



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

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ηλιανός Γ. Ράμμος

Επιβλέπων : Χάρης Δούκας
Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβριος 2023



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

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ηλιανός Γ. Ράμμος

Επιβλέπων : Χάρης Δούκας
Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 19^η Οκτωβρίου 2023.

.....
Χάρης Δούκας
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Ευάγγελος Μαρινάκης
Επίκουρος Καθηγητής

Αθήνα, Οκτώβριος 2023

.....
Ηλιανός Γ. Ράμμος

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Ηλιανός, Ράμμος, 2023.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια έχει καταστεί επιτακτική ανάγκη η μετάβαση σε βιώσιμες πηγές ενέργειας καθώς και ο μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Για το λόγο αυτόν η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ελλάδα έχουν υιοθετήσει δεσμευτικούς στόχους για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης. Σε αυτό το πλαίσιο, οι δήμοι διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην εφαρμογή αποτελεσματικών στρατηγικών που μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στις συνολικές προσπάθειες της χώρας για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την οικοδόμηση ενός πιο βιώσιμου μέλλοντος. Συνεπώς, η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζει ένα ολοκληρωμένο προσχέδιο δράσης για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα του Δήμου Πατρέων.

Η εργασία ξεκινά με μια ενδελεχή ανάλυση των σημερινών ενεργειακών και κλιματικών συνθηκών στην Πάτρα, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης των προτύπων κατανάλωσης ενέργειας του δήμου, των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και της ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή. Αυτή η αρχική αξιολόγηση χρησιμεύει ως βάση για τον εντοπισμό των βασικών τομέων που απαιτούν προσοχή και παρέμβαση.

Με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, τις βέλτιστες πρακτικές και τις περιπτώσιολογικές μελέτες από άλλους δήμους, δημιουργείται ένα πλαίσιο για τον σχεδιασμό δράσεων για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα. Στη συνέχεια, η παρούσα μελέτη προχωρά στην περιγραφή συγκεκριμένων στρατηγικών και μέτρων μείωσης των εκπομπών CO₂ με βάση τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και το νέο Κλιματικό Νόμο ενώ επίσης προτείνονται μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Η μείωση των εκπομπών CO₂ που επιτυγχάνεται αγγίζει το 55,48% για το 2030 σε σχέση με το έτος αναφοράς(2012).

Η παρούσα εργασία παρέχει έναν οδικό χάρτη για το Δήμο Πατρέων για μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό μέλλον, αντιμετωπίζοντας παράλληλα τις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής.

Λέξεις Κλειδιά: Σύμφωνο των Δημάρχων, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ), Αειφόρος Ανάπτυξη, Κλιματική Αλλαγή, Κλιματικός Νόμος, Δήμος Πατρέων

Abstract

In recent years, the transition to sustainable energy sources as well as the mitigation of the effects of climate change have become imperative. For this reason, the European Union and Greece have adopted binding targets to address this challenge. In this context, municipalities play a critical role in implementing effective strategies that can significantly contribute to the country's overall efforts to combat climate change and build a more sustainable future. Therefore, this thesis presents a comprehensive action plan for the sustainable energy and climate of the Municipality of Patras.

The study begins with a thorough analysis of the current energy and climate conditions in Patras, including an assessment of the municipality's energy consumption patterns, greenhouse gas emissions and vulnerability to climate change. This initial assessment serves as a basis for identifying key areas that require attention and intervention.

Based on existing literature, best practices and case studies from other municipalities, a framework for planning sustainable energy and climate actions is created. Then, the herein thesis proceeds to describe specific strategies and measures to reduce CO₂ emissions based on the guidelines of the Covenant of Mayors, the National Energy and Climate Plan and the new Climate Law, while also proposing climate adaptation measures.

A reduction of CO₂ emissions by 55.48% is achieved for 2030 compared to the reference year (2012).

This thesis provides a road map for the Municipality of Patras to transition towards a more sustainable energy future while addressing the challenges of climate change.

