαιτούμενα δεδομένα των δραστηριοτήτων του Δήμου Πωγωνίου	31



4.5	Εκπομπές από σταθερές πηγές ενέργειας	32
4.5.1	Κτιριακές εγκαταστάσεις Δήμου.....	33
4.5.2	Φωτισμός Οδών και Πλατειών (ΦΟΠ)	35
4.5.3	Αντλιοστάσια	36
4.6	Μεταφορές	37
4.6.1	Δημοτικά οχήματα	37
4.7	Απορροφήσεις	41
4.8	Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου.....	42
4.9	Ανάλυση Αβεβαιότητας	44
4.10	Δείκτες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου	45
4.10.1	Δείκτης συνολικής κλιματικής επίδοσης (Δείκτης1)	46
4.10.2	Δείκτες επίτευξης κλιματικού στόχου (Δείκτης2 και Δείκτης3)	46
5.	ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ	48
5.1	Καλές Πρακτικές.....	48
5.1.1	Ελλάδα.....	48
5.1.2	Εξωτερικό	49
5.2	Δράσεις για δημοτικές εγκαταστάσεις	50
5.2.1	Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων.....	50
5.2.2	Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικού φωτισμού	52
5.2.3	Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων	52
5.3	Δράσεις στον τομέα των μεταφορών.....	53
5.3.1	Αναβάθμιση στόλου δημοτικών οχημάτων	53
5.3.2	Εκπαίδευση Οδηγών.....	54
5.4	Σύνοψη.....	55
6.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΡΑΣΕΩΝ	56
6.1	Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικών Κτιρίων.....	56
6.1.1	Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης.....	56
6.1.2	Ενεργειακή αναβάθμιση	56
6.2	Εγκατάσταση Εξοπλισμού Ενεργειακής Απόδοσης Αντλιοστασίων	58
6.3	Εκπαίδευση Οδηγών	58
6.4	Αντικατάσταση Δημοτικών Οχημάτων	59
6.5	Ενεργειακή Αναβάθμιση Οδοφωτισμού.....	59
7.	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΡΑΣΕΩΝ.....	59



8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ60



Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 3.1-1: Ο Δήμος σε συνάρτηση με την Περιφέρεια Ηπείρου	12
Εικόνα 3.2-1: Ποσοστιαία κατανομή οικονομικών δραστηριοτήτων οικονομικά ενεργού πληθυσμού	14
Εικόνα 3.3-1: Διοικητική διαίρεση του Δήμου Πωγωνίου.....	18
Εικόνα 3.4-1: Απεικόνιση μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης μηνιαίας θερμοκρασίας.....	19
Εικόνα 3.4-2: Απεικόνιση βροχόπτωσης (mm) και συνολικών ημερών βροχής	20
Εικόνα 3.4-3: Απεικόνιση υγρασίας (%).....	21
Εικόνα 3.4-4: Ένταση ανέμου (km/h).....	22
Εικόνα 3.4-5: Ροδόγραμμα ανέμου.....	23
Εικόνα 3.5-1: Χάρτης βιοκλιματικών ορόφων	25
Εικόνα 4.8-1: Συνολικές Εκπομπές CO ₂ e ανά κατηγορία για τα έτη 2019 & 2022 ...	43
Εικόνα 4.8-2: Συνολικές Εκπομπές CO ₂ e και ρυθμός μεταβολής για τα έτη 2019 & 2022	44

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1-1: Πληθυσμός του Δήμου Πωγωνίου	13
Πίνακας 3.2-1: Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός κατά Ομάδες Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας.....	13
Πίνακας 3.4-1: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - μέση, μέγιστη και ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία	19
Πίνακας 3.4-2: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - μέση μηνιαία βροχόπτωση και συνολικές ημέρες βροχής	20
Πίνακας 3.4-3: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - μέση μηνιαία υγρασία.....	21
Πίνακας 3.4-4: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - διεύθυνση και ένταση ανέμου	21
Πίνακας 3.6-1: Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία της ΔΕ Πωγωνίου	26
Πίνακας 4.4-1: Δεδομένα που ζητήθηκαν από τον Δήμο Πωγωνίου	31
Πίνακας 4.5-1: Τιμές Δυναμικού Παγκόσμιας Θέρμανσης.....	33
Πίνακας 4.7-1: Ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης συγκεκριμένων ειδών δένδρων	42
Πίνακας 4.7-2: Συνολικές απορροφήσεις ανά δημοτικό χώρο πρασίνου.....	42
Πίνακας 4.8-1: Συνολικές απορροφήσεις ανά δημοτικό χώρο πρασίνου.....	43
Πίνακας 4.9-1: Αβεβαιότητες δεδομένων δραστηριότητας και συντελεστών εκπομπής	45
Πίνακας 5.4-1: Ενεργειακό και Περιβαλλοντικό Όφελος Προτεινόμενων Δράσεων .	55
Πίνακας 6.5-1: Χρονοδιάγραμμα Δράσεων.....	59



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον νέο **Κλιματικό Νόμο 4936/2022**, θεσπίζεται πλαίσιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τον σταδιακό μετριασμό των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, προκειμένου να περιοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας κατά ένα κόμμα πέντε βαθμούς κελσίου (1,5°C), πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα, σε εφαρμογή της Συμφωνίας των Παρισίων που κυρώθηκε με τον ν. 4426/2016 (Α' 187) και του στόχου κλιματικής ουδετερότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) ως το 2050. Ειδικότερα, θεσπίζονται ενδιάμεσοι στόχοι μετριασμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το 2030 και το 2040, σύστημα παρακολούθησης, αξιολόγησης και επαναρύθμισης, όπου αυτό απαιτείται, μέσω του μηχανισμού κατάρτισης προϋπολογισμών άνθρακα για τους βασικούς τομείς της οικονομίας, δείκτες παρακολούθησης της σχετικής προόδου, διαδικασίες αξιολόγησης της προόδου, αναπροσαρμογής των στόχων και λήψης πρόσθετων μέτρων, όποτε απαιτείται.

Επιπροσθέτως, τίθενται οι βασικοί άξονες πολιτικής οι οποίοι λαμβάνονται υπόψιν και δύνανται να εξειδικεύονται στο **Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (Ε.Σ.Ε.Κ.)¹**, του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2018/1099 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11^{ης} Δεκεμβρίου 2018 (L 328), με συγκεκριμένα μέτρα. Οι θεσπιζόμενες πολιτικές και τα μέτρα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή έχουν ως στόχο την επίτευξη μίας κλιματικά ανθεκτικής κοινωνίας, πλήρως προσαρμοσμένης στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 16 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου (Ν. 4936/2022, ΦΕΚ 105Α), οι Δήμοι όλης της χώρας πρέπει να εκπονήσουν τα **Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ)**, με στόχο την απογραφή και τον υπολογισμό των εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου, που προκύπτουν από τα δημοτικά κτίρια, προχώρησε με απόφασή του ο υπηρεσιακός Υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας

Το ΔηΣΜΕ υπολογίζει το ανθρακικό αποτύπωμα σύμφωνα με τα οριζόμενα του κλιματικού νόμου (Νόμος 4936/2022), διερευνά, προσδιορίζει και ιεραρχεί τεκμηριωμένα τα απαραίτητα μέτρα και τις δράσεις για τη μείωση των εκπομπών του οικείου Ο.Τ.Α., είναι συμβατό με τους στόχους και τις πολιτικές του Ε.Σ.Ε.Κ., και αναθεωρείται ανά πενταετία τουλάχιστον. Ειδικότερα, περιλαμβάνει απογραφή και στόχους μείωσης εκπομπών για τα κτίρια, τον εξοπλισμό και τις υποδομές που καταναλώνουν ενέργεια, που χρησιμοποιούνται από τους Ο.Τ.Α. α' βαθμού, καθώς και τα νομικά πρόσωπα που εποπτεύονται από αυτούς, ενώ δύναται να συμπεριλαμβάνει και απορροφήσεις.

Ειδικότερα, το ΔηΣΜΕ:

¹ Με την υπ' αριθμ. 4/23.12.2019 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ Β' 4893) κυρώθηκε το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) [National Energy and Climate Plan (NECP)]: https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el_final_necp_main_el_0.pdf



- Περιλαμβάνει αναλυτική απογραφή, με έτος βάσης το 2019, των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών για τα κτίρια, τις κοινωφελείς εγκαταστάσεις, ιδίως για θέματα αθλητισμού, πολιτισμού, φωτισμού δημοτικών οδών και κοινόχρηστων χώρων, καθώς και τις δημοτικές εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης, άρδευσης και τα δημοτικά οχήματα.
- Λαμβάνει υπόψη του το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων της παρ. 12 του άρθρου 7 του ν. 4342/2015 (Α' 143).
- Θέτει στόχο μείωσης καθαρών εκπομπών κατ' ελάχιστον δέκα τοις εκατό (10%) για το έτος 2025 και τριάντα τοις εκατό (30%) για το έτος 2030, σε σύγκριση με το έτος βάσης 2019.
- Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η εκπόνηση του ΔηΣΜΕ και οι επικαιροποιήσεις του, από 1η Ιανουαρίου 2024 αποτελούν προϋπόθεση για την αξιολόγηση προτάσεων των Ο.Τ.Α. α' βαθμού

2. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.1 Διεθνής πολιτική για το κλίμα

Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC), είναι το πρώτο διεθνές μέτρο με το οποίο επιδιώχθηκε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα. Υπογράφηκε το Μάιο του 1992 και άρχισε να ισχύει το Μάρτιο του 1994. Επιβάλλει σε όλα τα συμβαλλόμενα μέρη την υποχρέωση να θεσπίσουν εθνικά προγράμματα για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να υποβάλλουν τακτικές εκθέσεις, ενώ απαιτεί από τις βιομηχανικές χώρες, σε αντιδιαστολή με τις αναπτυσσόμενες, να επιτύχουν τη σταθεροποίηση των δικών τους εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα του 1990, μέχρι το έτος 2000. Η Ελλάδα επικύρωσε τη Σύμβαση με τον Νόμο 2205/1994 (ΦΕΚ 60/Α/15-4-1994).

Συγκεκριμένα, η Σύμβαση προβλέπει για όλα τα κράτη, αναγνωρίζοντας κοινές αλλά διαφοροποιημένες υποχρεώσεις και την ύπαρξη εθνικών αναπτυξιακών προτεραιοτήτων, τα εξής:

- Την ανάπτυξη, τακτική ενημέρωση και δημοσιοποίηση εθνικών απογραφών των ανθρωπογενών εκπομπών βάσει συγκρίσιμων μεθοδολογιών
- Τη δημοσίευση, αναθεώρηση και εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών



- Την υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων με στόχο την επαναφορά των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα του έτους 1990 μέχρι το 2000 για τα ανεπτυγμένα κράτη. Η σύμβαση δίνει τη δυνατότητα, ο στόχος αυτός, να επιτευχθεί από κάθε κράτος ξεχωριστά ή από κοινού με άλλα.

2.2 Η συμφωνία του Παρισιού

Το Δεκέμβριο του 2015 έλαβε χώρα στο Παρίσι η 21η Διάσκεψη του ΟΗΕ για το Κλίμα, γνωστή ως COP21 με τη συμμετοχή των εκπροσώπων των κρατών που συμμετέχουν στη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC). Το αποτέλεσμα των εργασιών της Συνόδου αποτέλεσε μία ιστορική συμφωνία για το κλίμα, καθώς οι εκπρόσωποι των 195 χωρών που συμμετείχαν συμφώνησαν να περιοριστεί η άνοδος της θερμοκρασίας κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή.

Μάλιστα, ο στόχος που τέθηκε ήταν να περιοριστεί η άνοδος στον 1,5 βαθμό Κελσίου έως τα τέλη του αιώνα, καθώς σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες αν το όριο αυτό ξεπεραστεί η αλλαγή του κλίματος θα είναι μη αναστρέψιμη. Η συμφωνία για να τεθεί σε ισχύ έπρεπε να επικυρωθεί από τις κυβερνήσεις τουλάχιστον 55 χωρών, που αντιστοιχούν στο 55% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτό κατέστη δυνατό με την επικύρωση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο της Συμφωνίας του Παρισιού στις αρχές Οκτώβρη 2016, ενώ αντίστοιχα και η Ελλάδα επικύρωσε τη Συμφωνία στις 05/10/2016. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αντιπροσωπεύει περίπου το 12% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και έτσι η συμφωνία τέθηκε σε ισχύ την 04/11/2016.

Παράλληλα, στο πλαίσιο εργασιών του COP21, έλαβε χώρα η Διεθνής Διάσκεψη Τοπικών Ηγετών για το Κλίμα², η οποία διοργανώθηκε από την Πόλη του Παρισιού και τον οργανισμό Bloomberg Philanthropies³ και είχε την υποστήριξη όλων των αναγνωρισμένων δικτύων πόλεων όπως το C40, το ICLEI, το UCLG, το EUROCITIES και άλλων. Ο ρόλος των πόλεων στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής είναι ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς οι περισσότερες από τις πολιτικές που πρέπει να ακολουθηθούν, πρέπει να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν σε τοπικό επίπεδο. Αποτέλεσμα των εργασιών αυτής της Συνόδου ήταν η Διακήρυξη των Πόλεων για το Κλίμα (Paris City Hall Declaration).

Η Διακήρυξη, αναφέρει μεταξύ άλλων ότι η προερχόμενη από τον άνθρωπο και τις ενέργειές του κλιματική αλλαγή έχει ήδη αρνητικές επιπτώσεις σε εκατομμύρια πολίτες στον κόσμο. Οι δε συνέπειες της θα διαρκέσουν για δεκαετίες. Με δεδομένο ότι οι πόλεις παγκοσμίως, φιλοξενούν σχεδόν το μισό πληθυσμό της γης και εκπέμπουν τα 2/3 των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι τοπικές αρχές καλούνται να παίξουν ένα μεγάλο ρόλο, στη χάραξη της πορείας για ένα μέλλον με χαμηλά ποσοστά διοξειδίου του άνθρακα.

² <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/paris-agreement/>

³ <https://www.bloomberg.org/>



2.3 Το Σύμφωνο των Δημάρχων

Το Σύμφωνο των Δημάρχων⁴ εγκαινιάστηκε το 2008 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για να στηρίξει τους δήμους και τις περιφέρειες στην προσπάθεια επίτευξης των στόχων της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια με χρονικό ορίζοντα το 2020. Το Σύμφωνο ενισχύει πλέον τον ρόλο του, ευθυγραμμίζοντας τη δέσμευσή του για το κλίμα με τον στόχο της ΕΕ για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, σε συνδυασμό με τη σύσταση νέου Επιμελητηρίου Εθνικών Πρεσβευτών για τη στήριξη της υλοποίησης του Συμφώνου σε κάθε κράτος μέλος.

Λαμβάνοντας υπόψιν το γεγονός ότι περίπου το 80% της ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών CO₂ στην Ευρώπη σχετίζεται με τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στα αστικά κέντρα, οι τοπικές αρχές έχουν τη δυνατότητα να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη μείωση των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή.

Οι Δήμαρχοι των πόλεων της Ευρώπης συμφώνησαν στην προσπάθεια να υπερβούν τους στόχους που έθεσε η Ε.Ε., αναγνωρίζοντας το γεγονός ότι οι τοπικές και περιφερειακές αρχές μοιράζονται, με τις εθνικές κυβερνήσεις, την ευθύνη για την καταπολέμηση της ανόδου της θερμοκρασίας του πλανήτη και οφείλουν να αναλάβουν τη δέσμευση αυτή ανεξαρτήτως των δεσμεύσεων λοιπών ενδιαφερομένων φορέων. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού εκκίνησε η πρωτοβουλία του Συμφώνου των Δημάρχων, ώστε οι Δήμοι να πρωτοστατήσουν στην ανάληψη δράσης για την αειφόρο και βιώσιμη ενέργεια και να αποτελέσουν παράδειγμα, δεδομένου ότι αναμφισβήτητα αποτελούν το επίπεδο διακυβέρνησης που βρίσκεται εγγύτερα στους πολίτες.

2.4 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία

Τον Δεκέμβριο του 2019, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal⁵) η οποία προτείνει μία δέσμη μέτρων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 και την απαλλαγή της οικονομίας της ΕΕ από τις ανθρακούχες εκπομπές έως το 2050, σύμφωνα με τη Συμφωνία των Παρισίων. Τον Απρίλιο του 2021 η Επιτροπή συμφώνησε να αυξηθούν οι προσπάθειες για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από 40% σε 55% έως το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Οι πρωτοβουλίες της Πράσινης Συμφωνίας περιλαμβάνουν:

- Τον Ευρωπαϊκό Νόμο για το Κλίμα (European Climate Law⁶), όπου κατοχυρώνεται στο δίκαιο της ΕΕ ο στόχος της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050.

⁴ <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>

⁵ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el

⁶ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en



- Το Ευρωπαϊκό Σύμφωνο για το Κλίμα (European Climate Pact) που αποσκοπεί να κινητοποιήσει τους πολίτες και την όλη την κοινωνία στη δράση για το κλίμα.
- Το Σχέδιο Κλιματικών Στόχων για το 2030 (2030 Climate Target Plan⁷), ώστε να μειωθούν περαιτέρω οι καθαρές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030.
- Τη νέα Στρατηγική της ΕΕ για την Προσαρμογή του Κλίματος (EU Strategy on Climate Adaptation⁸), ώστε η Ευρώπη να γίνει μια κοινωνία ανθεκτική στο κλίμα έως το 2050.

3. Ο ΔΗΜΟΣ ΠΩΓΩΝΙΟΥ

3.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Το υπό μελέτη έργο αναπτύσσεται στη Περιφέρεια Ηπείρου που διοικητικά αποτελεί δευτεροβάθμιο οργανισμό τοπικής αυτοδιοίκησης και γεωγραφικά καλύπτει το βορειοδυτικό τμήμα της Ελλάδας. Καταλαμβάνει έκταση 9.203 km² και ο πληθυσμός της ανέρχεται σε 319.991, σύμφωνα με την πλέον πρόσφατη απογραφή της ΕΛ.ΣΤΑΤ. του 2021. Μεγαλύτερη πόλη και πρωτεύουσά της είναι τα Ιωάννινα. Η Περιφέρεια Ηπείρου συγκροτείται από τις Περιφερειακές Ενότητες Ιωαννίνων, Άρτας, Πρέβεζας και Θεσπρωτίας.

⁷ <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/2030-climate-target-plan>

⁸ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Ο Δήμος σε συνάρτηση με την Περιφέρεια Ηπείρου

Ο Δήμος Πωγωνίου είναι δήμος της Περιφέρειας Ηπείρου, ο οποίος συστάθηκε το 2011 από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Άνω Καλαμά, Άνω Πωγωνίου, Δελβινακίου, Καλπακίου και των κοινοτήτων Πωγωνιανής, Λάβδανης σύμφωνα με το Νόμο 3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/7-6-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης».

Τα μεγαλύτερο από τα χωριά του είναι το Κεφαλόβρυσσo, ενώ έδρα του είναι το Καλπάκι. Το Δελβινάκι, το οποίο διαθέτει πλουσιότερη ιστορία (ιδρύθηκε το 1081), έχει ορισθεί ως ιστορική έδρα του δήμου. Το χωριό με το μεγαλύτερο πληθυσμό είναι ο Παρακάλαμος. Ο πληθυσμός του Δήμου Πωγωνίου σύμφωνα με την απογραφή του 2021 ανέρχεται σε 6.848



κατοίκους. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικά ο πληθυσμός του Δήμου σε σχέση με την απογραφή του 2011.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Πληθυσμός του Δήμου Πωγωνίου⁹

	2011	2021	Ποσοστό
ΔΕ Καλπακίου	1.719	1.534	-11%
ΔΕ Άνω Καλαμά	2.526	1.970	-22%
ΔΕ Άνω Πωγωνίου	1.490	1.067	-28%
ΔΕ Δελβινακίου	2.540	1.609	-37%
ΔΕ Λάβδανης	118	119	-
ΔΕ Πωγωνιανής	567	549	-3%
Σύνολο Δήμου	8.960	6.848	-19%

3.2 Κοινωνικό – οικονομικά χαρακτηριστικά

Η τοπική κοινωνία ασχολείται κυρίως με τη γεωργία και την κτηνοτροφία, τις κατασκευές, το χονδρικό και λιανικό εμπόριο, τον τουρισμό και τις μεταφορές. Τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται αναλυτικά στον επόμενο Πίνακα.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός κατά Ομάδες Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας

Κωδικός	Περιγραφή	Ποσοστό	Σύνολο Δήμου Πωγωνίου
A	Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα, δασοκομία	25,15%	883
B	Αλιεία	0,11%	4
Γ	Ορυχεία και λατομεία	0,26%	9
Δ	Μεταποιητικές βιομηχανίες	10,77%	378
Ε	Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	0,63%	22
ΣΤ	Κατασκευές	9,63%	338
Z	Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή αυτοκινήτων, οχημάτων, μοτοσυκλετών και ειδών ατομικής και οικιακής χρήσης	9,14%	321
Η	Ξενοδοχεία και εστιατόρια	5,50%	193
Θ	Μεταφορές, αποθήκευση και επικοινωνίες	4,50%	158
Ι	Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	1,25%	44

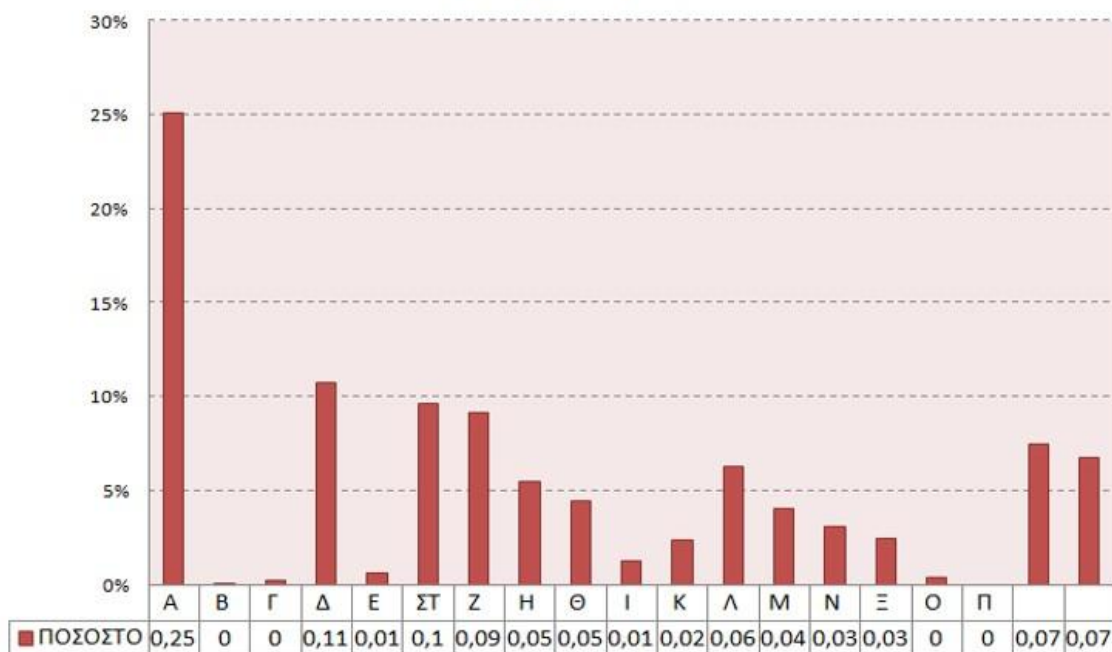
⁹ ΕΛ.ΣΤΑΤ 2021



Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

Κωδικός	Περιγραφή	Ποσοστό	Σύνολο Δήμου Πωγωνίου
Κ	Διαχείριση ακίνητης περιουσίας, εκμισθώσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες	2,42%	85
Λ	Δημόσια διοίκηση και άμυνα, υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	6,32%	222
Μ	Εκπαίδευση	4,04%	142
Ν	Υγεία και κοινωνική μέριμνα	3,08%	108
Ξ	Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού ή ατομικού χαρακτήρα	2,51%	88
Ο	Ιδιωτικά νοικοκυριά που απασχολούν οικιακό προσωπικό	0,43%	15
Π	Ετερόδοκοι οργανισμοί και όργανα	0,00%	0
	Νέοι	7,46%	262
	Δήλωσαν ασαφώς ή δε δήλωσαν κλάδο οικονομικής δραστηριότητας	6,81%	239

Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός Ανά Κλάδο Δραστηριότητας



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Ποσοστιαία κατανομή οικονομικών δραστηριοτήτων οικονομικά ενεργού πληθυσμού



Η περιοχή, ως ορεινή και απομακρυσμένη χαρακτηρίζεται κυρίως από την παραδοσιακή γεωργία, την κτηνοτροφία, την απασχόληση σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις μεταποίησης, επιχειρήσεις εμπορίου και του αναπτυσσόμενου τουρισμού.

3.2.1 Πρωτογενής τομέας

Ο πρωτογενής τομέας αποτελεί σημαντικό οικονομικό κλάδο και πηγή εσόδων των κατοίκων. Σχεδόν το 26% του εργατικού δυναμικού ασχολείται με τον πρωτογενή τομέα, όπως και το 23% των επιχειρήσεων του Δήμου, σύμφωνα με το Μητρώο Επιχειρήσεων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής.

Γεωργία

Ο αγροτικός τομέας αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό ποσοστό της απασχόλησης στην περιοχή, στην οποία συναντώνται διαφορετικού τύπου αγροτικές περιοχές που συνδυάζουν διαφορετικές δραστηριότητες των τομέων της οικονομίας. Τα άτομα που ασχολούνται με τη γεωργία ανέρχονται σε 883, αριθμός που αντιστοιχεί στο 25,15% του εργατικού δυναμικού. Η περιοχή του Δήμου Πωγωνίου, λόγω των μορφολογικών χαρακτηριστικών υστερεί σε ποσοστό αγροτικής γης σε σχέση με την Περιφέρεια Ηπείρου και με την υπόλοιπη χώρα.

Οι ετήσιες καλλιέργειες καταλαμβάνουν 23.498 στρέμματα, τα λιβάδια και οι βοσκότοποι 61.017 στρέμματα, τα αμπέλια και τα σταφιδάμπελα 28 στρέμματα, ενώ οι πολυετείς φυτείες και τα καρποφόρα δέντρα καταλαμβάνουν μόλις 0,5 στρέμματα. Σε αργάναπαυση βρίσκονται 304 στρέμματα. Τέλος τα δάση καταλαμβάνουν 437.590 στρέμματα της συνολικής έκτασης του Δήμου.

Κτηνοτροφία

Η κτηνοτροφία αποτελεί τη σημαντικότερη απασχόληση των κατοίκων της περιοχής. Ως σημαντικότεροι κλάδοι θεωρούνται η προβατοτροφία και η αιγοτροφία, η πτηνοτροφία, η χοιροτροφία και τέλος η μελισσοκομία η οποία έχει περιθώρια για περαιτέρω ανάπτυξη αν μάλιστα λάβουμε υπόψη μας το ορεινό του εδάφους και τη βλάστηση της περιοχής. Η εκτροφή πουλερικών, με 518.712 κεφαλές και 569 εκμεταλλεύσεις και οι 519 εκμεταλλεύσεις με 51.078 κεφαλές προβάτων, κατέχουν τη σημαντικότερη θέση στην κτηνοτροφία της περιοχής, μόλις όμως το 5% και το 4% αντίστοιχα σε όλη την Περιφέρεια.

3.2.2 Δευτερογενής τομέας

Ο δευτερογενής τομέας της περιοχής βασίζεται στη μικρή μεταποιητική δραστηριότητα η οποία βασίζεται στην κατασκευή ειδών ένδυσης και στη βιομηχανία τροφίμων. Σύμφωνα με το Μητρώο Επιχειρήσεων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, στο Δήμο Πωγωνίου λειτουργούσαν 445 επιχειρήσεις από τις οποίες μόλις 52 επιχειρήσεις (12%) ανήκει στο



δευτερογενή τομέα και μόλις 378 άτομα απασχολούνται στον τομέα αυτόν. Από αυτές 16 επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται στον κλάδο τροφίμων, 6 στην κατασκευή ειδών ένδυσης, 6 στη βιομηχανία ξύλου και 14 στην κατασκευή μεταλλικών προϊόντων.

3.2.3 Τριτογενής τομέας

Ο τριτογενής τομέας παραγωγής στο Δήμο Πωγωνίου είναι πιο διευρυμένος και στηρίζεται κυρίως στο χονδρικό και λιανικό εμπόριο, στις δραστηριότητες υπηρεσιών εστίασης και στα καταλύματα.

Σύμφωνα με το Μητρώο Επιχειρήσεων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής στον τριτογενή τομέα για το δήμο Πωγωνίου λειτουργούν το περισσότερες από το 60% των επιχειρήσεων. Από αυτές, το 19,33% των επιχειρήσεων ασχολείται με το λιανικό εμπόριο, ένα 10% με το κλάδο των κατασκευών κι ένα 4,5% με το χονδρικό εμπόριο. Το 40% του εργατικού δυναμικού απασχολείται στον τριτογενή τομέα.

Ο τουρισμός απασχολεί στην περιοχή μόνο το 5,5% του εργατικού δυναμικού. Στην περιοχή, σύμφωνα με το Μητρώο Επιχειρήσεων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (2005), λειτουργούσαν 5 καταλύματα και 77 επιχειρήσεις σχετικά με την εστίαση. Ο φυσικός πλούτος της περιοχής σε συνδυασμό με την ιστορία του τόπου και τα μνημεία αποτελεί πόλο έλξης τουριστών και δύναται να αποτελέσει πυλώνα της αναπτυξιακής προοπτικής του Δήμου Πωγωνίου.

3.3 Γεωγραφικά χαρακτηριστικά

Το Πωγώνι βρίσκεται στη βορειοδυτική πλευρά του Νομού Ιωαννίνων. Δυτικά και βορειοδυτικά συνορεύει με την Αλβανία, βορειοανατολικά με τα χωριά του λεκανοπεδίου της Κόνιτσας και με το Ζαγόρι, και νότια με την ΠΕ Θεσπρωτίας. Ο φυσικός γεωγραφικός χώρος του Πωγωνίου περικλείεται από τα βουνά Νεμέρτσικα (2.209 m) στα βόρεια, Τσαμαντά (1.826 m) στα νότια, Κασιδιάρη (1.329 m) στα ανατολικά και Μακρύκαμπο (1.672 m) στα δυτικά. Ένα τμήμα του (περιοχή Μολυβδοσκεπάστης) υπάγεται στην Κόνιτσα ενώ ένα άλλο (Πολυτσιάνη, Σωπική) στην Αλβανία.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το Πωγώνι προήλθε από την συνένωση των Καποδιστριακών Δήμων Άνω Πωγωνίου, Δελβινακίου, Καλπακίου, Άνω Καλαμά και των κοινοτήτων Πωγωνιανής και Λάβδανης.

Έδρα του πρώην δήμου Άνω Καλαμά (νυν ΔΕ Άνω Καλαμά) είναι ο οικισμός Παρακάλαμος, έχει πληθυσμό 1.970 κατοίκους, έκταση 86,5 km² αποτελείται από 11 δημοτικά διαμερίσματα και έχει πυκνότητα 23 κατοίκους ανά km².



Ο πρώην Δήμος Άνω Πωγωνίου (νυν ΔΕ Άνω Πωγωνίου) έχει έδρα το Κεφαλόβρυσο και πληθυσμό 1.067 κατοίκους, έκταση 137 km², αποτελείται από 9 δημοτικά διαμερίσματα και έχει πυκνότητα 8 κατοίκους ανά km².

Ο πρώην Δήμος Δελβινακίου (νυν ΔΕ Δελβινακίου) έχει έδρα το Δελβινάκι που είναι και ιστορική έδρα του Δήμου. Έχει πληθυσμό 1.609 κατοίκους, έκταση 255,83 km², αποτελείται από 17 δημοτικά διαμερίσματα και έχει πυκνότητα 6 κατοίκους ανά km².

Ο πρώην Δήμος Καλπακίου (νυν ΔΕ Καλπακίου) έχει έδρα το Καλπακι που είναι και έδρα του Καλικρατικού Δήμου. Έχει πληθυσμό 1.534 κατοίκους, έκταση 116,8 km², αποτελείται από 8 δημοτικά διαμερίσματα και έχει πυκνότητα 13 κατοίκους ανά km².

Η ΔΕ Λάβδανης έχει έδρα τον οικισμό Λαβδάνη. Έχει πληθυσμό 119 κατοίκους, έκταση 86,5 km², αποτελείται από 2 δημοτικά διαμερίσματα και έχει πυκνότητα 1 κατοίκους ανά km².

Τέλος η ΔΕ Πωγωνιανής έχει έδρα τον οικισμό Πωγωνιανή. Έχει πληθυσμό 549 κατοίκους, έκταση 56,69 km², αποτελείται από 4 δημοτικά διαμερίσματα και έχει πυκνότητα 10 κατοίκους ανά km².

Ο Δήμος Πωγωνίου περιλαμβάνει 51 χωριά, με το μεγαλύτερο όλων το Κεφαλόβρυσο, που συνολικά καταλαμβάνουν έκταση 701 km² και είναι η Αγία Μαρίνα, ο Άγιος Κοσμάς, τα Άνω Ραβένια, το Αργυροχώρι, η Αρετή, το Βασιλικό με τον οικισμό του Πωγωνίσκου, η Βήσσανη, η Βροντισμένη, ο Γεροπλάτανος, το Δελβινάκι, η Δημόκορη, το Δολό, τα Δολιανά, το Δολό, οι Δρυμάδες, η Ιερομνήμη, ο Κακόλακκος, το Καλπάκι, η Καστάννιαννη, ο Καταρράκτης, η Κάτω Μερόπη, τα Κάτω Ραβένια, το Κεράσοβο, το Κεφαλόβρυσο, οι Κουκλιοί, το Κρυονέρι, τα Κτίσματα με τον οικισμό του Νεοχωρίου, η Λάβδανη, η Λίμνη, το Μαζαράκι, το Μαυρόπουλο με τους οικισμούς του Ζάβροχου και της Χρυσόδουλης, η Μερόπη, οι Νεγράδες, το Ορεινό Ξηρόβαλτο, ο Παλαιόπυργος, ο Παρακάλαμος, το Περιστέρι, οι Ποντικάτες, η Πωγωνιανή, η Ρεπετίστη, η Ρουψιά, η Σιταριά, το Σταυροσκιάδι, η Στρατίνιστα, το Τεριάχι με τον οικισμό του Σταυροδρομίου, το Φαράγγι, η Χρυσόρραχη, η Χαραυγή, και το Ωραιόκαστρο.

Τρεις μεγάλες φυσικές ενότητες διαμορφώνονται στον γεωγραφικό χώρο του Πωγωνίου: πρώτη του ποταμού Γορμού στα βόρεια, δεύτερη του Γυφτοπόταμου γνωστή και ως λάκκα Μουχτάρη στα νότια, και τρίτη του ποταμού Δρίνου στα δυτικά.



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Διοικητική διαίρεση του Δήμου Πωγωνίου

3.4 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά

Γενικά το κλίμα στην ευρύτερη περιοχή επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα και σχετικά υψηλές το καλοκαίρι. Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην μελέτη αυτή έχουν καταγραφεί από τον μετεωρολογικό σταθμό στην Κόνιτσα που είναι και ο πλησιέστερος στον Δήμο Πωγωνίου. Ο μετεωρολογικός σταθμός της Κόνιτσας βρίσκεται σε Γ. Μήκος (Lon): 20.44, Γ. Πλάτος (Lat): 40.02 και Ύψος (Alt): 530 m.