Key Words: Covenant of Mayors, Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), Sustainable Development, Climate Change, Climate Law, Municipality of Patras

Πρόλογος

Θέμα της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός προσχέδιου δράσης για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα για τον Δήμο Πατρέων στο πλαίσιο του Σύμφωνου των Δημάρχων. Με βάση τις ευρωπαϊκές και εθνικές νομοθεσίες ο στόχος μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα έχει τεθεί σε 55% μέχρι το έτος 2030. Παράλληλα, δεδομένου ότι ο Δήμος διαθέτει ένα από τα μεγαλύτερα λιμάνια της Ελλάδας, σημαντικό τόσο από συγκοινωνιακή όσο και από εμπορική σκοπιά, κρίνεται απαραίτητη η ενσωμάτωση των διεθνών υποχρεωτικών μέτρων του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) του ΟΗΕ για την ναυτιλία με στόχο την μείωση των εκπομπών από τα πλοία κατά 40% μέχρι το 2030. Για την επίτευξη των στόχων αυτών έγινε υπολογισμός και απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών του δήμου, ενώ στην συνέχεια αναπτύχθηκαν δράσεις με στόχο την μείωση των εκπομπών και των ενεργειακών καταναλώσεων. Η εργασία περιλαμβάνει επίσης μια ανάλυση για τους κινδύνους και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής καθώς και προτεινόμενες δράσεις προσαρμογής.

Η Διπλωματική αυτή εκπονήθηκε στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου υπό την επίβλεψη του καθηγητή του Ε.Μ.Π., κ. Χάρη Δούκα, τον οποίο θα ήθελα να ευχαριστήσω για την ανάθεση ενός τόσο ενδιαφέροντος θέματος.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Ήρα Νεοφύτου, υποψήφια διδάκτορα του ΕΜΠ, για την άριστη συνεργασία και καθοδήγηση της κατά την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου και συμφοιτητές μου για την συνεχή συμπαράσταση και υποστήριξη καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή.....	23
1.1	Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας	23
1.2	Διαδικασία Υλοποίησης.....	25
1.3	Δομή Διπλωματικής	26
2	Σύμφωνο των Δημάρχων και Κλιματικός Νόμος.....	28
2.1	Σύμφωνο των Δημάρχων – ΣΔΑΕΚ	28
2.1.1	Ιστορική Αναδρομή	28
2.1.2	Στόχοι/Δεσμεύσεις	28
2.1.3	Μέτρα	28
2.1.4	Πλεονεκτήματα και οφέλη συμμετοχής στο νέο Σύμφωνο	29
2.2	Κλιματικός Νόμος.....	29
3	Περιγραφή Δήμου Πάτρας.....	31
3.1	Διοικητικά Όρια.....	31
3.2	Δημογραφικές Τάσεις	33
3.3	Τομείς οικονομικής δραστηριότητας	35
3.3.1	Οικονομική Δραστηριότητα Λιμένα Πατρών	38
3.4	Κλιματικά χαρακτηριστικά.....	41
3.5	Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά.....	44
3.6	Υποδομές	45
3.6.1	Ύδρευση – Αποχέτευση – Επεξεργασία Λυμάτων	45
3.6.2	Νοσοκομεία – Ιδιωτικές κλινικές και Ιδρύματα	46
3.6.3	Υποδομές Εκπαίδευσης – Δημόσιες Υπηρεσίες	47
3.6.4	Υποδομές Ενέργειας	47
3.6.5	Λιμάνι.....	47
4	Απογραφή Εκπομπών Αναφοράς	49
4.1	Έτος Αναφοράς	49
4.2	Μεθοδολογία	49
4.3	Τομείς Μελέτης	50
4.3.1	Αγροτικός Τομέας	50
4.3.2	Κτίρια, Εξοπλισμός/Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις	55
4.3.3	Μεταφορές	61
4.3.4	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας.....	70
4.3.5	Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	72
4.4	Υπολογισμός Εκπομπών CO ₂	72