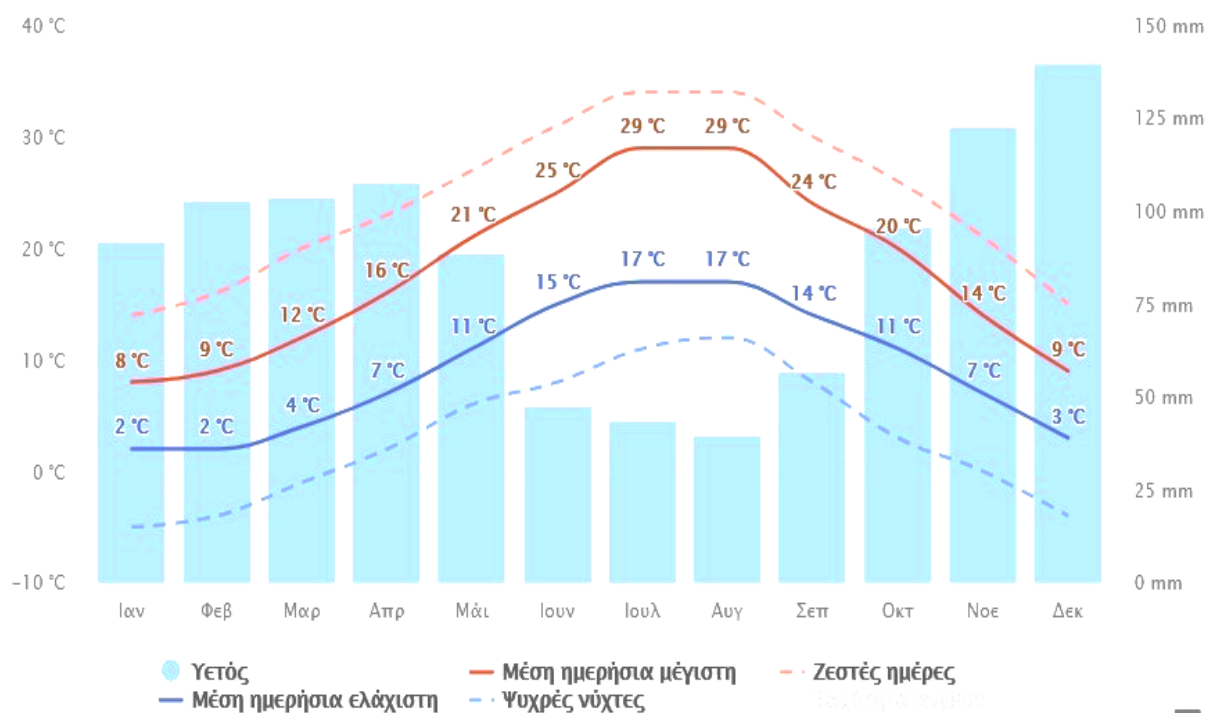


3.4.1 Θερμοκρασία

Από τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού «Κόνιτσα» προκύπτει ότι η τιμή της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας φαίνεται να παρουσιάζει την μεγαλύτερη τιμή της τους μήνες Ιούλιος και Αύγουστος (περί τους 38 °C), ενώ η μικρότερή της τιμή παρουσιάζεται τον Ιανουάριο, γύρω στους -6,5 °C.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - μέση, μέγιστη και ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία¹⁰

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)	-6,5	-4,4	-2,7	0,5	5,8	9,0
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)	4,7	6,7	8,9	12,2	16,9	21,2
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)	15,9	20,6	22,9	27,6	32,1	35,7
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)	13,1	12,8	8,4	5,1	0,2	-2,1
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)	25,0	24,7	20,8	15,1	11,2	7,5
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)	39,4	38,7	34,5	28,9	23,9	18,3



¹⁰ <https://meteosearch.meteo.gr/data/index.cfm>



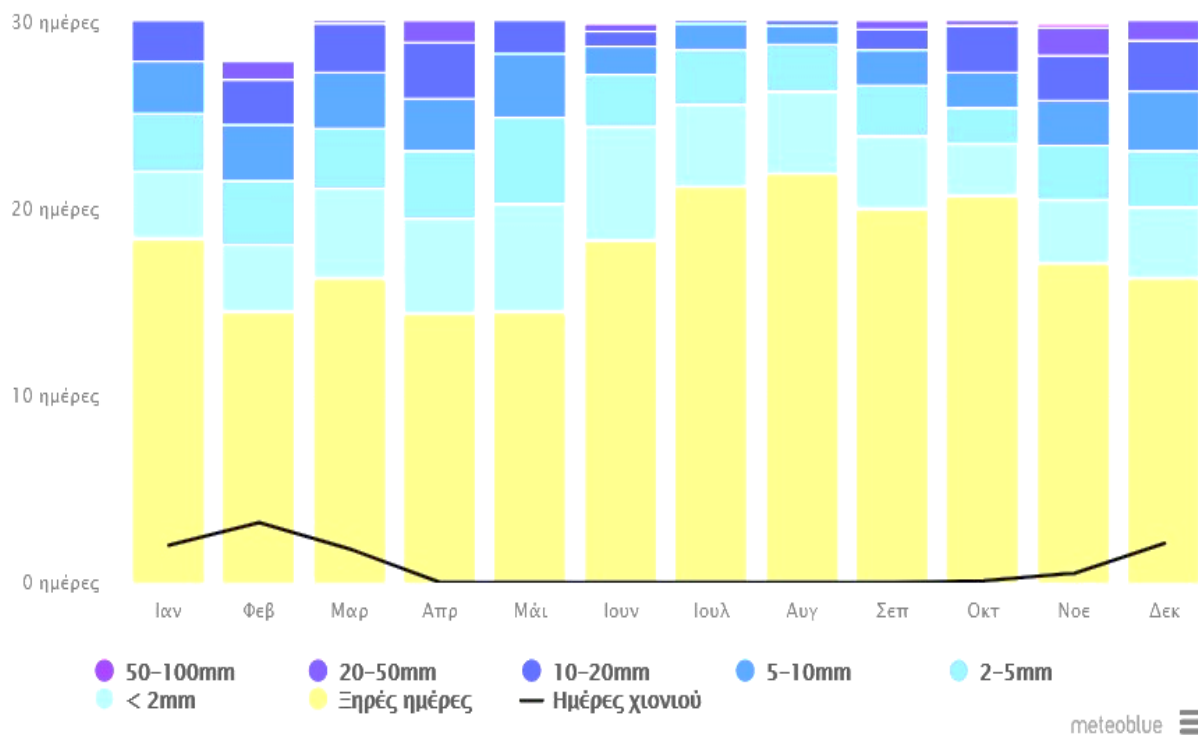
Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Απεικόνιση μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης μηνιαίας θερμοκρασίας

3.4.2 Υετός – σχετική υγρασία

Από τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού παρατηρείται ότι ο πιο βροχερός μήνας φαίνεται να είναι ο Δεκέμβριος με τον Νοέμβριο και το Δεκέμβριο να ακολουθούν.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-2: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - μέση μηνιαία βροχόπτωση και συνολικές ημέρες βροχής¹¹

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση μηνιαία βροχόπτωση (mm)	184,8	64,3	63,8	70,9	79,7	82,6
Συνολικές ημέρες βροχής	13,3	12,4	12,8	12,6	11,0	6,9
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση μηνιαία βροχόπτωση (mm)	22,2	39,7	52,7	98,4	210,0	202,8
Συνολικές ημέρες βροχής	4,8	4,8	6,5	9,7	13,7	15,2



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-2: Απεικόνιση βροχόπτωσης (mm) και συνολικών ημερών βροχής¹²

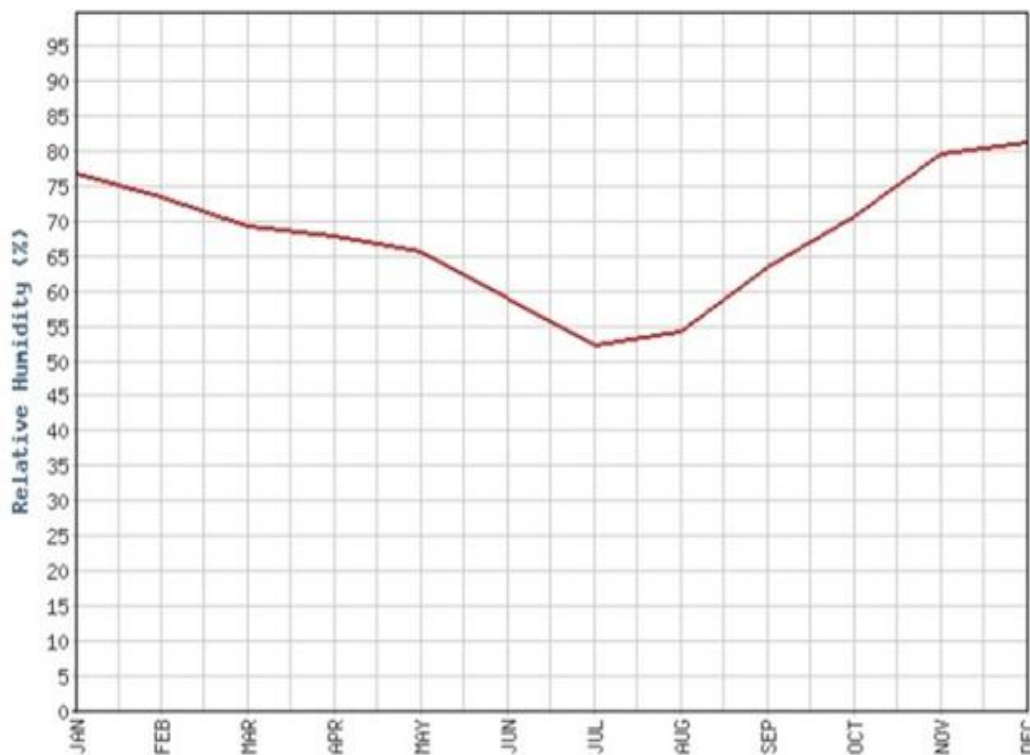
¹¹ <https://meteosearch.meteo.gr/data/index.cfm>



Από τα διαθέσιμα στοιχεία μετεωρολογικού σταθμού προκύπτει ότι ο πιο υγρός μήνας του έτους είναι ο Δεκέμβριος με μία μέση τιμή γύρω στο 82,6%, ενώ σχετικές υγρασίες μικρότερες από 65% φαίνεται να παρουσιάζουν και οι μήνες Ιούνιος, Ιούλιος και Αύγουστος.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-3: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - μέση μηνιαία υγρασία¹³

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση μηνιαία υγρασία (%)	78.6	74.9	70.7	69.0	66.9	60.3
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση μηνιαία υγρασία (%)	53.3	55.2	65.3	72.7	80.9	82.6



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-3: Απεικόνιση υγρασίας (%)

¹² https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/hi-storyclimate/climatemodelled/%ce%9a%cf%8c%ce%bd%ce%b9%cf%84%cf%83%ce%b1%ce%95%ce%bb%ce%bb%ce%ac%ce%b4%ce%b1_735636

¹³ <https://meteosearch.meteo.gr/data/index.cfm>

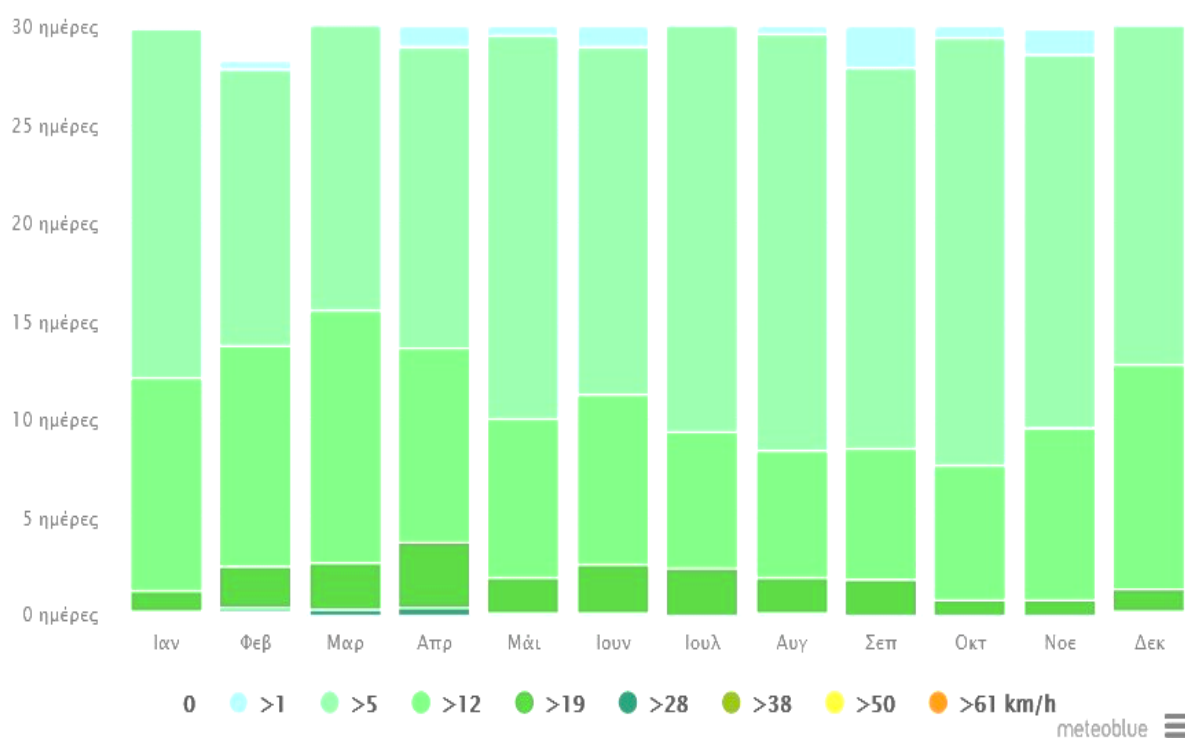


3.4.3 Άνεμοι

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα ανεμολογικά δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού «Κόνιτσα».

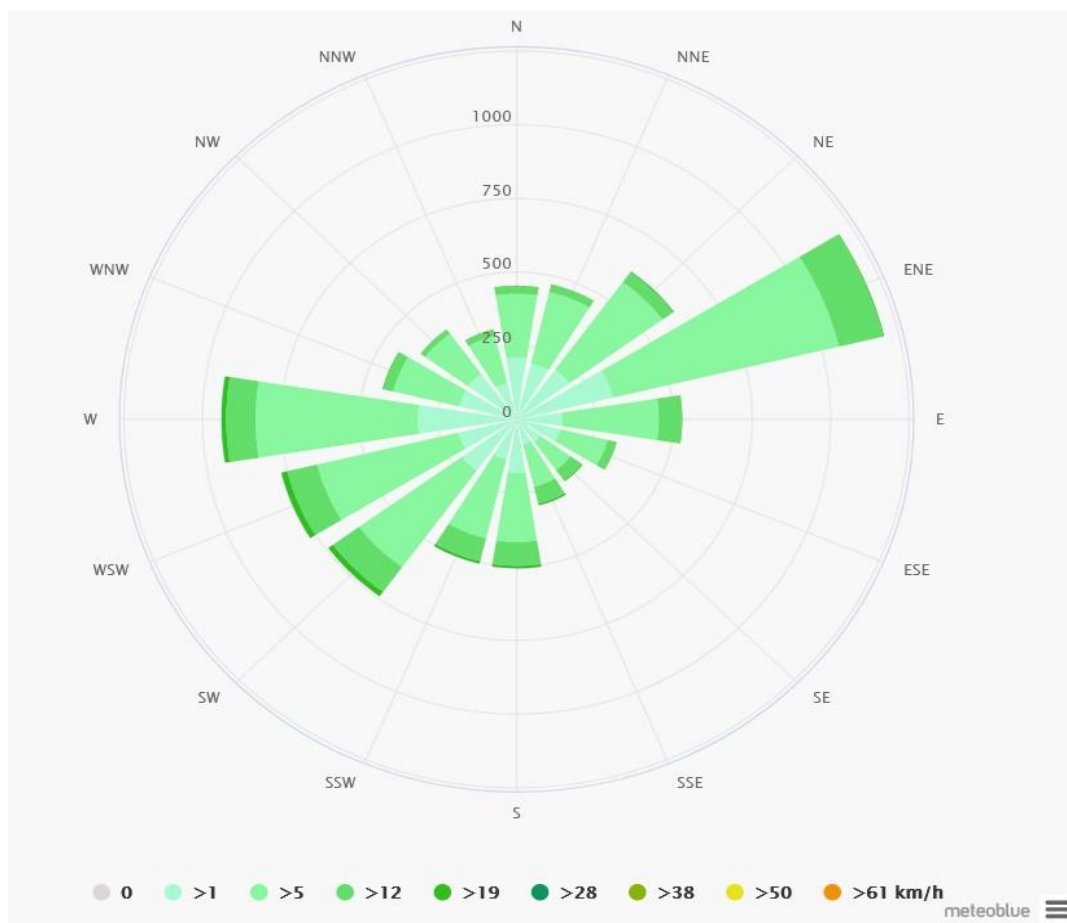
Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-4: Μετεωρολογικός Σταθμός «Κόνιτσα» - διεύθυνση και ένταση ανέμου¹⁴

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Διεύθυνση ανέμου	B-BA	B-BA	B-BA	NΔ	B-BA	B-BA
Μέση μηνιαία ένταση (kt)	3,2	4,2	4,2	4,0	3,1	2,6
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Διεύθυνση ανέμου	NΔ	B-BA	B-BA	B-BA	B-BA	B-BA
Μέση μηνιαία ένταση (kt)	2,7	2,9	3,2	2,1	2,8	3,0



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-4: Ένταση ανέμου (km/h)

¹⁴ http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Crete&poli=Heraklion



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-5: Ροδόγραμμα ανέμου

3.5 Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Η σύνθεση των κλιματικών παραγόντων που έχουν πρωταρχική σημασία για τα έμβια όντα και ιδιαίτερα για τη φυσική βλάστηση και η συσχέτισή της με αυτά, αποτελεί τη διερεύνηση του βιοκλίματος. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στη συσχέτιση των κλιματικών παραγόντων με τα φυτά και τη φυσική βλάστηση, καθώς τα φυτά είναι οι μόνοι ζωντανοί οργανισμοί, που είναι αυτότροφοι και επομένως έρχονται σε άμεση επαφή με τους παράγοντες του περιβάλλοντος, τους οποίους και αντικατοπτρίζουν. Η φυσική βλάστηση αποτελεί τη βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος και πρώτα απ' όλα του κλίματος. Η έννοια του «βιοκλιματικού ορόφου» ανταποκρίνεται στην κατακόρυφη διαδοχή του βιοκλίματος.

Τα στοιχεία του κλίματος που είναι σημαντικά για τα έμβια όντα και για τα φυτά είναι η θερμότητα και το νερό (υγρασία), τα οποία εκφράζουν έμμεσα και άλλους παράγοντες όπως η ηλιακή ενέργεια, η εξάτμιση κ.λπ.

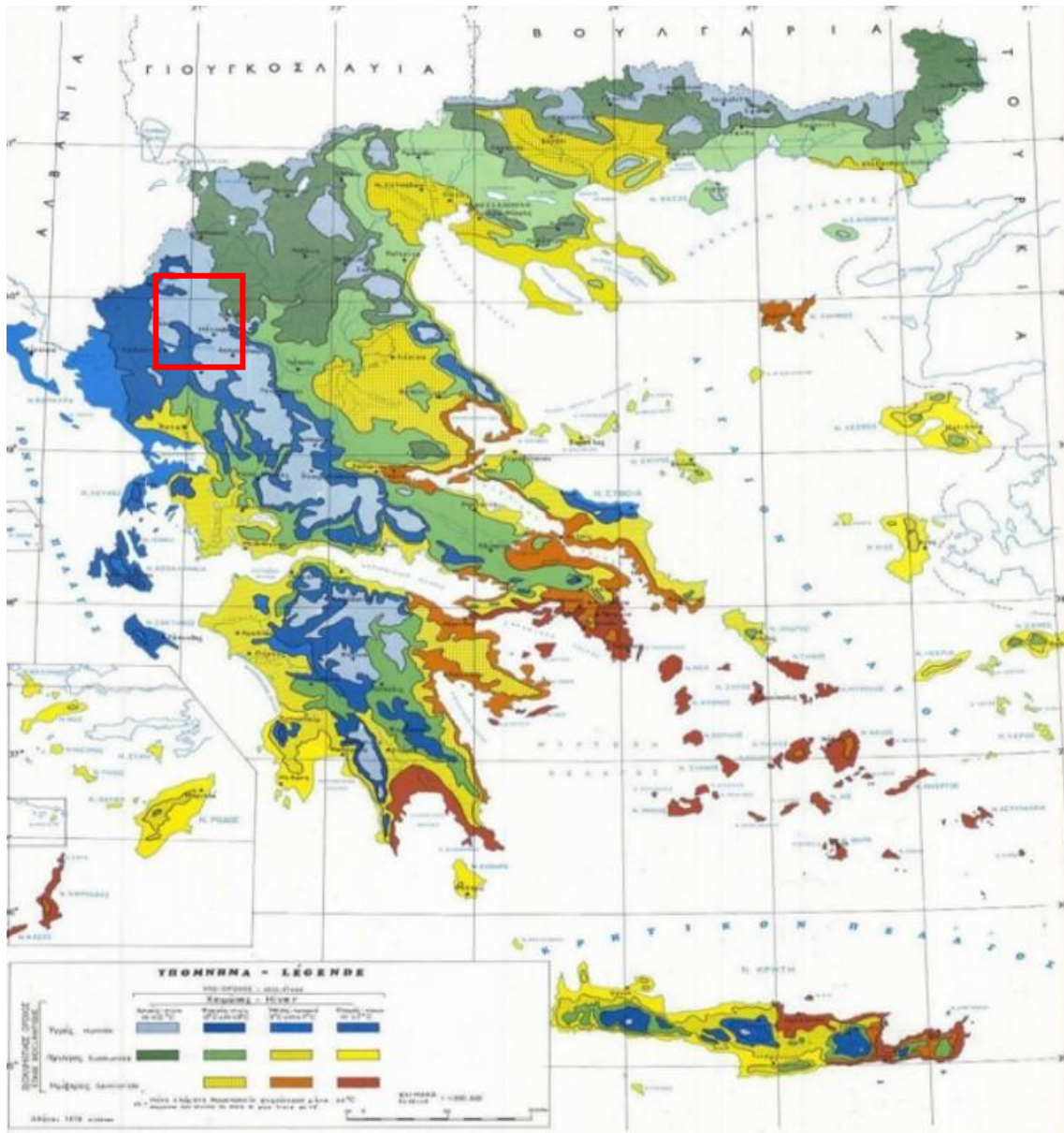
Η διαδοχή των διαπλάσεων από τα αείφυλλα πλατύφυλλα έως τις αλπικές διαπλάσεις είναι γνωστή ως «ζώνες βλαστήσεως», αλλά προτιμάται ο όρος «όροφος βλαστήσεως» από



γεωγραφική άποψη, καθώς ανταποκρίνεται καλύτερα στην έννοια της κατακόρυφης διαδοχής. Αντίστοιχα και η έννοια του «βιοκλιματικού ορόφου» ανταποκρίνεται στην κατακόρυφη διαδοχή του βιοκλίματος.

Στην Εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο βιοκλιματικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής, ο οποίος έχει συνταχθεί μετά από μελέτη των γεωγραφικών συνθηκών, του ανάγλυφου (οροσειρές και κατεύθυνσή τους, ορεινοί όγκοι, έκθεση κλιτύων, υψόμετρα, κλειστά λεκανοπέδια, λεκάνες απορροής και κοιλάδες, πεδιάδες) και των ορίων των φυσικών κλιματικών διαπλάσεων που καθεμία τους εκφράζει ιδιαίτερες βιοκλιματικές συνθήκες. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η οριογράφηση των βιοκλιματικών ορόφων και των χαρακτήρων του μεσογειακού βιοκλίματος και συγχρόνως γίνεται η σύνδεση και συσχέτιση των μετεωρολογικών-κλιματικών στοιχείων με τη φυσική βλάστηση.

Βάσει των στοιχείων που αποτυπώνονται στην επόμενη εικόνα, η ευρύτερη περιοχή μελέτης κατατάσσεται στον **Υγρό βιοκλιματικό όροφο**, με **χειμώνα ψυχρό** ($0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$), όπου m , η μέση ελάχιστη θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα.



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Χάρτης βιοκλιματικών ορόφων¹⁵

3.6 Πολιτιστική κληρονομιά

Η περιοχή του Δήμου Πωγωνίου θεωρείται κοιτίδα των Μολοσσικών φυλών και η ονομασία «Πωγωνί» πιθανόν προέρχεται από τον βυζαντινό Κωνσταντίνο τον Πωγωνάτο (7ος αι.). Η ανθρώπινη παρουσία ήδη από την Νεολιθική περίοδο επιβεβαιώνεται από την ανακάλυψη ενός Νεολιθικού οικισμού στα Δολιανά κοντά στις πηγές Καλαμά, ενώ μεγάλο πλήθος

¹⁵ Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Αθηνών του Υπ. Γεωργίας



θέσεων με επιφανειακά λείψανα από την προϊστορική εποχή και τους πρώτους χριστιανικούς χρόνους έχουν εντοπιστεί στις πλαγιές του βουνού Κουτσόκρανο.

Τον Μεσαίωνα, το οικιστικό δίκτυο της περιοχής αποτελείται την πόλη της Βελλάς και άλλους οικισμούς όπως η Νοπάγια Δολιανών. Η υστεροβυζαντινή περίοδος σηματοδοτήθηκε από τη δημιουργία μιας ανεξάρτητης βυζαντινής επαρχίας, του περίφημου Δεσποτάτου της Ηπείρου, το οποίο αποτέλεσε το κυρίαρχο κρατικό μόρφωμα μέχρι την τουρκική κατάκτηση.

Στη νεώτερη ιστορία, η επαρχία του Πωγωνίου υποδουλώθηκε στους Τούρκους το 1449 και κατά την Τουρκοκρατία δεν ευνοήθηκε με προνόμια όπως άλλες περιοχές της Ηπείρου. Για την περίοδο αυτή, αξίζει να αναφερθεί η συμμετοχή 97 Δελβινακιωτών (σε σύνολο 400 Ηπειρωτών) στις μάχες που έγιναν με την έκρηξη της Επανάστασης στην Μολδοβλαχία κατά τις αρχές του 1821 υπό τον Αλέξανδρο Υψηλάντη.

Ο αγώνας που ακολούθησε για την αυτονόμηση της Βορείου Ηπείρου δημιουργούσε στην περιοχή κλίμα αστάθειας, το οποίο επιτάχθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια του Α' Παγκοσμίου Πολέμου. Η περίοδος που διαδέχθηκε την ιταλική κατοχή υπήρξε πολλά υποσχόμενη. Ο καθορισμός των συνόρων ανάμεσα στα Βαλκανικά κράτη ανάγκασε ένα μεγάλο μέρος των μετοίκων να επιστρέψουν στις γενέτειρες και να δώσουν μία νέα διάσταση τόσο στην οικονομική ανάπτυξη όσο και στην εκπαιδευτική δραστηριότητα. Η κτηνοτροφία γνωρίζει ραγδαία ανάπτυξη, ο πληθυσμός θα διπλασιαστεί και τα σχολεία θα αριθμούν την εποχή αυτή τους περισσότερους μαθητές στην ιστορία τους.

Η ευμάρεια αυτή διακόπηκε κατά το έπος του '40, όταν η περιοχή επιλέχθηκε για την ανάσχεση της ιταλικής προέλασης. Αποτέλεσμα της Κατοχής και του Εμφυλίου πολέμου που ακολούθησε ήταν η μαζική μετανάστευση στις δεκαετίες του '50 και του '60.

Στα όρια του Δήμου απαντώνται νεότερα μνημεία, αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικές τοποθεσίες. Μεγάλης σημασίας είναι τα πολυάριθμα θρησκευτικά μνημεία, εκκλησίες και μοναστήρια που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία της ΔΕ Πωγωνίου

Αρχαιολογικοί χώροι	Νεότερα μνημεία	Θρησκευτικά μνημεία
Αρχαία πόλη ή Οπάγια (Άγιος Γεώργιος Δολιανών)	10 Πηγάδια (Βήσσανη)	Μετόχι Ι.Μ. Άβελ Βήσσανης (Γιούρχαν) Γεννέσιον της Θεοτόκου
Οι αρχαιολογικοί χώροι στις θέσεις Παλιούρια και Πλάσι Παλαιόπυργου	Μνημείο Παύλου Μελά – Πύργος Μελάδων (Παρακάλαμος)	Ιερός Ναός Αγίας Αναστασίας
Ο αρχαιολογικός χώρος στη θέση Γκλάβας	Γεφύρι του Κουβαρά (Πωγωνιανή)	Ι.Ν. Αγίου Γρηγορίου (Δελβινάκι)
Τα ερείπια της αρχαίας πόλης Ατινάνια στα Κτίσματα	Ηρώο Δελβινακίου (Δελβινάκι)	Ι.Ν. Αγίου Κωνσταντίνου & Αγίας Ελένης (Δελβινάκι)



Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

Αρχαιολογικοί χώροι	Νεότερα μνημεία	Θρησκευτικά μνημεία
	Η βρύση της Χούνης (Δελβινάκι)	Ιερός Ναός Μεταμορφώσεως του Σωτήρος (Δελβινάκι)
	Κεντρική βρύση (Δελβινάκι)	Ιερός Ναός Αγίου Γεωργίου (Δελβινάκι)
	Νερόμυλος Ιερομνήμης	Ιερός Ναός Αγίας Παρασκευής (Δελβινάκι)
	Ρολόι (Δολιανά)	Ιερός Ναός Αγίων Ταξιάρχων (Δελβινάκι)
	Νερόμυλος – Νεροτριβές (Άγιος Γεώργιος Δολιανών)	Ιερός Ναός Αγίου Νικολάου (Δελβινάκι)
	Παραδοσιακός Νερόμυλος – Νεροτριβές «Οπάγιας» (Άγιος Γεώργιος Δολιανών)	Ιερός Ναός Αγίου Μηνά (Δελβινάκι)
	Προτομή Γεωργίου Γεννάδιου (Δολιανά)	Ιερός Ναός Αγίου Δημητρίου (Δελβινάκι)
	Ηρώο πεσόντων (Δολιανά)	Ιερά Μονή Αγίου Αθανασίου (Δελβινάκι)
	Άγαλμα Πωγωνήσιας Μάνας (Πωγωνιανή)	Ιερός Ναός Αγίων Θεοδώρων (Δελβινάκι)
	Λαογραφικό Μουσείο Πωγωνίου Δερόπολης (Πωγωνιανή)	Ιερός Ναός Γεννήσεως της Θεοτόκου (Παναγία Μπολιάντισα) (1630 – Δελβινάκι)
		Ιερός Ναός Προφήτη Ηλία (Δελβινάκι)
		Ιερός Ναός Αγίου Ιωάννη (1790 – Δελβινάκι)
		Ιερά Μονή Αγίου Αθανασίου (12ος ή 13ος αι. – Δελβινάκι)
		Πουρνάρι όπου ομίλησε ο Άγιος Κοσμάς ο Αιτωλός (Δολιανά)
		Ιερά Μονή Ιακώβου (“Λόγγος” Δολιανών)
		Ιερός Ναός Γεννήσεως της Θεοτόκου (Δολιανά)
		Ιερά Μονή Βελλάς (1745-Καλπάκι)
		Ιερός Ναός Αγίου Νικολάου (Πωγωνιανή)
		Ιερά Μονή Μακρυαλέξη (1585 – Κάτω Λάβδανη)
		Ιερός Ναός Κοιμήσεως της Θεοτόκου (1620-Δελβινάκι)
		Ιερός Ναός Αγίου Νικολάου (1791-Βήσσανη)



Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

Αρχαιολογικοί χώροι	Νεότερα μνημεία	Θρησκευτικά μνημεία
		Ιερός Ναός Παναγίας (Κάτω Μερόπη)
		Ιερός Ναός Αγίου Αθανασίου (1585 – Κάτω Μερόπη)
		Ιερά Μονή Ιωάννου Προδρόμου (1614- Κάτω Μερόπη)
		Ιερός Ναός Αγίας Τριάδας (1781- Χρυσόρραχη)
		Παναγιά Κακαβίτσα (Ιερομνήμη)
		Άγιος Νικόλαος (Κουκλιοί)
		Μονή Αγίας Παρασκευής (1549- Καταρράκτης)
		Ι.Ν. Μεταμόρφωσης Σωτήρας (Παϊδονιά)
		Μονή Αϊ-Λιά (όρος Κασιδιάρη)
		Μονή Αγίου Αθανασίου (Παϊδονιά)
		Μονή Ευαγγελίστριας (Σώσινου) (1598-Άνω Παρακαλάμος)



4. ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

4.1 Εισαγωγή

Για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα απαιτείται ο προσδιορισμός των άμεσων και έμμεσων εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Ο υπολογισμός του αποτυπώματος άνθρακα ταυτίζεται με τον υπολογισμό των συνολικών εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, σε μονάδες ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ($\text{CO}_2\text{-e}$), που προκύπτουν από τις δραστηριότητες μίας οντότητας.

Η πιο κοινή και απλή μέθοδος υπολογισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου είναι ο συνδυασμός των πληροφοριών του περιεχόμενου στο οποίο μια ανθρώπινη δραστηριότητα λαμβάνει χώρα, που ονομάζεται δεδομένα δραστηριότητας (Activity Data, AD), και συντελεστών που ποσοτικοποιούν τις εκπομπές ανά μονάδα δραστηριότητας, οι οποίοι ονομάζονται συντελεστές εκπομπών (Emission Factors, EF)

Οι συνολικές εκπομπές των αερίων για τον προσδιορισμό του αποτυπώματος άνθρακα προκύπτουν αθροιστικά από τις συνολικές εκπομπές κάθε αερίου, αφού γίνει η μετατροπή κάθε αερίου σε ισοδύναμες εκπομπές CO_2 ($\text{CO}_2\text{-e}$). Η μετατροπή αυτή γίνεται πολλαπλασιάζοντας τις συνολικές εκπομπές ενός αερίου με τον δείκτη Δυναμικού Υπερθέρμανσης του Πλανήτη του κάθε αερίου.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) είναι το πιο γνωστό αέριο θερμοκηπίου και συνήθως εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα από την καύση ορυκτών καυσίμων. Άλλα αέρια του θερμοκηπίου είναι τα εξής:

- Μεθάνιο (CH_4)
- Πρωτοξείδιο του αζώτου (N_2O)
- Υδροφθοράνθρακες (HFCs)
- Υπερφθοριωμένοι και πολυφθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (PFCs)
- Εξαφθοριούχο θείο (SF_6)
- Τριφθοριούχο άζωτο (NF_3)

Το CH_4 παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς είναι 28 φορές πιο ισχυρό από το CO_2 στην παγίδευση θερμότητας. Οι δραστηριότητες που εκπέμπουν CH_4 είναι η καύση ορυκτών καυσίμων, η τελική διάθεση των αστικών στερεών αποβλήτων και η επεξεργασία



των λυμάτων, ενώ όσον αφορά στις εκπομπές N_2O οι κύριες πηγές είναι η επεξεργασία των λυμάτων και η καύση ορυκτών καυσίμων.

4.2 Διαδικασία απογραφής εκπομπών

4.2.1 Προσδιορισμός των ορίων εκπομπών

Σύμφωνα με τα οριζόμενα του οδηγού κατάρτισης Δημοτικών Σχεδίων Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) και του άρθρου 16 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου (Ν. 4936/2022, ΦΕΚ 105Α). Στις πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που εξετάζονται, περιλαμβάνεται το σύνολο των δραστηριοτήτων του Δήμου, ενδεικτικά αναφέρονται: κτίρια γραφείων, βρεφονηπιακοί σταθμοί, άλλες κοινωνικές δομές, φωτισμός Δημοτικών οδών και κοινόχρηστων χώρων, Δημοτικές συγκοινωνίες, αποκομιδή απορριμμάτων, εγκαταστάσεις διαχείρισης απορριμμάτων, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, κ.α.