4.4.1	Εκπομπές από ενεργειακές καταναλώσεις	72
4.4.2	Άλλες εκπομπές.....	77
4.4.3	Τελική Απογραφή Εκπομπών CO ₂	81
4.5	Γραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων	83
5	Εκτίμηση του κινδύνου και της τρωτότητας από την κλιματική αλλαγή.....	87
5.1	Κλιματική Αλλαγή.....	87
5.1.1	Ορισμός.....	87
5.1.2	Αίτια Κλιματικής Αλλαγής.....	88
5.1.3	Στρατηγικές για την κλιματική αλλαγή	89
5.2	Γενικό Μεθοδολογικό Πλαίσιο.....	91
5.3	Κλιματικά Δεδομένα και Προβλέψεις στην Ελλάδα	93
5.3.1	Προφίλ Κλίματος	93
5.3.2	Μελλοντικές Τάσεις	94
5.4	Κλιματικά Δεδομένα και Προβλέψεις στον Δήμο Πατρέων	102
5.4.1	Κλιματολογικό Προφίλ.....	102
5.4.2	Μελλοντικές Τάσεις	104
5.5	Πίνακας προσαρμογής.....	109
5.6	Κλιματικοί κίνδυνοι.....	110
5.7	Ανάλυση Ευπάθειας	113
6	Προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις για την Αειφόρο Ανάπτυξη και το Κλίμα	128
6.1	Εισαγωγή.....	128
6.2	Οριζόντιες Δράσεις	129
	Δημιουργία Διαδικτυακού Τόπου.....	129
	Προώθηση Ανακύκλωσης	130
	Μείωση Οργανικών Απορριμμάτων	131
	Τοπικό Χωρικό Σχέδιο.....	131
	Σύνδεση του Δήμου με το εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου.....	132
6.3	Αγροτικός Τομέας	133
6.3.1	Γεωργία και Κτηνοτροφία.....	134
6.3.2	Αλιεία	138
6.4	Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις	152
6.4.1	Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις	152
6.4.2	Οικιακός Τομέας.....	164
6.4.3	Τριτογενής Τομέας.....	175
6.4.4	Δημοτικός Φωτισμός	180
6.5	Τομέας Οδικών Μεταφορών.....	185

6.5.1	Διατομεακά Μέτρα Οδικών Μέτρων.....	185
6.5.2	Δημοτικός Στόλος	188
6.5.3	Δημόσιες Μεταφορές.....	191
6.5.4	Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές.....	193
6.6	Δράσεις στο Λιμάνι.....	198
6.6.1	Κατηγορία Εξοπλισμού	200
6.6.2	Κατηγορία Ενέργειας	207
6.6.3	Λειτουργικά Μέτρα.....	215
6.7	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	220
6.8	Σύνοψη Δράσεων	221
6.9	Σχέδιο Παρακολούθησης Δράσεων	233
7	Δράσεις Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.....	236
7.1	Δράσεις για την Δημόσια Υγεία.....	236
	Ενδυνάμωση του τομέα της υγείας.....	237
	Ενημέρωση των πολιτών	237
	Τακτικός καθαρισμός των αποχετευτικών συστημάτων.....	238
	Προετοιμασία για τη διαχείριση επειγουσών καταστάσεων στην ανθρώπινη υγεία λόγω της κλιματικής αλλαγής.....	238
7.2	Δράσεις για τις Μεταφορές	239
	Βελτίωση του σχεδιασμού των υποδομών μεταφοράς.....	240
	Διερεύνηση και πρόβλεψη ακραίων φαινομένων και πληροφόρηση χρηστών για την ύπαρξη προβλημάτων στο δίκτυο μεταφορικών υποδομών	241
	Χαρτογράφηση των δικτύων μεταφορών και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις.....	241
7.3	Δράσεις για την Ενέργεια	241
	Μείωση της ζήτησης ενέργειας	242
	Έξυπνα δίκτυα	244
	Μελέτες αξιολόγησης της τρωτότητας	244
7.4	Δράσεις για τον Τουρισμό	245
	Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή των τουριστικών εγκαταστάσεων	245
	Υποστήριξη του τουρισμού για την προσαρμογή του τομέα στην κλιματική αλλαγή και την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων	247
7.5	Δράσεις για τους Υδάτινους Πόρους.....	248
	Εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους.....	249
	Εξοικονόμηση και αποτελεσματική χρήση νερού.....	249
	Δράσεις ενημέρωσης για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους	251
7.6	Δράσεις στην Αλιεία.....	251