4.2.2 Γεωγραφική κάλυψη

Γενικά υπολογίζονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν εντός των γεωγραφικών ορίων του Δήμου και αφορούν σε ιδιοκτησία ή/και χρήση από τον Δήμο. Παρόλα αυτά, στην περίπτωση εγκατάστασης (π.χ. ΧΥΤΑ, ΚΕΛ, κλπ.) η οποία βρίσκεται εκτός των γεωγραφικών ορίων του Δήμου, αλλά ανήκει στην κυριότητα του Δήμου ή Δημοτικής επιχείρησής του, τότε η εγκατάσταση αυτή θα περιληφθεί στους υπολογισμούς του ανθρακικού αποτυπώματος.

4.2.3 Χρονικό Διάστημα

Ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα πραγματοποιείται για τις δραστηριότητες του Δήμου που έλαβαν χώρα εντός ενός πλήρους ημερολογιακού έτους (12 μήνες).

Σημειώνεται επίσης ότι, σύμφωνα με το άρθρο 16 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου (Ν. 4936/2022), το έτος βάσης για την σύγκριση των υπολογισμών των τρεχόντων ετών, είναι το 2019.



4.3 Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

4.3.1 Κατηγορίες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Οι εκπομπές των δραστηριοτήτων ενός Δήμου χωρίζονται σε άμεσες (Scope 1) και έμμεσες (Scope 2 και Scope 3) αναλόγως με το που συμβαίνουν και από ποιον ελέγχονται. Οι τρεις κατηγορίες εκπομπών ορίζονται ως εξής:

- **Scope 1:** Άμεσες εκπομπές GHG από πηγές που ανήκουν ή ελέγχονται αποκλειστικά από τον Δήμο
- **Scope 2:** Έμμεσες εκπομπές GHG
- **Scope 3:** Έμμεσες εκπομπές GHG οι οποίες είναι συνέπεια δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τον Δήμο αλλά λαμβάνουν χώρα εκτός αυτού.

Σύμφωνα με τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο (Ν.4936/2022) στα Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) περιλαμβάνονται όλες οι άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και οι έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ενέργειας, όπως ορίζονται στο πρότυπο «GHG Protocol - WORLD RESOURCES INSTITUTE»

Ως εκ τούτου η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει όλα τα στάδια που απαιτείται να ακολουθηθούν για τον υπολογισμό των άμεσων (**Scope 1**) και έμμεσων (**Scope 2**) εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που θα περιληφθούν στο ΔηΣΜΕ.

4.4 Απαιτούμενα δεδομένα των δραστηριοτήτων του Δήμου Πωγωνίου

Τα δεδομένα που ζητήθηκαν από τις τεχνικές υπηρεσίες του δήμου σύμφωνα με τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στα όρια του Δήμου φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Δεδομένα που ζητήθηκαν από τον Δήμο Πωγωνίου

Δραστηριότητα	Πεδίο (scope)	Απαιτούμενα στοιχεία	Μονάδες
ΚΤΙΡΙΑ			
Θέρμανση κτιρίων	1	Ετήσια κατανάλωση καυσίμων	<ul style="list-style-type: none"> • Πετρέλαιο (lt) • Υγραέριο (kg)
Ηλεκτρική ενέργεια για τη λειτουργία των κτιρίων	2	Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	kWh



Δραστηριότητα	Πεδίο (scope)	Απαιτούμενα στοιχεία	Μονάδες
Διαρροές ψυκτικών υγρών από τις κλιματιστικές μονάδες των κτιρίων	1	Ετήσια προσθήκη ψυκτικών υγρών στις κλιματιστικές μονάδες	Kg
ΦΩΤΙΣΜΟΣ			
Φωτισμός Δημοτικών οδών και κοινόχρηστων χώρων	2	Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	kWh
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ			
Καταναλώσεις καυσίμου οχημάτων	1	Ετήσιες Καταναλώσεις καυσίμου	<ul style="list-style-type: none"> • Πετρέλαιο & Βενζίνη (lt) • Υγραέριο & Φυσικό αέριο (kg)
Καταναλώσεις καυσίμου μηχανημάτων	1	Ετήσιες Καταναλώσεις καυσίμου	<ul style="list-style-type: none"> • Πετρέλαιο & Βενζίνη (lt) • Υγραέριο & Φυσικό αέριο (kg)
ΥΔΡΕΥΣΗ & ΑΡΔΕΥΣΗ			
Άντληση και μεταφορά νερού	2	Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	kWh
ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ			
Δημοτικοί χώροι πρασίνου	1	Έκταση χώρων πρασίνου Πυκνότητα φύτευσης Αριθμός δέντρων Είδος αστικού πρασίνου	Στρέμματα Δένδρα/στρέμμα Αριθμός

4.5 Εκπομπές από σταθερές πηγές ενέργειας

Για τον Υπολογισμό των εκπομπών από σταθερές πηγές ενέργειας έγινε χρήση των δεδομένων κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων για θέρμανση όλων των δημοτικών κτιρίων του Δήμου. Καθώς και της κατανάλωσης ενέργειας που προκύπτει από τον φωτισμό οδών και πλατειών όπως επίσης από την άντληση και μεταφορά νερού.

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.



Οι εκπομπές από τα εξεταζόμενα αέρια του θερμοκηπίου (CH_4 & N_2O) εκφράζονται σε μάζα ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO_2e). Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) 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 CO_2 (CO_2e) γίνεται χρησιμοποιώντας τις αντίστοιχες τιμές GWP. Για τον λόγο αυτό στο CO_2 έχει αποδοθεί η τιμή 1 όσον αφορά στο GWP.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Τιμές Δυναμικού Παγκόσμιας Θέρμανσης

GWP		
CO_2	1	tn CO_2 / tn CO_2
CH_4	28	tn CO_2 / tn CH_4
N_2O	265	tn CO_2 / tn N_2O

Ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εκφρασμένων σε CO_2e , γίνεται βάσει της ακόλουθης εξίσωσης:

$$E_{\text{CO}_2\text{e}} = E_{\text{CO}_2} + (E_{\text{CH}_4} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4}) + (E_{\text{N}_2\text{O}} \times \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}})$$

όπου:

$E_{\text{CO}_2\text{e}}$: 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

$E_{\text{N}_2\text{O}}$: εκπομπές N_2O , σε tn

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

$\text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}}$: Δυναμικό Παγκόσμιας Θέρμανσης για το N_2O , σε tn CO_2 / tn N_2O

4.5.1 Κτιριακές εγκαταστάσεις Δήμου

4.5.1.1 Εκπομπές από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το έτος **2019** όλων των δημοτικών κτιρίων ανέρχεται σε **1.243.190 kWh**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO_2 για το έτος **2019** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,000602 tn CO_2e /kWh** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση



Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report¹⁶ 2020, Greece, Table 2.4b-2.5b)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO_2e} = 1.243.190 \text{ kWh} \times 0,000602 \text{ tnCO}_{2e}/\text{kWh}$$

$$E_{CO_2e} = 748,73 \text{ tnCO}_{2e}$$

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το έτος **2022** όλων των δημοτικών κτιρίων ανέρχεται σε **1.393.370 kWh**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2022** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,000534 tnCO_{2e}/kWh** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2022, Greece, Table 2.4b-2.5b)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO_2e} = 1.393.370 \text{ kWh} \times 0,000534 \text{ tnCO}_{2e}/\text{kWh}$$

$$E_{CO_2e} = 744,195 \text{ tnCO}_{2e}$$

4.5.1.2 Εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης

Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου για το έτος **2019** όλων των δημοτικών κτιρίων ανέρχεται σε **51.925,00 lt**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2019** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,002638 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: Εθνική Έκθεση Εκπομπών εκάστοτε έτους. NIR¹⁷, Greece)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO_2e} = 51.925,00 \text{ lt} \times 0,002638 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 136,95 \text{ tnCO}_{2e}$$

Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου για το έτος **2022** όλων των δημοτικών κτιρίων ανέρχεται σε **64.295,00 lt**

¹⁶ <https://www.dapeep.gr/dimosieuseis/eguseis-proeulosis-energeiako/>

¹⁷ <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ektheseis-kai-yfistameni-katastasi/>



Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2022** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,002638 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: Εθνική Έκθεση Εκπομπών εκάστοτε έτους. NIR, Greece)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO_{2e}} = 64.295,00 \text{ lt} \times 0,002638 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_{2e}} = 169,579 \text{ tnCO}_{2e}$$

4.5.1.3 Συνολικές εκπομπές δημοτικών κτιρίων

Από το άθροισμα των παραπάνω υπολογισμών προκύπτουν οι συνολικές εκπομπές των δημοτικών κτιρίων για το έτος **2019**.

$$\Sigma E_{CO_{2e}} = 748,73 \text{ tnCO}_{2e} + 136,95 \text{ tnCO}_{2e}$$

$$\Sigma E_{CO_{2e}} = 885,68 \text{ tnCO}_{2e}$$

Από το άθροισμα των παραπάνω υπολογισμών προκύπτουν οι συνολικές εκπομπές των δημοτικών κτιρίων για το έτος **2022**.

$$\Sigma E_{CO_{2e}} = 744,195 \text{ tnCO}_{2e} + 169,579 \text{ tnCO}_{2e}$$

$$\Sigma E_{CO_{2e}} = 913,773 \text{ tnCO}_{2e}$$

4.5.2 Φωτισμός Οδών και Πλατειών (ΦΟΠ)

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το έτος **2019** από τον φωτισμό των δημοτικών οδών και πλατειών ανέρχεται σε **480.518,00 kWh**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2019** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,000602 tnCO_{2e}/kWh** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2020, Greece, Table 2.4b-2.5b)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO_{2e}} = 480.518,00 \text{ kWh} \times 0,000602 \text{ tnCO}_{2e}/\text{kWh}$$

$$E_{CO_{2e}} = 289,40 \text{ tnCO}_{2e}$$

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το έτος **2022** από τον φωτισμό των δημοτικών οδών και πλατειών ανέρχεται σε **572.617,00 kWh**



Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2022** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,000534 tnCO_{2e}/kWh** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2022, Greece, Table 2.4b-2.5b)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO2e} = 572.617,00 \text{ kWh} \times 0,000534 \text{ tnCO}_{2e}/\text{kWh}$$

$$E_{CO2e} = 305,83 \text{ tnCO}_{2e}$$

4.5.3 Αντλιοστάσια

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το έτος **2019** από τον άντληση και μεταφορά νερού ανέρχεται σε **1.289.827,00 kWh**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2019** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,000602 tnCO_{2e}/kWh** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2020, Greece, Table 2.4b-2.5b)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO2e} = 1.289.827,00 \text{ kWh} \times 0,000602 \text{ tnCO}_{2e}/\text{kWh}$$

$$E_{CO2e} = 776,82 \text{ tnCO}_{2e}$$

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το έτος **2022** από τον άντληση και μεταφορά νερού ανέρχεται σε **975.086,00 kWh**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2022** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,000534 tnCO_{2e}/kWh** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2022, Greece, Table 2.4b-2.5b)

Άρα οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ισοδύναμο CO₂ είναι:

$$E_{CO2e} = 975.086,00 \text{ kWh} \times 0,000534 \text{ tnCO}_{2e}/\text{kWh}$$

$$E_{CO2e} = 520,79 \text{ tnCO}_{2e}$$



4.6 Μεταφορές

Για τον Υπολογισμό των εκπομπών από τις μεταφορές έγινε χρήση των δεδομένων κατανάλωσης καυσίμων για την κίνηση και λειτουργία όλων των δημοτικών οχημάτων του δήμου. Καθώς και της κατανάλωσης καυσίμων για τη λειτουργία των μηχανημάτων του δήμου.

Ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα καύσιμα πραγματοποιείται σύμφωνα με την βασική εξίσωση:

$$\text{Εκπομπές} = \text{Κατανάλωση Καυσίμου} \times \text{Συντελεστής Εκπομπών}$$

4.6.1 Επιβατικά οχήματα 2019

Για το έτος **2019** καταγράφηκαν στο αμαξοστάσιο του δήμου Πωγωνίου 5 επιβατικά οχήματα βενζίνης και 4 ακόμα οχήματα πετρελαίου.

Οι καταναλώσεις ανά καύσιμο είναι:

- **Βενζίνη: 10.789,30 lt**
- **Πετρέλαιο: 4.257,36 lt**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το πετρέλαιο κίνησης σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2019** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,002657 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2022, Greece, Table 2.4b-2.5b). Αντίστοιχα για την Βενζίνη ο συντελεστής είναι **0,002364 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2022, Greece, Table 2.4b-2.5b).

Οι συνολικές εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO_2e} = 4.257,36 \text{ lt} \times 0,002657 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 11,312 \text{ tnCO}_{2e}$$

Οι συνολικές εκπομπές από την κατανάλωση βενζίνης υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO_2e} = 10.789,30 \text{ lt} \times 0,002364 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 25,511 \text{ tnCO}_{2e}$$

Άρα οι συνολικές εκπομπές από τα επιβατικά οχήματα του δήμου Πωγωνίου είναι:



$$\Sigma E_{CO_2e} = 11,312 \text{ tnCO}_{2e} + 25,511 \text{ tnCO}_{2e}$$

$$\Sigma E_{CO_2e} = 36,823 \text{ tnCO}_{2e}$$

4.6.2 Επαγγελματικά οχήματα 2019

Οι καταναλώσεις για τα επαγγελματικά οχήματα ανά καύσιμο είναι:

- **Βενζίνη: 1.758,30 lt**
- **Πετρέλαιο: 17.769,37 lt**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το πετρέλαιο κίνησης των επαγγελματικών οχημάτων σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2019** είναι **0,002670 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: *National Inventory Report 2022, Greece, Table 3.13-3.23*). Αντίστοιχα για την Βενζίνη ο συντελεστής είναι **0,002433 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: *National Inventory Report 2022, Greece, Table 3.13-3.23*).

Οι εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης για τα επαγγελματικά οχήματα υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO_2e} = 17.769,37 \text{ lt} \times 0,002670 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 47,437 \text{ tnCO}_{2e}$$

Οι συνολικές εκπομπές από την κατανάλωση βενζίνης για τα επαγγελματικά οχήματα υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO_2e} = 1.758,30 \text{ lt} \times 0,002433 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 4,279 \text{ tnCO}_{2e}$$

Άρα οι συνολικές εκπομπές από τα επαγγελματικά οχήματα είναι:

$$\Sigma E_{CO_2e} = 47,437 \text{ tnCO}_{2e} + 4,279 \text{ tnCO}_{2e}$$

$$\Sigma E_{CO_2e} = 51,715 \text{ tnCO}_{2e}$$

4.6.3 Μηχανήματα Έργου 2019

Οι καταναλώσεις για τα μηχανήματα έργου είναι:

- **Πετρέλαιο: 9.854,72 lt**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το πετρέλαιο κίνησης των μηχανημάτων έργου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2019** είναι **0,002903 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: *National Inventory Report 2022, Greece, Table 3.13-3.23*).



Οι εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης για τα μηχανήματα έργου υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO_2e} = 9.854,72 \text{ lt} \times 0,002903 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 28,609 \text{ tnCO}_{2e}$$

Για το έτος **2022** καταγράφηκαν στο αμαξοστάσιο του δήμου Πωγωνίου 8 οχήματα και μηχανήματα βενζίνης και 21 ακόμα οχήματα και μηχανήματα πετρελαίου.

4.6.4 Επιβατικά οχήματα 2022

Οι καταναλώσεις ανά καύσιμο είναι:

- **Βενζίνη: 5.154,00 lt**
- **Πετρέλαιο: 2.090,00 lt**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το πετρέλαιο κίνησης σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2022** σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση είναι **0,002653 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2022, Greece, Table 2.4b-2.5b). Αντίστοιχα για την Βενζίνη ο συντελεστής είναι **0,002375 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: Έκθεση Ενεργειακού Μίγματος που δημοσιεύει ο ΔΑΠΕΕΠ & National Inventory Report 2022, Greece, Table 2.4b-2.5b).

Οι συνολικές εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO_2e} = 2.090,00 \text{ lt} \times 0,002653 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 5,545 \text{ tnCO}_{2e}$$

Οι συνολικές εκπομπές από την κατανάλωση βενζίνης υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO_2e} = 5.154,00 \text{ lt} \times 0,002375 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 12,242 \text{ tnCO}_{2e}$$

Άρα οι συνολικές εκπομπές από τα επιβατικά οχήματα του δήμου Πωγωνίου είναι:

$$\Sigma E_{CO_2e} = 5,545 \text{ tnCO}_{2e} + 12,242 \text{ tnCO}_{2e}$$

$$\Sigma E_{CO_2e} = 17,788 \text{ tnCO}_{2e}$$



4.6.5 Επαγγελματικά Οχήματα 2022

Οι καταναλώσεις για τα επαγγελματικά οχήματα ανά καύσιμο είναι:

- **Βενζίνη: 550,00 lt**
- **Πετρέλαιο: 14.308,00 lt**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το πετρέλαιο κίνησης των επαγγελματικών οχημάτων σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2022** είναι **0,002670 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: *National Inventory Report 2022, Greece, Table 3.13-3.23*). Αντίστοιχα για την Βενζίνη ο συντελεστής είναι **0,002433 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: *National Inventory Report 2022, Greece, Table 3.13-3.23*).

Οι εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης για τα επαγγελματικά οχήματα υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO2e} = 14.308,00 \text{ lt} \times 0,002670 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO2e} = 38,196 \text{ tnCO}_{2e}$$

Οι συνολικές εκπομπές από την κατανάλωση βενζίνης για τα επαγγελματικά οχήματα υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.

$$E_{CO2e} = 550,00 \text{ lt} \times 0,002433 \text{ tnCO}_{2e}/\text{lt}$$

$$E_{CO2e} = 1,338 \text{ tnCO}_{2e}$$

Άρα οι συνολικές εκπομπές από τα επαγγελματικά οχήματα είναι:

$$\Sigma E_{CO2e} = 38,196 \text{ tnCO}_{2e} + 1,338 \text{ tnCO}_{2e}$$

$$\Sigma E_{CO2e} = 39,535 \text{ tnCO}_{2e}$$

4.6.6 Μηχανήματα έργου 2022

Οι καταναλώσεις για τα μηχανήματα έργου είναι:

- **Πετρέλαιο: 6.480,00 lt**

Ο συντελεστής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το πετρέλαιο κίνησης των μηχανημάτων έργου σε ισοδύναμο CO₂ για το έτος **2022** είναι **0,002903 tnCO_{2e}/lt** (Πηγή Δεδομένων: *National Inventory Report 2022, Greece, Table 3.13-3.23*).

Οι εκπομπές από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης για τα μηχανήματα έργου υπολογίζονται με την παρακάτω εξίσωση.



$$E_{CO_2e} = 6.480,00 \text{ lt} \times 0,002903 \text{ tnCO}_2e/\text{lt}$$

$$E_{CO_2e} = 18,812 \text{ tnCO}_2e$$

4.7 Απορροφήσεις

Οι κύριες απορροφήσεις CO₂ στο δήμο Πωγωνίου αφορούν δέντρα σε δημοτικούς χώρους πρασίνου και δημοτικά δάση, τα οποία για να δημιουργήσουν κάθε χρόνο την νέα ξυλώδη βιομάζα τους απορροφούν CO₂ από την ατμόσφαιρα.

Ο δήμος Πωγωνίου γενικά έχει πολύ μεγάλη δενδροκάλυψη σε δρόμους, πλατείες κλπ. Για τον υπολογισμό των απορροφήσεων έγινε καταγραφή της έκτασης των δημοτικών οικοπέδων και δασών.

Για τον υπολογισμό της συνολικής ετήσιας απορρόφησης CO₂ χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση, η οποία βασίζεται στον Αλγόριθμο CO₂RCA¹⁸ υπολογισμού του Δυναμικού Απομάκρυνσης CO₂ από την ατμόσφαιρα των δενδρωδών καλλιεργειών.

$$ARBW = \Sigma \{ (JP_i \times PDi \times S \times ADR1_i \times Cw \times 44/12) + (MP_i \times PDi \times S \times ADR2_i \times Cw \times 44/12) \} - (PRU \times (1-W) \times Cw \times 44/12)$$

ADR1_i: ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης ξυλώδους βιομάζας (κορμός, κλαδιά, ρίζες) ενός δένδρου είδους (i) που βρίσκεται στην νεανική φάση ανάπτυξης, σε τη ξηρή ξυλώδους βιομάζας/ δένδρο

ADR2_i: ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης ξυλώδους βιομάζας (κορμός, κλαδιά, ρίζες) ενός δένδρου είδους (i) που βρίσκεται στην ώριμη φάση ανάπτυξης, σε τη ξηρή ξυλώδους βιομάζας/ δένδρο

PD_i: πυκνότητα φύτευσης δένδρων του ιδίου είδους (i) σε ένα πάρκο ή εν γένει χώρο πρασίνου, σε αριθμό δένδρων/ στρέμμα

MP: ποσοστό δένδρων του ιδίου είδους (i) σε ένα πάρκο ή εν γένει χώρο πρασίνου, τα οποία βρίσκονται στην ώριμη φάση ανάπτυξης, σε %

S: έκταση του πάρκου ή του χώρου πρασίνου, σε στρέμματα

PRU: συνολική μάζα κλαδεμάτων εντός του οριοθετημένου χρονικού διαστήματος, σε tn

W: ποσοστό υγρασίας του ξύλου: 55% [μέση τιμή φρεσκοκομμένων κλαδεμάτων για τα περισσότερα συνήθη είδη δένδρων]

Cw: περιεκτικότητα σε άνθρακα της ξυλώδους βιομάζας: 0,475 tn C/ tn ξηρή βιομάζα [μέση τιμή που καλύπτει τα περισσότερα συνήθη είδη δένδρων, τόσο σκληρού ξύλου όσο και μαλακού ξύλου]

Για τις νεραντζιές/πορτοκαλιές και τις ελιές που αποτελούν ιδιαίτερα δημοφιλή είδη για φυτεύσεις σε Δημοτικούς χώρους πρασίνου, πάρκα, πεζοδρόμια, κλπ., χρησιμοποιούνται οι

¹⁸ <https://climatree.uehr.gr/el/user-instructions>



Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

ακόλουθοι συντελεστές ετήσιου ρυθμού ανάπτυξης της ξυλώδους βιομάζας (ADR) που παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Στον ίδιο Πίνακα δίνονται επίσης τα χρονικά όρια, πάνω από τα οποία τα συγκεκριμένα είδη δένδρων περνούν από την νεανική φάση στην ώριμη φάση ανάπτυξης τους.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης συγκεκριμένων ειδών δένδρων

Είδος δένδρου	ADR ₁	ADR ₂	Έναρξη ώριμης φάσης ανάπτυξης (έτη από φύτευση δένδρου)
Νερατζιά/ Πορτοκαλιά	0,00380	0,01220	6
Ελιά	0,00970	0,01859	7
Λοιπά είδη	0,00745	0,01695	7

Στους χώρους πρασίνου του δήμου Πωγωνίου εντοπίστηκαν κυρίως Πεύκα, Οξιές κ.α. οπότε επιλέχθηκαν οι συντελεστές ADR για τα “λοιπά είδη” σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-2: Συνολικές απορροφήσεις ανά δημοτικό χώρο πρασίνου

Δημοτικό ή Κοινοτικό Διαμέρισμα	Επιφάνεια Οικοπέδου (Στρέμματα)	Απορρόφηση CO ₂ (tn)
ΚΑΛΠΑΚΙΟΥ	10,000	21,605
ΑΝΩ ΚΑΛΑΜΑ	7,400	15,988
ΑΝΩ ΠΩΓΩΝΙΟΥ	11,730	25,343
ΠΩΓΩΝΙΑΝΗΣ	4,850	10,479
ΔΕΛΒΙΝΑΚΙΟΥ	8,000	17,284
ΛΑΒΔΑΝΗΣ	1,407	3,040
ΣΥΝΟΛΟ	43,387	93,739

4.8 Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Για τον υπολογισμό των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αθροίζονται οι εκπομπές από **κτίρια, ΦΟΠ, αντλιοστάσια, μεταφορές** και αφαιρούνται οι **απορροφήσεις**.

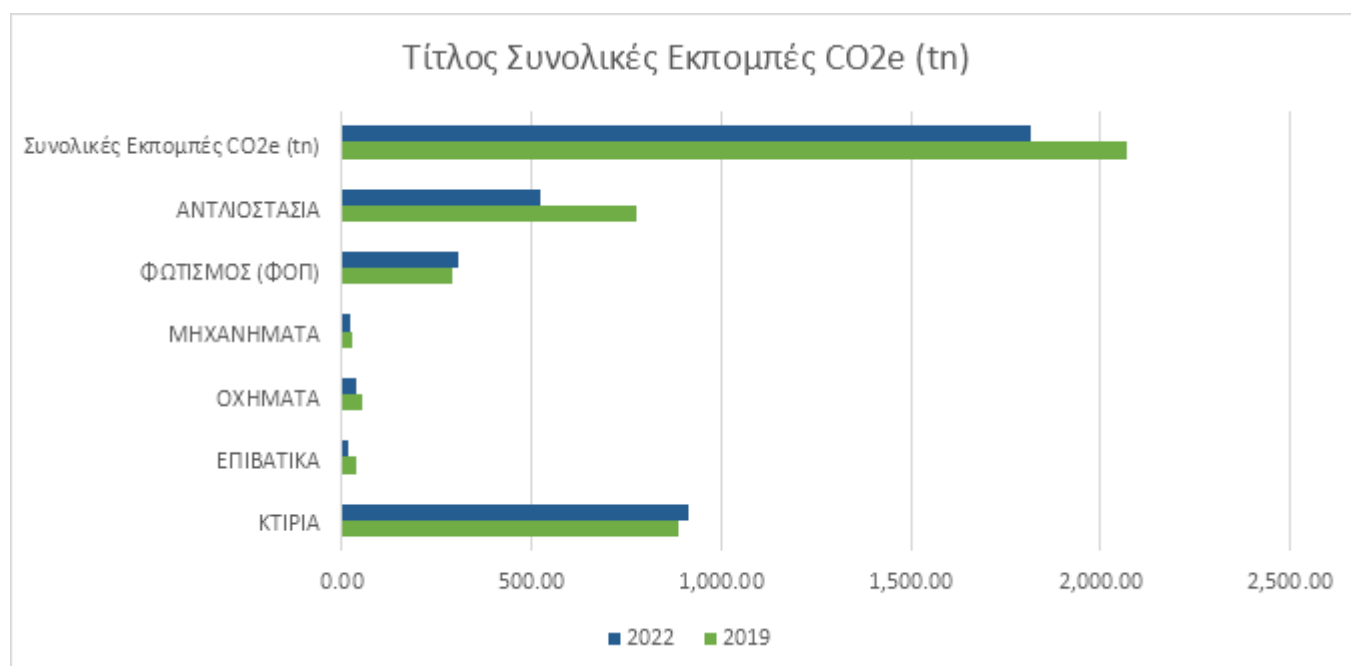


Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

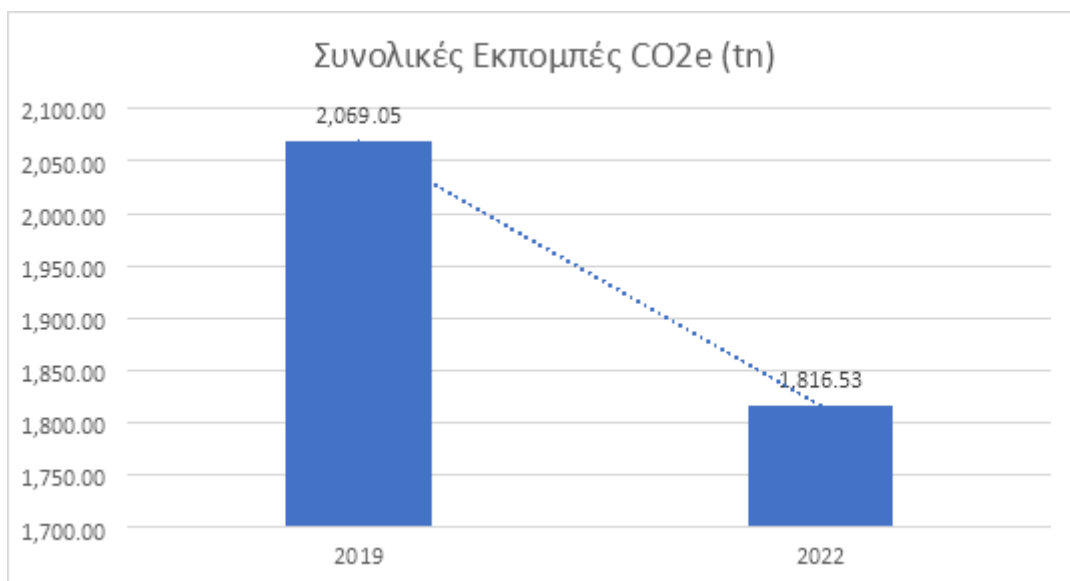
Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι συνολικές εκπομπές του δήμου για τα έτη **2019 & 2022**.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: **Συνολικές απορροφήσεις ανά δημοτικό χώρο πρασίνου**

ΈΤΟΣ	ΚΤΙΡΙΑ	ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ	ΟΧΗΜΑΤΑ	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ (ΦΟΠ)	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ	Συνολικές Εκπομπές CO ₂ e (tn)
2019	885,68	36,82	51,72	28,61	289,40	776,82	2.069,05
ΈΤΟΣ	ΚΤΙΡΙΑ	ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ	ΟΧΗΜΑΤΑ	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ (ΦΟΠ)	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ	Συνολικές Εκπομπές CO ₂ e (tn)
2022	913,77	17,79	39,53	18,81	305,83	520,79	1.816,53



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-2: **Συνολικές Εκπομπές CO₂e ανά κατηγορία για τα έτη 2019 & 2022**



Εικόνα Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-3: Συνολικές Εκπομπές CO₂e και ρυθμός μεταβολής για τα έτη 2019 & 2022

4.9 Ανάλυση Αβεβαιότητας

Για τον έλεγχο της ποιότητας των υπολογισμών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, που παρουσιάστηκαν, πραγματοποιήθηκε υπολογισμός αβεβαιότητας με το υπολογιστικό εργαλείο του GHG Protocol (<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghg-uncertainty.xlsx>). Η αβεβαιότητα του υπολογισμού εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προκύπτει από την αβεβαιότητα των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς:

- Αβεβαιότητα δεδομένων δραστηριοτήτων. Αφορά στις επιμέρους αβεβαιότητες που υπάρχουν στις τιμές των δεδομένων που εισάγονται στους υπολογισμούς όπως π.χ. οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, η καταγραφή των ποσοτήτων καυσίμων που καταναλώθηκαν για την κίνηση των οχημάτων, κλπ. Η αβεβαιότητα έκαστου δεδομένου δραστηριότητας εξαρτάται από τη μέθοδο καταγραφής και τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων. Για παράδειγμα, η αναλυτική καταγραφή των ποσοτήτων καυσίμων που χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση κτιρίων (π.χ. με χρήση παροχόμετρου) έχει πολύ μικρότερη αβεβαιότητα από το άθροισμα της εκτίμησης του μέσου όρου των καταναλώσεων καυσίμων σε έκαστο κτίριο.
- Αβεβαιότητα συντελεστών εκπομπών. Η αβεβαιότητα των συντελεστών εκπομπής που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι ξεχωριστή για κάθε συντελεστή, καθώς βασίζεται στη διαφορετική μεθοδολογία και δεδομένα από τα οποία έχει εξαχθεί έκαστος συντελεστής.



Το σύνολο των εκπομπών αερίου θερμοκηπίου για τον Δήμο Πωγωνίου υπολογίστηκαν έμμεσα μέσω των καταγεγραμμένων ενεργειακών καταναλώσεων/ποσοτήτων και της χρήση ειδικών συντελεστών μετατροπής.

Επομένως, για τον υπολογισμό της αβεβαιότητας ελήφθησαν υπόψη οι αβεβαιότητες των δεδομένων των εξεταζόμενων δραστηριοτήτων του Δήμου, καθώς και οι αβεβαιότητες των αντίστοιχων συντελεστών εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου του παρακάτω πίνακα.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1: Αβεβαιότητες δεδομένων δραστηριότητας και συντελεστών εκπομπής

Δραστηριότητα	Αβεβαιότητα δεδομένων δραστηριότητας	Αβεβαιότητα συντελεστή εκπομπής	Πηγή*
Χρήση στερεών καυσίμων	+/-3%	+/-3%	NIR
Χρήση υγρών καυσίμων	+/-3%	+/-3%	NIR
Χρήση αερίων καυσίμων	+/-3%	+/-2%	NIR
Ηλεκτρική ενέργεια	+/-5%	+/-5%	IPCC
Ψυκτικά μέσα	Αβεβαιότητα μηχανισμού προσθήκης ψυκτικού μέσου	Δεν χρησιμοποιείται συντελεστής εκπομπών	
Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ	+/-30% για το CH ₄	+/-30% για το CH ₄	NIR
Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων σε ΧΑΔΑ	+/-30% για το CH ₄	+/-30% για το CH ₄	NIR
Λιπασματοποίηση	+/-30% για το CH ₄ +/-30% για το N ₂ O	+/-100% για το CH ₄ +/-100% για το N ₂ O	NIR
Επεξεργασία λυμάτων	+/-30% για το CH ₄ +/-30% για το N ₂ O	+/-30% για το CH ₄ +/-30% για το N ₂ O	NIR

*όπου NIR νοείται το τελευταίο επικαιροποιημένο National Inventory Report (NIR) 2023, Greece

Σύμφωνα με τα παραπάνω η συνολική αβεβαιότητα των εκτιμώμενων εκπομπών ρύπων υπολογίζεται σε **+/- 2,8 %** και κρίνεται ως υψηλή.

4.10 Δείκτες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Σύμφωνα με τον οδηγό για ΔηΣΜΕ, θα πρέπει να εξάγονται συγκεκριμένοι δείκτες κλιματικής απόδοσης (ΔΚΑ), οι οποίοι να είναι κατάλληλοι ώστε να καθιστούν:

- αξιόπιστη την αξιολόγηση της κλιματικής επίδοσης του Δήμου μεταξύ διαφορετικών ετών



- δυνατό τον εντοπισμό των επιμέρους τομέων δραστηριοτήτων του Δήμου όπου απαιτείται η εφαρμογή περισσότερο αποτελεσματικών δράσεων προς την κατεύθυνση της περαιτέρω βελτίωσης των κλιματικών επιδόσεων τους
- εφικτή κατά το δυνατόν την συγκριτική αξιολόγηση των κλιματικών επιδόσεων διαφορετικών Δήμων.

4.10.1 Δείκτης συνολικής κλιματικής επίδοσης (Δείκτης1)

Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται για κάθε έτος μέσω της διαίρεσης του συνολικού ανθρακικού αποτυπώματος του Δήμου, δηλαδή του αθροίσματος των εκπομπών ισοδύναμου CO₂ των Πεδίων Εφαρμογής (Scores) 1 και 2 έχοντας αφαιρέσει τις απορροφήσεις CO₂, με τον συνολικό πληθυσμό του Δήμου. Ουσιαστικά δίνει την συνολική ποσότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις δραστηριότητες του Δήμου που αναλογούν σε κάθε κάτοικο του.