Ενημέρωση σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών	251
Βελτιστοποίηση χωροθέτησης και σχεδιασμού των θέσεων ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών	253
Πρόληψη και αντιμετώπιση κινδύνων από ακραία καιρικά φαινόμενα	253
Βιώσιμη Αλιεία και πρακτικές	254
7.7 Δράσεις για την Βιοποικιλότητα.....	255
Μελέτη για την βιοποικιλότητα του Δήμου και της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής σε αυτή	255
Προστασία και ενίσχυση της βιοποικιλότητας	255
Παρακολούθηση της κινητικότητας εισβλητικών ξενικών ειδών στο οικοσύστημα	257
7.8 Δράσεις για την Γεωργία	257
Ενημέρωση και πιλοτικά προγράμματα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής σε γεωργία και κτηνοτροφία	257
Παρακολούθηση των εν δυνάμει απειλών για τον γεωργικό και τον κτηνοτροφικό τομέα.	259
Αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων σε σχέση με τον τομέα της γεωργίας	260
Διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής	260
8 Συμπεράσματα και Προοπτικές.....	262
8.1 Συμπεράσματα	262
8.2 Προοπτικές	263
Παράρτημα.....	265
Βιβλιογραφία	304

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 3.1 Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.....	31
Εικόνα 3.2 Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας.....	31
Εικόνα 3.3 Δήμος Πατρέων.....	31
Εικόνα 3.4 Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας.....	41
Εικόνα 3.5 Φωτοβολταϊκό Δυναμικό.....	43
Εικόνα 5.1 Παγκόσμια Θερμοκρασιακή διαφορά 1884	88
Εικόνα 5.2 Παγκόσμια Θερμοκρασιακή διαφορά 2022	88
Εικόνα 5.3 Βασικά βήματα μεθοδολογίας του Εργαλείου Υποστήριξης της Αστικής Προσαρμογής.....	91
Εικόνα 5.4 Αλλαγές στο αριθμό ημερών με θερμοκρασία πάνω από 35°C και στον αριθμό τροπικών νυχτών (T _{min} >20°C) μεταξύ 1961-1990 και 2021-2050	95
Εικόνα 5.5 Αλλαγές στον αριθμό ημερών με μεγάλες απαιτήσεις ψύξης και θέρμανσης, μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990.....	96
Εικόνα 5.6 Μεταβολή Μέσης Θερμοκρασίας μεταξύ της περιόδου 1986-2005 και της περιόδου 2081-2100.....	108
Εικόνα 6.1 Σύστημα απόδοσης καυσίμου κινητήρα τοποθετημένο επί των παρακολουθούμενων αλιευτικών σκαφών. (α) αισθητήρες ροής μάζας για τη μέτρηση της κατανάλωσης καυσίμου, (β) καταγραφέας πολλαπλών καναλιών τοποθετημένος στη γέφυρα του σκάφους για οπτικοποίηση της κατανάλωσης καυσίμου, (γ) καταγραφέας δεδομένων GPS.....	139
Εικόνα 6.2 Τεχνικά σχέδια τράτας και προδιαγραφές αρματωσιάς.....	140
Εικόνα 6.3 Κύτος σκάφους που χρειάζεται ξύσιμο και νέα στρώση βαφής (Η ανάπτυξη θαλάσσιας βιοαπόρριψης προσδίδει αντίσταση και σπαταλά καύσιμα).....	143
Εικόνα 6.4 Αντιστάθμιση πλοίου	144
Εικόνα 6.5 Μετασκευή αλιευτικού σκάφους με βολβοειδή πλώρη.....	145
Εικόνα 6.6 Διάταξη υβριδικού (μηχανοηλεκτρικού) συστήματος πρόωσης	146
Εικόνα 6.7 Τυπική διάταξη συστήματος ηλεκτρικής πρόωσης με υβριδικό τροφοδοτικό	147
Εικόνα 6.8 Εκπομπές θερμοκηπίου που σχετίζονται με διαφορετικές τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου.....	149
Εικόνα 6.9 Προπέλα με δακτύλιο	150
Εικόνα 6.10 Σύγκριση Διπλών Υαλοπινάκων σε σχέση με τους μονούς.....	155
Εικόνα 6.11 Εκτατικός Τύπος.....	157
Εικόνα 6.12 Εντατικός Τύπος.....	158
Εικόνα 6.13 Επικλινής Τύπος	158
Εικόνα 6.14 Ημιεντατικός Τύπος.....	158
Εικόνα 6.15 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες ανάλογα τον τρόπο μεταφοράς ενέργειας.....	167
Εικόνα 6.16 Φωτιστικό Δρόμου με φωτοβολταϊκό.....	184

Εικόνα 6.17 Παράδειγμα Χρέωσης Συμφόρησης στο Λονδίνο	197
Εικόνα 6.18 Απεικόνιση Common Rail System	201
Εικόνα 6.19 Σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων	202
Εικόνα 6.20 Στροβιλοσυμπίεση δύο σταδίων	204
Εικόνα 6.21 Φορητήγίδα εναλλακτικής ισχύος με καύσιμο LNG	214
Εικόνα 6.22 MV Auriga Leader με συστοιχία πάνελ ηλιακής ενέργειας	214
Εικόνα 6.23 Αυτοματοποιημένο Σύστημα Πρόσδεσης στο Ελσίνκι	218
Εικόνα 6.24 Αυτοματοποιημένο Σύστημα Πρόσδεσης	218
Εικόνα 7.1 Φαινόμενο Αστικής Θερμνησίδας	243

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 3.1 Δημοτικές Ενότητες και κοινότητες Δήμου Πατρέων	32
Πίνακας 3.2 Πληθυσμιακή Εξέλιξη.....	33
Πίνακας 3.3 Επιβιβάσεις και Αποβιβάσεις Λιμένων Δήμου Πατρέων	38
Πίνακας 3.4 Εμπορεύματα Λιμένων Δήμου Πατρέων	39
Πίνακας 3.5 Εμπορεύματα Εξωτερικού.....	40
Πίνακας 3.6 Κλιματικά Δεδομένα Δήμου Πατρέων	42
Πίνακας 3.7 Κατανομή Κάδων.....	45
Πίνακας 3.8 Νοσοκομεία και Ιδιωτικές Κλινικές.....	46
Πίνακας 3.9 Υποδομές Εκπαίδευσης και Δημόσιες Υπηρεσίες.....	47
Πίνακας 3.10 Υποδομές Ενέργειας.....	47
Πίνακας 4.1 Συντελεστές Μετατροπής Όγκου Καυσίμου σε Ενέργεια	49
Πίνακας 4.2 Καλλιεργούμενες εκτάσεις (στρέμματα)	50
Πίνακας 4.3 Ηλεκτρική Ενέργεια στην Γεωργία (2012)	51
Πίνακας 4.4 Πετρέλαιο Diesel στην γεωργία.....	51
Πίνακας 4.5 Πετρέλαιο Diesel στην κτηνοτροφία.....	52
Πίνακας 4.6 Προφίλ κατανάλωσης καυσίμου (λίτρα) μηχανοποιημένης αλιείας	54
Πίνακας 4.7 Παράδειγμα Υπολογισμού Κατανάλωσης Πετρελαίου στην Αλιεία	54
Πίνακας 4.8 Τελικές Καταναλώσεις Αγροτικού Τομέα	55
Πίνακας 4.9 Υφιστάμενη κατάσταση δημοτικού φωτισμού.....	56
Πίνακας 4.10 Κατοικούμενες Κανονικές Κατοικίες	56
Πίνακας 4.11 Μόνιμος Πληθυσμός	56
Πίνακας 4.12 Ηλεκτρική Ενέργεια Οικιακού Τομέα (2012)	57
Πίνακας 4.13 Αριθμός κατοικούμενων κατοικιών με βάση το είδος, την θερμομόνωση και την κύρια πηγή θέρμανσης.....	57
Πίνακας 4.14 Έκταση κατοικούμενων κατοικιών Δήμου Πατρέων.....	57
Πίνακας 4.15 Ειδικοί Δείκτες Ενεργειακής Κατανάλωσης για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών του Δήμου Πατρέων (lt πετρελαίου/m ²).....	58
Πίνακας 4.16 Αριθμός Βαθμομερών Θέρμανσης.....	58
Πίνακας 4.17 Ηλιοθερμική Ενέργεια Οικιακού Τομέα (2012).....	59
Πίνακας 4.18 Καταναλώσεις Οικιακού Τομέα	59
Πίνακας 4.19 Ηλεκτρική Ενέργεια Τριτογενούς Τομέα (2012).....	60
Πίνακας 4.20 Συνολική Κατανάλωση Τριτογενή Τομέα	61
Πίνακας 4.21 Εκτίμηση της ιπποδύναμης του κύριου κινητήρα ανάλογα με τη συνολική χωρητικότητα εκτοπίσματος (dwt) και τον τύπο του σκάφους	63
Πίνακας 4.22 Αναλογία ισχύος βοηθητικού κινητήρα προς τον κύριο κινητήρα	63