Δείκτης1₍₂₀₂₂₎ = Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου/ Συνολικός πληθυσμός του Δήμου το 2022

$$\text{Δείκτης1}_{(2022)} = 1.816,53/6.848 = 0,265 \text{ tn CO}_2\text{e/κάτοικο}$$

4.10.2 Δείκτες επίτευξης κλιματικού στόχου (Δείκτης2 και Δείκτης3)

Οι δείκτες αυτοί αποτυπώνουν την πορεία επίτευξης των κλιματικών στόχων που έχουν οριστεί στο εδάφιο γ) της παραγράφου 2 του άρθρου 16 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου 4936/2022 (ΦΕΚ 105Α):

- Μείωση εκπομπών κατ' ελάχιστον 10% το 2025 σε σχέση με το 2019 (έτος αναφοράς)
- Μείωση εκπομπών κατ' ελάχιστον 30% το 2030 σε σχέση με το 2019 (έτος αναφοράς)

$$\text{Δείκτης2}_{(2022)} = (E_{\text{CO}_2\text{e}_\Sigma(2022)} - E_{\text{CO}_2\text{e}(\text{στόχος2025})}) / E_{\text{CO}_2\text{e}(\text{στόχος2025})}$$

όπου:

Δείκτης2(2022): Δείκτης επίτευξης κλιματικού στόχου κατά το έτος t, σε %

ECO_{2e}_Σ(2022): συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2022, σε tn CO_{2e}

ECO_{2e}(στόχος2025): συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το έτος στόχος (2025) = 0,9 x ECO_{2e}(2019), σε tn CO_{2e}



Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

ECO2e(2019): συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου του έτους 2019 (έτος αναφοράς), σε tn CO2e

Εάν ο Δείκτης2 λαμβάνει θετική τιμή, αυτό σημαίνει ότι δεν έχει επιτευχθεί ο στόχος του Κλιματικού Νόμου σε σχέση με το 2025. Στην περίπτωση αυτή η τιμή του Δείκτη2 δίνει το ποσοστό απόκλισης από τον ορισθέντα κλιματικό στόχο για το 2025.

Όταν ο Δείκτης2 λάβει τιμή 0, αυτό σημαίνει ότι επιτεύχθηκε ο κλιματικός στόχος για το 2025, ενώ όταν λάβει αρνητική τιμή θα σημαίνει ότι έχει επιτευχθεί υπέρβαση του στόχου.

Άρα:

$$\text{Δείκτης2}_{(2022)} = (1.816,53 - 1.862,15) / 1.862,15 = -2,45 \%$$

Το αποτέλεσμα του **Δείκτη2 είναι αρνητικό** που σημαίνει ότι έχει επιτευχθεί υπέρβαση του κλιματικού στόχου για το 2025 από τον Δήμο Πωγωνίου

Αντίστοιχα όσον αφορά στον **Δείκτη3**:

$$\text{Δείκτης3}_{(2022)} = (E_{CO2e_Σ(2022)} - E_{CO2e(στόχος2030)}) / E_{CO2e(στόχος2030)}$$

όπου:

Δείκτης3(2022): Δείκτης επίτευξης κλιματικού στόχου κατά το έτος t, σε %

ECO2e_Σ(2022): συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2022, σε tn CO2e

ECO2e(στόχος2030): συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το έτος στόχος (2030) = 0,7 x ECO2e(2019), σε tn CO2e

ECO2e(2019): συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου του έτους 2019 (έτος αναφοράς), σε tn CO2e

Εάν ο Δείκτης3 λαμβάνει θετική τιμή, αυτό σημαίνει ότι δεν έχει επιτευχθεί ο στόχος του Κλιματικού Νόμου σε σχέση με το 2030. Στην περίπτωση αυτή η τιμή του Δείκτη3 δίνει το ποσοστό απόκλισης από τον ορισθέντα κλιματικό στόχο για το 2030.

Όταν ο Δείκτης3 λάβει τιμή 0, αυτό σημαίνει ότι επιτεύχθηκε ο κλιματικός στόχος για το 2030, ενώ όταν λάβει αρνητική τιμή θα σημαίνει ότι έχει επιτευχθεί υπέρβαση του στόχου.

Άρα:

$$\text{Δείκτης3}_{(2022)} = (1.816,53 - 1.448,34) / 1.448,34 = 25,42 \%$$

Το αποτέλεσμα του Δείκτη3 είναι + **25,42 %** που σημαίνει ότι ο Δήμος Πωγωνίου πρέπει να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά **25,42 % τουλάχιστον έως το 2030**.



5. ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

5.1 Καλές Πρακτικές

5.1.1 Ελλάδα

- **Αθήνα**

Ο Δήμος της Αθήνας, ξεκίνησε το 2015 την καταγραφή των εκπομπών της πόλης συστηματικά, ενώ το 2017 μέσω της συμμετοχής του στο παγκόσμιο κλιματικό δίκτυο πόλεων «C40 CITIES» εκπόνησε και άρχισε να εφαρμόζει το πρώτο στην Ελλάδα ολοκληρωμένο «Σχέδιο Δράσης για το Κλίμα» (για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή). Το Σχέδιο Δράσης για το κλίμα αποτέλεσε αναπόσπαστο κομμάτι της Στρατηγικής Ανθεκτικότητας, την οποία συμπληρώνουν δράσεις για μείωση και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

- **Θεσσαλονίκη**

Ο Δήμος Θεσσαλονίκης το 2011, προσχώρησε στο εθελοντικό δίκτυο Ευρωπαϊκών Πόλεων και Περιφερειών «Σύμφωνο των Δημάρχων», με σκοπό να επιτύχουν και να υπερβούν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά 20% μέχρι το 2020. Ο Δήμος με την υπογραφή του Συμφώνου των Δημάρχων δεσμεύτηκε επίσης για την υποβολή Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια στο γραφείο του Συμφώνου των Δημάρχων για έγκριση.

- **Ηράκλειο Κρήτης**

Ο Δήμος Ηρακλείου έχει προσχωρήσει στο «Σύμφωνο των Δημάρχων» από τον Μάρτιο του 2011. Το 1ο Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ) του Δήμου Ηρακλείου εγκρίθηκε τον Αύγουστο 2012 θέτοντας έναν ιδιαίτερα φιλόδοξο στόχο, να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 32% έως το 2020.

- **Τρίκαλα**

Πρόσφατα (Δεκέμβριος 2022) ο Δήμος Τρικάλων προχώρησε σε ανοικτή ηλεκτρονική διαδικασία για την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών συνολικού προϋπολογισμού 65.000 € με σκοπό την ανάπτυξη του Κλιματικού Συμβολαίου της πόλης (Climate City Contract), προκειμένου να υποστηριχθεί η ένταξή του στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο με τις «100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις της Ευρώπης μέχρι το 2030» (The 100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030).



5.1.2 Εξωτερικό

• Παρίσι (Γαλλία)

Το 2007, το Παρίσι υιοθέτησε ένα προληπτικό και φιλόδοξο σχέδιο δράσης για το κλίμα με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 75% μεταξύ 2004 και 2050 και κατά 25% έως το 2020. Από το 2016 το Παρίσι ξεκίνησε να καταρτίζει το νέο σχέδιο δράσης για το κλίμα με στόχο μια ανθρακικά ουδέτερη πόλη μέχρι το 2050.

Τα τελευταία 10 χρόνια, το αποτύπωμα άνθρακα του Παρισιού έχει μειωθεί κατά σχεδόν 10% λόγω της εφαρμογής των ακόλουθων δράσεων:

- Προληπτική προώθηση της καθαρής ενεργής κινητικότητας, με σημαντική βελτίωση των δημόσιων μεταφορών και των ποδηλατικών υποδομών, καθώς ο τομέας των μεταφορών είναι συχνά η δεύτερη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μετά τα κτίρια και η μεγαλύτερη πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις περισσότερες πόλεις.

Κατά τη δεκαετία 2004-2014, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μειώθηκαν κατά 39%, με την υιοθέτηση των παρακάτω μέτρων – δράσεων που αφορούν τον τομέα των μεταφορών:

- Αύξηση κατά 700% του δικτύου των ποδηλατοδρόμων
- Ανάπτυξη του προγράμματος της αυτό-ενοικίασης ποδηλάτου
- Δημιουργία πρόσθετων γραμμών τραμ συνολικού μήκους 24 Km
- Εφαρμογή προγράμματος απόσυρσης των επαγγελματικών οχημάτων που χρησιμοποιούν ντίζελ κίνησης, συμπεριλαμβανομένων και των φορτηγών οχημάτων αποκομιδής απορριμμάτων του δήμου.
- Υιοθέτηση προγράμματος θερμικής ανακαίνισης κτιρίων.

• Λονδίνο (Αγγλία)

Η μητροπολιτική περιοχή του Λονδίνου, λόγω του πολύ μεγάλου πληθυσμού και της αναμενόμενης ραγδαίας μελλοντικής αύξησής του (περίπου 11 εκατ. έως το 2050), λαμβάνει δράσεις που αφορούν τον τομέα των μεταφορών, με στόχο έως το 2041, το 80% των μετακινήσεων των πολιτών στην πόλη να γίνεται με τα πόδια, με ποδήλατο και με μέσα μαζικής μεταφοράς.



• **Μιλάνο (Ιταλία)**

Ενδεικτικές δράσεις που έχει λάβει η πόλη του Μιλάνου, για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι:

- Χρήση 160 λεωφορείων μηδενικών εκπομπών, με ηλεκτρική ενέργεια ή υδρογόνο για τις τοπικές Δημοτικές συγκοινωνίες.
- Αγορά πρόσθετων 350 νέων ηλεκτρικών λεωφορείων, έως τον Ιούνιο του 2026, με απώτερο στόχο την πλήρη ανανέωση του στόλου των 1.200 Δημοτικών λεωφορείων, με ηλεκτρικά έως το 2030.
- Δημιουργία ταμείου χρηματοδοτικής στήριξης ιδιοκτητών ακινήτων για κτιριακές παρεμβάσεις με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας (π.χ. μόνωση στέγης, δαπέδων και τοίχων, εγκατάσταση αντλιών θερμότητας).
- Ίδρυση μόνιμης επιτροπής πολιτών, για την συμμετοχή τους στη συζήτηση σχετικά με την εφαρμογή, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση του σχεδίου δράσης για τον αέρα και το κλίμα (Air and Climate Plan - PAC)

• **Βαρκελώνη (Ισπανία)**

Ενδεικτικές δράσεις που έχει λάβει η πόλη της Βαρκελώνης, για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι:

- Παροχή επιχορηγήσεων, επιδοτήσεων και συμβουλευτικών υπηρεσιών ειδικών, για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων.
- Ίδρυση το 2017 της Δημοτικής εταιρείας «Barcelona Energia» για την παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε όλη την μητροπολιτική περιοχή της Βαρκελώνης. Έως το 2019 είχαν συνδεθεί περί τις 20.000 κατοικίες, καθώς και όλα τα δημόσια κτίρια της πόλης.

5.2 Δράσεις για δημοτικές εγκαταστάσεις

5.2.1 Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων

Δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στα κτίρια τα οποία εμφανίζουν τις υψηλότερες καταναλώσεις ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, αλλά εξετάζοντας παράλληλα και μία σειρά παρεμβάσεων σε όλα τα δημοτικά κτίρια, ο Δήμος μπορεί να έχει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας όσο και κόστους από τη μείωση των σχετικών δαπανών. Λαμβάνοντας υπόψη τη



διαρκώς αυξανόμενη τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά και του πετρελαίου θέρμανσης, αποτελεί επιτακτική ανάγκη η λήψη μέτρων.

Προτείνονται τα παρακάτω μέτρα να εξεταστούν ανά περίπτωση:

➤ **Κτίρια Γραφείων**

- Αντικατάσταση των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και παρεμβάσεις στο σύστημα θέρμανσης/ψύξης εν γένει. Η αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης μπορεί να οδηγήσει εξοικονόμηση θερμικής/ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης του 20%.
- Συντήρηση των δικτύων διανομής θέρμανσης με τοποθέτηση θερμομόνωσης με εξοικονόμηση που μπορεί να ανέλθει σε 8% της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας.
- Τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων στα θερμαντικά σώματα δύναται να οδηγήσει σε 10% εξοικονόμηση σε θερμική ενέργεια.
- Αντικατάσταση των συστημάτων φωτισμού και χρήση λαμπτήρων υψηλής ενεργειακής απόδοσης (LED) με ταυτόχρονη χρήση αυτοματισμών (πχ αισθητήρες παρουσίες, σύζευξη φυσικού – τεχνητού φωτισμού κ.α.) μπορούν να επιφέρουν εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι και 30%.
- Ο κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (KENAK) στο Άρθρο 8 (παρ. 3.1 ια) αναφέρει ότι: «σε όλα τα κτήρια του τριτογενούς τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο: 0.95». Σε κτίρια του Δήμου, τα οποία είναι συνδεδεμένα με τη Μέση Τάση και διαθέτουν μετασχηματιστές προτείνεται η εγκατάσταση διατάξεων διόρθωσης του συνημίτονου φ(συνφ).

➤ **Σχολικές μονάδες (Α΄ βαθμιας, Β΄ βαθμιας και Παιδικοί Σταθμοί)**

- Αναβάθμιση των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης Η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας μπορεί να ανέλθει στο 20%.
- Τοποθέτηση συστήματος αντιστάθμισης στους λέβητες για να επιτευχθεί εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας ίσο με 10%.
- Τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων στα θερμαντικά σώματα δύναται να οδηγήσει σε 10% εξοικονόμηση σε θερμική ενέργεια.
- Στα παλαιότερα κτίρια, ιδίως αυτά που έχουν κτιστεί πριν το κανονισμό θερμομόνωσης ήτοι πριν το 1980, και κατά αναλογία των παρεμβάσεων που ήδη



έχουν λάβει χώρα σε σχολικές μονάδες όπου είναι τεχνικά εφικτό μετά την εκπόνηση των απαραίτητων μελετών:

- Τοποθέτηση νέων θερμοδιακοπτόμενων κουφωμάτων αλουμινίου και διπλών υαλοπινάκων εξοικονόμηση θερμικής ίσης με 20%
- Θερμική θωράκιση του κελύφους με τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης που επιφέρει εξοικονόμηση τουλάχιστον 30% σε θερμική ενέργεια
- Αντικατάσταση των συστημάτων φωτισμού και χρήση λαμπτήρων υψηλής ενεργειακής απόδοσης (LED) με ταυτόχρονη χρήση αυτοματισμών (πχ αισθητήρες παρουσίες, σύζευξη φυσικού – τεχνητού φωτισμού κ.α.) μπορούν να επιφέρουν εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι και 30%.
- Τοποθέτηση συστημάτων ΑΠΕ για χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας κάνοντας χρήση της δυνατότητας ενεργειακού συμψηφισμού (net metering).

5.2.2 Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικού φωτισμού

Ο Δήμος με την εκπόνηση της απαραίτητης φωτοτεχνικής μελέτης, στην οποία θα εντοπιστούν αν υπάρχουν υπερφωτισμένα ή υποφωτισμένα σημεία στο δίκτυο, αλλά και θα προσδιοριστούν πλήρως οι κλάσεις φωτισμού σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13201 για τις διάφορες κατηγορίες οδών, μπορεί να προχωρήσει στην υλοποίηση ενός έργου για την αναβάθμιση του του δικτύου δημοτικού φωτισμού που δεν έχει αναβαθμιστεί μέχρι σήμερα.

Τα φωτιστικά τεχνολογίας LED έχουν την δυνατότητα να μειώσουν κατά 50-60% την ενεργειακή κατανάλωση μειώνοντας σημαντικά το ενεργειακό κόστος. Παράλληλα, με τη χρήση τεχνολογίας LED θα επιτευχθούν καλύτερα επίπεδα φωτισμού για τους οδηγούς οχημάτων και για τους πεζούς, αλλά και μειωμένα κόστη συντήρησης λόγω της μεγαλύτερης διάρκειας ζωής των λαμπτήρων.

5.2.3 Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων

Οι υφιστάμενες αντλίες (15-30 ετών) έχουν ξεπεράσει τον κύκλο ζωής τους και η απόδοσή τους έχει μειωθεί σημαντικά. Κατά καιρούς έχουν δεχτεί εκτεταμένες επεμβάσεις συντήρησης και επισκευής, οι οποίες είναι χρονοβόρες και δαπανηρές, καθώς υπάρχει μεγάλη δυσκολία στην ανεύρεση εργοστασιακών ανταλλακτικών.

Το πρώτο βήμα για την ενεργειακή βελτίωση των αντλιοστασίων του Δήμου αποτελεί η εκπόνηση μελέτης, η οποία θα αποσκοπεί στην τυχόν επικαιροποίηση της πρόσφατης καταγραφής της υφισταμένης κατάστασης, την επιλογή των αντλιοστασίων που θα



προταθούν παρεμβάσεις και στην προμελέτη των παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε αυτά. Σε αυτό το στάδιο θα υπολογιστεί και το ακριβές κόστος για τις παρεμβάσεις κάθε αντλιοστασίου.

Η παρέμβαση που θεωρείται ότι θα οδηγήσει σε σημαντικές εξοικονομήσεις είναι η εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών (VSD) και διατάξεων ομαλής εκκίνησης (soft starters) στους κινητήρες των αντλιών (σε όσα αντλιοστάσια είναι εφικτό). Με την εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών (VSD), ο κινητήρας μπορεί να λειτουργεί σε στροφές αντίστοιχες του πραγματικού φορτίου, και όχι συνεχώς στην ονομαστική του ισχύ.

Πλέον της ανωτέρω παρέμβασης προτείνεται η εγκατάσταση κινητήρων σύγχρονης τεχνολογίας, υψηλής ενεργειακής απόδοσης & χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, σε αντικατάσταση όσων υπαρχόντων έχουν υπερβεί την προβλεπόμενη διάρκεια ζωής τους. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί κινητήρες υψηλής απόδοσης, με ή χωρίς ενσωματωμένη ή εξωτερική μονάδα κίνησης μεταβλητής ταχύτητας, οι οποίοι πληρούν ή υπερβαίνουν τις απαιτήσεις που θέτει η νομοθεσία σχετικά με την αποδοτικότητα των κινητήρων σε όλο τον κόσμο. Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι συνήθως το 85% του Κόστους Κύκλου Ζωής (LCC) ενός κανονικού συστήματος αντλιών είναι ενεργειακό Παροχή επιχορηγήσεων, επιδοτήσεων και συμβουλευτικών υπηρεσιών ειδικών, για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων. Κόστος, η μετάβαση σε τεχνολογία κινητήρων υψηλής απόδοσης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του LCC μέχρι ποσοστό 50% καθώς και σε μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Οι παρεμβάσεις αυτές εκτιμάται ότι μπορούν να επιφέρουν μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των ενεργοβόρων εγκαταστάσεων κατά 15%.