Πίνακας 4.23 Συντελεστές φορτίου για βοηθητικούς κινητήρες ανάλογα με τον τύπο του σκάφους	64
Πίνακας 4.24 Κατανάλωση καυσίμου από δημοτικά οχήματα (2012)	64
Πίνακας 4.25 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Υπεραστικές Μεταφορές.....	65
Πίνακας 4.26 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Αστικές Μεταφορές	66
Πίνακας 4.27 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Οδικές Μεταφορές.....	66
Πίνακας 4.28 Παράδειγμα Υπολογισμού Ενεργειακής Κατανάλωσης Επιβατικού Πλοίου	67
Πίνακας 4.29 Κατανάλωση Δημόσιων Θαλάσσιων Μεταφορών	67
Πίνακας 4.30 Αριθμός Ιδιωτικών και Εμπορικών Οχημάτων που βρίσκονται σε κυκλοφορία	68
Πίνακας 4.31 Κατανάλωση Ιδιωτικών & Εμπορικών Μεταφορών	68
Πίνακας 4.32 Παράδειγμα Υπολογισμού Ενεργειακής Κατανάλωσης Εμπορικού Πλοίου	69
Πίνακας 4.33 Κατανάλωση Ιδιωτικών και Εμπορικών Θαλάσσιων Μεταφορών	69
Πίνακας 4.34 Συνολική Κατανάλωση Μεταφορών	69
Πίνακας 4.35 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Δήμου Πατρέων για το 2012	70
Πίνακας 4.36 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες ΑΠΕ	72
Πίνακας 4.37 Πρότυποι Συντελεστές CO ₂	74
Πίνακας 4.38 Συντελεστές εκπομπών βοηθητικού κινητήρα (g/kWh).....	74
Πίνακας 4.39 Εκπομπές ανά μήνα	75
Πίνακας 4.40 Εκπομπές ανά είδος πλοίου	76
Πίνακας 4.41 Στοιχεία Αποβλήτων (2012).....	77
Πίνακας 4.42 Σύσταση Απορριμμάτων (2012)	78
Πίνακας 4.43 Ταξινόμηση ΧΥΤΑ και Παράγοντες MCF	78
Πίνακας 4.44 Τιμές Συντελεστών DOC	79
Πίνακας 4.45 Μεταβλητές Εξίσωσης.....	79
Πίνακας 4.46 Εκπομπές από καύση κλαδεμάτων	80
Πίνακας 4.47 Εκπομπές Διοξειδίου του άνθρακα στον Δήμο Πατρέων.....	81
Πίνακας 5.1 Κλίμακα Αυτοαξιολόγησης	109
Πίνακας 5.2 Βαθμολογία Δήμου για τα βήματα του κύκλου προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή	109
Πίνακας 5.3 Είδη κλιματικών κινδύνων και υποκατηγορίες	111
Πίνακας 5.4 Κλιματικοί κίνδυνοι Δήμου Πατρέων	112
Πίνακας 5.5 Ανάλυση Ευπάθειας Δήμου Πατρέων	114
Πίνακας 5.6 Δυνατότητα προσαρμογής του εκάστοτε τομέα.....	124

Πίνακας 5.7 Παρουσίαση των πιο ευάλωτων κοινωνικών ομάδων ανά κλιματικό κίνδυνο	126
Πίνακας 6.1 Κόστος χρέωσης πηγών ενέργειας.....	129
Πίνακας 6.2 Σύνοψη Οριζόντιων Δράσεων	133
Πίνακας 6.3 Σύνοψη Δράσεων Αγροτικού Τομέα	151
Πίνακας 6.4 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικών Κτιρίων, Εξοπλισμού και Εγκαταστάσεων	163
Πίνακας 6.5 Σύνοψη Δράσεων Οικιακού Τομέα	174
Πίνακας 6.6 Σύνοψη Δράσεων Τριτογενή Τομέα	180
Πίνακας 6.7 Υφιστάμενη Κατάσταση Δημοτικού Φωτισμού	181
Πίνακας 6.8 Αντιστοίχιση λαμπτήρα Δημοτικού Φωτισμού.....	183
Πίνακας 6.9 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικού Φωτισμού.....	184
Πίνακας 6.10 Σύνοψη Δράσεων Διατομεακών Μέτρων Οδικών Μεταφορών.....	188
Πίνακας 6.11 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικού Στόλου	191
Πίνακας 6.12 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικών Μεταφορών	193
Πίνακας 6.13 Σύνοψη Δράσεων Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών.....	197
Πίνακας 6.14 Συντελεστές Εκπομπών (g/kWh).....	208
Πίνακας 6.15 Μείωση Εκπομπών με χρήση Cold Ironing	212
Πίνακας 6.16 Ενδεικτικό Κόστος Μετεγκατάστασης Συστήματος Cold Ironing.....	213
Πίνακας 6.17 Σύνοψη Δράσεων Λιμένα Πατρών	219
Πίνακας 6.18 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	220
Πίνακας 6.19 Σύνοψη Δράσεων.....	222
Πίνακας 6.20 Δείκτες Παρακολούθησης ΣΔΑΕΚ	233
Πίνακας 7.1 Μέτρα για την ενδυνάμωση του τομέα της υγείας.....	237
Πίνακας 7.2 Μέτρα για την Ενημέρωση των πολιτών σε θέματα Δημόσιας Υγείας.....	238
Πίνακας 7.3 Μέτρα προετοιμασίας του υγειονομικού συστήματος	239
Πίνακας 7.4 Μέτρα βελτίωσης των υποδομών μεταφοράς	240
Πίνακας 7.5 Μέτρα μείωσης της ενεργειακής ζήτησης	244
Πίνακας 7.6 Μέτρα για την αξιολόγηση της τρωτότητας	245
Πίνακας 7.7 Μέτρα τουριστικών εγκαταστάσεων για προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.....	247
Πίνακας 7.8 Μέτρα υποστήριξης του τουριστικού τομέα	248
Πίνακας 7.9 Μέτρα εκτίμησης και παρακολούθησης των επιπτώσεων στους υδατικούς πόρους.....	249
Πίνακας 7.10 Μέτρα εξοικονόμησης νερού.....	250
Πίνακας 7.11 Μέτρα ενημέρωσης και κατανόησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία.....	252

Πίνακας 7.12 Μέτρα για την πρόληψη και την αντιμετώπιση κινδύνων από ακραία καιρικά φαινόμενα	254
Πίνακας 7.13 Μέτρα βιώσιμης αλιείας.....	255
Πίνακας 7.14 Μέτρα προστασίας της Βιοποικιλότητας	256
Πίνακας 7.15 Μέτρα ενημέρωσης και προγράμματα αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής στον αγροτικό τομέα	258
Πίνακας 7.16 Μέτρα παρακολούθησης απειλών για τον γεωργικό και τον κτηνοτροφικό τομέα	259
Πίνακας 7.17 Μέτρα αειφορικής διαχείρισης των υδατικών πόρων στην γεωργία.....	260
Πίνακας 7.18 Μέτρα διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής	261