5.3 Δράσεις στον τομέα των μεταφορών

5.3.1 Αναβάθμιση στόλου δημοτικών οχημάτων

Ο Δήμος Πωγωνίου αναγνωρίζει ότι οι δράσεις για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου από το στόλο δημοτικών οχημάτων θα οδηγήσουν μεσοπρόθεσμα σε μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου. Επιπροσθέτως, η σωστή προβολή των δράσεων που σχετίζονται με τα δημοτικά οχήματα μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα για τους πολίτες και επαγγελματίες της πόλης.

Η αντικατάσταση υφισταμένων οχημάτων με καινούργια οχήματα με καλύτερη απόδοση και χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου, μπορεί να επιτύχει σημαντική μείωση στην κατανάλωση και στο κόστος λειτουργίας. Δεν προτείνεται η αντικατάσταση μηχανημάτων έργων, διότι πρόκειται για εξειδικευμένα οχήματα-μηχανήματα, που εκτελούν ειδικές εργασίες.



Ο Δήμος θα προχωρήσει στην σταδιακή αντικατάσταση οχημάτων που πλησιάζουν το τέλος ζωής τους ή/και παλαιότερων οχημάτων (προ του έτους 2010), με ενεργειακά αποδοτικά (π.χ. βελτιωμένων προδιαγραφών κινητήρα προδιαγραφών EURO). Η αντικατάσταση των οχημάτων θα λαμβάνει υπόψη και τον στόχο του Ε.Σ.Ε.Κ. για αύξηση του μεριδίου των ηλεκτροκίνητων οχημάτων σε 30% των νέων ταξινομήσεων έως το έτος 2030. Η ενεργειακή και οικονομική αποδοτικότητα των νέων οχημάτων για τον συνολικό χρόνο ζωής τους είναι τεκμηριωμένη από τους κατασκευαστές των οχημάτων. Η αγορά οχημάτων φυσικού αερίου ή/και διπλού καυσίμου (π.χ. φυσικό αέριο και βενζίνη) μπορεί να εξεταστεί κατά την αντικατάσταση υφισταμένων οχημάτων, η οποία εάν προχωρήσει θα πραγματοποιηθεί με διαδικασίες πράσινων προμηθειών.

5.3.2 Εκπαίδευση Οδηγών

Η οικολογική οδήγηση αφορά στη βέλτιστη συντήρηση και χρήση οχημάτων με στόχο την εξοικονόμηση καυσίμου χωρίς επενδύσεις σε ειδικό εξοπλισμό. Η εξοικονόμηση αυτή γίνεται ιδιαίτερα σημαντική όταν εφαρμόζεται σε μεγάλο αριθμό οχημάτων, όπως στον δημοτικό στόλο.

Ο Δήμος θα προχωρήσει στην εκπαίδευση των εμπλεκόμενων στο Δήμο (γραφείο κίνησης, υπηρεσία συντήρησης, οδηγοί) και στην υιοθέτηση των αρχών της οικολογικής οδήγησης. Ενδεικτικά, παρατίθενται τα παρακάτω μέτρα και συμπεριφορές οδήγησης που μπορούν να εφαρμοστούν σε δημοτικά οχήματα:

- Σωστή χρήση κιβωτίου ταχυτήτων
- Συνετή οδήγηση (επιτάχυνση, επιβράδυνση)
- Αποφυγή περιττού βάρους στα οχήματα και περιττών αεροδυναμικών εμποδίων
- Σβέση κινητήρα κατά τις στάσεις (αναμονή, φόρτωση κτλ.)
- Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης
- Χρήση ορυκτελαίου χαμηλής τριβής
- Τακτικός έλεγχος φίλτρου αέρα
- Τακτική ρύθμιση κινητήρα
- Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών

Υπάρχουν δράσεις που αφορούν στη διαχείριση ενός στόλου οχημάτων ή στον τρόπο αξιοποίησης και οδήγησής τους, προκειμένου να επιτευχθεί η μείωση του αριθμού των οχημάτων που χρησιμοποιούνται, αλλά και η αποδοτικότερη χρήση των οχημάτων του



στόλου. Κρίσιμη, επίσης, θεωρείται η εκπαίδευση και συμμετοχή των οδηγών σε οποιοδήποτε σχήμα υιοθετηθεί. Ο Δήμος θα μελετήσει τα συγκεκριμένα μέτρα τα οποία ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες του και θα σχεδιάσει την υιοθέτηση και εφαρμογή τους. Ενδεικτικά, αναφέρονται:

- Δημιουργία κουλτούρας εξοικονόμησης ενέργειας στους εμπλεκόμενους υπαλλήλους, ώστε να αποφεύγεται η χρήση υπηρεσιακών οχημάτων για μικρές διαδρομές εντός πόλεων/χωριών
- Απογραφή των δημοτικών αναγκών και τακτικών δρομολογίων των οχημάτων και επαναπρογραμματισμός των δρομολογίων με κριτήριο την μείωση των διανυθέντων χιλιομέτρων και την εξοικονόμηση καυσίμου.

Η υιοθέτηση των παραπάνω πρακτικών μπορεί να αποφέρει σημαντική εξοικονόμηση καυσίμου.

5.4 Σύνοψη

Ο επόμενος Πίνακας συνοψίζει τις προτεινόμενες δράσεις συνολικά, καθώς επίσης το ενεργειακό και περιβαλλοντικό όφελος που αναμένεται από την υλοποίησή τους.

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-2: Ενεργειακό και Περιβαλλοντικό Όφελος Προτεινόμενων Δράσεων

A/A	Δράση	Ενεργειακό όφελος (kWh/έτος)	Περιβαλλοντικό όφελος (t _{CO2} /έτος)
Δημοτικός Τομέας			
1	Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικών Κτιρίων	236.517,80	78,93
2	Ενεργειακή Αναβάθμιση αντλιοστασίων Ύδρευσης	146.262,90	88,34
3	Εκπαίδευση των Οδηγών του Δήμου στην Οικολογική Οδήγηση & Αποτελεσματικότερη Διαχείριση του Δημοτικού Στόλου	2.858,20	0,76
4	Αντικατάσταση δημοτικών οχημάτων	14.291,00	3,79



A/A	Δράση	Ενεργειακό όφελος (kWh/έτος)	Περιβαλλοντικό όφελος (t _{CO2} /έτος)
5	Ενεργειακή Αναβάθμιση Οδοφωτισμού	286.308,50	172,93
Σύνολο Δημοτικού Τομέα		686.238,40	344,75

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα ο Δήμος Πωγωνίου μετά την υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων, θα καταφέρει μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά **344.75 τόνους** άρα μέχρι το **2030** θα έχει μειώσει τις εκπομπές του κατά **25.19%** ποσοστό που καλύπτει την ελάχιστη απαιτούμενη μείωση που προκύπτει από τον **Δείκτη3** που υπολογίστηκε στο κεφάλαιο **4.9.2.** της παρούσας έκθεσης.

6. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΡΑΣΕΩΝ

6.1 Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικών Κτιρίων

6.1.1 Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης

Το **πρώτο βήμα** για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του Δήμου αποτελεί **Ενεργειακή Επιθεώρησή** τους και η **έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)**, βάσει του θεσμικού πλαισίου του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ώστε τα κτίρια να πιστοποιηθούν και να πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες προμελέτες παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Το ΠΕΑ δείχνει το κατά πόσο ενεργειακά αποδοτικό ή όχι είναι ένα κτίριο.

Μετά την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων στα κτίρια θα πραγματοποιηθεί εκ νέου **Ενεργειακή Επιθεώρησή και έκδοση αναθεωρημένου Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)** ώστε να πιστοποιηθεί η τελική κατάταξη του κτιρίου μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Συνολικά θα πραγματοποιηθούν **δύο (2) Ενεργειακές Επιθεωρήσεις** και αντίστοιχη **έκδοση ΠΕΑ σε κάθε κτίριο**. Το μεσοσταθμικό κόστος ανά Πιστοποιητικό υπολογίζεται στα **2.000€** πλέον ΦΠΑ. Ως εκ τούτου το **συνολικό κόστος** είναι $2.000\text{€} \times 21 \times 2 = \mathbf{72.000\text{€}}$ πλέον ΦΠΑ.

6.1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση

Για την εγκατάσταση νέου συστήματος ψύξης/θέρμανσης έγινε εκτίμηση κόστους βάσει των δομικών χαρακτηριστικών των κτιρίων και εκτενούς έρευνας αγοράς.



Πιο συγκεκριμένα για συστήματα έως 20kW υπολογίστηκε κόστος αντικατάστασης 4.500€, για συστήματα από 20 kW έως 35 kW υπολογίστηκε κόστος 6.400€, για συστήματα από 35 kW έως 50 kW υπολογίστηκε κόστος 8.300€, για συστήματα από 50 kW έως 100 kW υπολογίστηκε κόστος 11.000€, για συστήματα από 100 kW έως 200 kW υπολογίστηκε κόστος 14.500 € και για άνω των 200 kW υπολογίστηκε κόστος 21.500€. Οι ανωτέρω τιμές προσαυξάνονται με ΓΕ, ΟΕ, απρόβλεπτα, αναθεώρηση και ΦΠΑ.

Ο υπολογισμός του κόστους αντικατάσταση των κουφωμάτων έγινε βάσει της παραδοχής ότι αποτελούν το 20% των πλευρικών επιφανειών του εκάστοτε κτιρίου και ότι το κόστος αντικατάστασης ανά μονάδα επιφανείας είναι 300€/m². Οι ανωτέρω τιμές προσαυξάνονται με ΓΕ, ΟΕ, απρόβλεπτα, αναθεώρηση και ΦΠΑ.

Για τον υπολογισμό του κόστους εγκατάστασης μονωτικού κελύφους θεωρήθηκε ότι το κόστος είναι 40€/m² για μονωτικό υλικό πάχους 10 mm. Οι ανωτέρω τιμές προσαυξάνονται με ΓΕ, ΟΕ, απρόβλεπτα, αναθεώρηση και ΦΠΑ.

Για την αντικατάσταση του λειτουργικού φωτισμού το ενδεικτικό κόστος - με τιμές αγοράς - κυμαίνεται στα 40€ ανά τεμάχιο φωτιστικού σώματος. Οι ανωτέρω τιμές προσαυξάνονται με ΓΕ, ΟΕ, απρόβλεπτα, αναθεώρηση και ΦΠΑ.

Στις ανωτέρω τιμές δεν περιλαμβάνεται ο ΦΠΑ και οι λοιπές επιβαρύνσεις των Δημόσιων Έργων (Γ.Ε., Ο.Ε. κ.α.). Το κόστος των παρεμβάσεων μπορεί να καλυφθεί ως εξής:

- από ίδιους πόρους του Δήμου
- από το Πρόγραμμα «Ηλέκτρα», το οποίο θα υλοποιηθεί κατά την περίοδο 2021-2026, με φορέα Διαχείρισης το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και οι πόροι θα προέρχονται από το Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων (ΤΠΔ) και την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕΠ).
- από πόρους του ΕΣΠΑ (Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης) νέας προγραμματικής περιόδου 2021-2027:
 - Τομεακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (ΥΜΕΠΕΡΑΑ)
 - Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ) Ηπείρου
- από το Πράσινο Ταμείο
- με χρηματοδότηση του Ταμείου Παρακαταθηκών & Δανείων (ΤΠΔ)
- μέσω συμβάσεων με εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών (ΣΕΑ - Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης, ΣΔΙΤ - Σύμπραξη Δημοσίου Ιδιωτικού Τομέα),



- χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα, για αυτό το σκοπό, χρηματοδοτικά εργαλεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. ELENA).

6.2 Εγκατάσταση Εξοπλισμού Ενεργειακής Απόδοσης Αντλιοστασίων

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω προτείνεται ο δήμος να αναλάβει δράσεις για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας με την αντικατάσταση των υφιστάμενων ηλεκτρικών κινητήρων, την εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών (VSD) και διατάξεων ομαλής εκκίνησης (soft starters) στους κινητήρες των αντλιών σε πέντε (5) αντλιοστάσια. Το πρώτο βήμα θα αποτελεί η επικαιροποίηση της καταγραφής και εκπόνηση μελέτης για τις απαιτούμενες παρεμβάσεις.

Το εκτιμώμενο κόστος για την αντικατάσταση των ηλεκτροκινητήρων, ρυθμιστών στροφών και διατάξεων ομαλής εκκίνησης των αντλιοστασίων είναι 30.678€ συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ και της απαιτούμενης μελέτης και μπορεί να καλυφθεί ως εξής:

- από ίδιους πόρους του Δήμου
- από πόρους του ΕΣΠΑ (Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης) νέας προγραμματικής περιόδου 2021-2027:
 - Τομεακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (ΥΜΕΠΕΡΑΑ)
 - Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ) Ηπείρου
- από το Πράσινο Ταμείο

6.3 Εκπαίδευση Οδηγών

Προτείνεται στο Δήμο να προχωρήσει στην εκπαίδευση των εμπλεκόμενων στο Δήμο (γραφείο κίνησης, υπηρεσία συντήρησης, οδηγοί) και στην υιοθέτηση των αρχών της οικολογικής οδήγησης. Ως κόστος για την εφαρμογή της δράσης υπολογίζονται τα έξοδα διοργάνωσης τουλάχιστον δύο (2) εξειδικευμένων εκπαιδευτικών σεμιναρίων για τη συμμετοχή των υπαλλήλων του Δήμου που εμπλέκονται με τα Οχήματα. Το εκτιμώμενο κόστος της δράσης, θα ανέλθει στα 3.000€ πλέον ΦΠΑ συνολικά και μπορεί να καλυφθεί είτε από ίδιους πόρους του Δήμου, είτε από το Πράσινο Ταμείο.



6.4 Αντικατάσταση Δημοτικών Οχημάτων

Για τον δήμο Πωγωνίου σύμφωνα με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αλλά και τα δεδομένα κατανάλωσης προτείνεται η αντικατάσταση συνολικά 8 οχημάτων εκ των οποίων 6 Πετρελαίου και 2 Βενζίνης.

Η αναβάθμιση του στόλου του Δήμου μπορεί να επιτύχει αστική αναζωογόνηση και βελτίωση της ποιότητας του αέρα της επικράτειας του Δήμου Πωγωνίου. Το συνολικό εκτιμώμενο κόστος της δράσης, θα ανέλθει στα 858.000€ συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ και μπορεί να καλυφθεί ως εξής:

- από ίδιους πόρους του Δήμου
- από πόρους του ΕΣΠΑ (Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης) νέας προγραμματικής περιόδου 2021-2027:
 - Τομεακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (ΥΜΕΠΕΡΑΑ)
 - Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ) Ηπείρου
- από το Πράσινο Ταμείο

6.5 Ενεργειακή Αναβάθμιση Οδοφωτισμού

Ο δημοτικός φωτισμός αποτελεί έναν τομέα όπου μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και αντίστοιχο οικονομικό όφελος. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων μετά από επικαιροποίηση της εκπονηθείσας φωτοτεχνικής μελέτης

Ο υπολογισμός της δαπάνης για την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων του οδοφωτισμού πραγματοποιήθηκε βάσει των τιμών του «Κανονισμού Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων» (Τεύχος Β' 1746/19.05.2017) ανέρχεται στα **988.397 €, συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ**

7. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΡΑΣΕΩΝ

Πίνακας Σφάλμα! Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-3: Χρονοδιάγραμμα Δράσεων

A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενο κόστος (€)	Έτος ολοκλήρωσης	Πηγή χρηματοδότησης
-----	---------	-----------------------	------------------	---------------------



Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών Δήμου Πωγωνίου

1	Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημοτικών Κτιρίων	1.887.065,50 €	2030	Ίδιοι πόροι, Πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ», ΕΣΠΑ (ΥΜΕΠΕΡΑΑ, ΣΒΑΑ, ΠΕΠ Ηπείρου), Πράσινο Ταμείο, Ταμείο Παρακαταθηκών & Δανείων (ΤΠΔ), μέσω συμβάσεων με εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών (ΣΕΑ, ΣΔΙΤ), χρηματοδοτικά εργαλεία πχ ELENA
2	Ενεργειακή Αναβάθμιση Αντλιοστασίων	30.678	2030	Ίδιοι πόροι, ΕΣΠΑ (ΥΜΕΠΕΡΑΑ, ΣΒΑΑ, ΠΕΠ Ηπείρου), Πράσινο Ταμείο
3	Εκπαίδευση των Οδηγών του Δήμου στην Οικολογική Οδήγηση & Αποτελεσματικότερη Διαχείριση του Στόλου	3.720	2025	Ίδιοι πόροι, Πράσινο Ταμείο
4	Αντικατάσταση Δημοτικών Οχημάτων	858.000	2030	Ίδιοι πόροι, ΕΣΠΑ (ΥΜΕΠΕΡΑΑ, ΣΒΑΑ, ΠΕΠ Ηπείρου), Πράσινο Ταμείο
5	Αντικατάσταση Λαμπτήρων Οδοφωτισμού	988.397	2030	Ίδιοι πόροι, ΕΣΠΑ (ΥΜΕΠΕΡΑΑ, ΣΒΑΑ, ΠΕΠ Ηπείρου), Πράσινο Ταμείο, Ταμείο Παρακαταθηκών & Δανείων ΤΠΔ), μέσω συμβάσεων με εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών (ΣΕΑ)
Συνολικό Κόστος		3.767.860,50		

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Οδηγός για ΔηΣΜΕ του Πράσινου ταμείου: <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2023/07/%CE%9F%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CF%8C%CF%82-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CE%94%CE%B7%CE%A3%CE%9C%CE%95.pdf>
- Οδηγός για το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων Περιφερειών και Δήμων (βάσει του ν. 4342/2015, άρθρο 7, παρ.12)
- Σχέδιο Δράσης για την Κλιματική Αλλαγή του Δήμου Αθηναίων



-
- **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**
 - **National Inventory Report 2022, Greece**
 - **Greenhouse Gas Protocol, WRI - Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories, GPC: An Accounting and Reporting Standard for Cities Version 1.1**
 - **EU Emissions – 100 Climate Neutral and Smart Cities (European Union, 2022)**
 - <https://www.dapeep.gr/dimosieuseis/eguseis-proeleusis-energeiako/>
 - <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghg-uncertainty.xlsx>