Λίστα Σχημάτων

Σχήμα 3.1 Μεταβολή Πληθυσμού Δήμου Πατρέων	33
Σχήμα 3.2 Μεταβολή Πληθυσμού Δημοτικών Ενοτήτων	34
Σχήμα 3.3 Κατανομή Πληθυσμού.....	34
Σχήμα 3.4 Επίπεδο Εκπαίδευσης ανά φύλο	35
Σχήμα 3.5 Οικογενειακή Κατάσταση	35
Σχήμα 3.6 Κατάσταση Ασχολίας.....	36
Σχήμα 3.7 Ποσοστό απασχολούμενων κατά επίπεδο εκπαίδευσης	36
Σχήμα 3.8 Απασχολούμενοι κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας.....	37
Σχήμα 3.9 Απασχολούμενοι κατά επάγγελμα.....	38
Σχήμα 3.10 Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)	42
Σχήμα 3.11 Μηνιαία Βροχόπτωση (mm)	43
Σχήμα 3.12 Κατανομή της έκτασης του δήμου Πατρέων σε γενικευμένες κατηγορίες χρήσης.....	44
Σχήμα 3.13 Γεωργικές Περιοχές.....	44
Σχήμα 3.14 Δάση Ημι-φυσικές Εκτάσεις	45
Σχήμα 3.15 Τεχνητές Περιοχές	45
Σχήμα 4.1 Ποσοστιαία κατανομή καλλιεργούμενων εκτάσεων Δήμου Πατρέων	51
Σχήμα 4.2 Κατανάλωση Πετρελαίου diesel (MWh) ανά καλλιέργεια	52
Σχήμα 4.3 Κατανάλωση Πετρελαίου Diesel ανά είδος.....	53
Σχήμα 4.4 Ποσοστιαία κατανομή καυσίμων στον Αγροτικό Τομέα.....	55
Σχήμα 4.5 Κατανομή τελικής κατανάλωσης στον Οικιακό Τομέα (2012)	60
Σχήμα 4.6 Κατανομή τελικής κατανάλωσης στον Τριτογενή Τομέα	61
Σχήμα 4.7 Κατανομή καυσίμων στο Δημοτικό Στόλο (2012)	65
Σχήμα 4.8 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Οδικές Μεταφορές	66
Σχήμα 4.9 Κατανομή Δημόσιων Μεταφορών	67
Σχήμα 4.10 Κατανομή καυσίμων στις οδικές Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές (2012)	68
Σχήμα 4.11 Κατανομή Τελικής Κατανάλωσης Ενέργειας ανά Κατηγορία στις Μεταφορές	69
Σχήμα 4.12 Κατανομή Εκπομπών ανά μήνα.....	76
Σχήμα 4.13 Κατανομή εκπομπών ανά είδος πλοίου	76
Σχήμα 4.14 Κατανομή Εκπομπών ανά Κατηγορία στις Θαλάσσιες Μεταφορές	77
Σχήμα 4.15 Κατανάλωση Ενέργειας στον Δήμο ανά κατηγορία	83
Σχήμα 4.16 Τελική κατανάλωση Ενέργειας στο Δήμο Πατρέων ανά τομέα	83
Σχήμα 4.17 Εκπομπές CO ₂ στο Δήμο Πατρέων ανά τομέα	84

Σχήμα 4.18 Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας (2012)	84
Σχήμα 4.19 Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας και ανά τομέα.....	85
Σχήμα 4.20 Τελικές εκπομπές CO ₂ ανά πηγή και ανά τομέα	85
Σχήμα 4.21 Ποσοστιαία Κατανομή Καταναλώσεων ανά Πηγή Ενέργειας	86
Σχήμα 4.22 Ποσοστιαία Κατανομή Συνολικών Εκπομπών ανά πηγή Ενέργειας	86
Σχήμα 5.1 Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία 1901-2020	93
Σχήμα 5.2 Μεταβολές Βροχοπτώσεων 1901-2020.....	94
Σχήμα 5.3 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP1-1.9)	98
Σχήμα 5.4 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP2-4.5)	99
Σχήμα 5.5 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP3-7.0)	99
Σχήμα 5.6 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP5-8.5)	100
Σχήμα 5.7 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP1-1.9).....	100
Σχήμα 5.8 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP2-4.5).....	101
Σχήμα 5.9 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP3-7.0).....	101
Σχήμα 5.10 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP5-8.5).....	102
Σχήμα 5.11 Μηνιαία διακύμανση της θερμοκρασίας (°C) και της σχετικής υγρασίας (%) για το σταθμό Πάτρας	103
Σχήμα 5.12 Μηνιαία διακύμανση της ελάχιστης και της μέγιστης θερμοκρασίας (°C) για το σταθμό Πάτρα.....	103
Σχήμα 5.13 Μέση ταχύτητα ανέμου (km/hr).....	104
Σχήμα 5.14 Μέσο μηνιαίο συνολικό ύψος υετού.....	104
Σχήμα 5.15 Εποχική διακύμανση της μέσης θερμοκρασίας στο σταθμό Πάτρας για την περίοδο 1976-2000 τον χειμώνα (αριστερά πάνω), την άνοιξη (δεξιά πάνω), το καλοκαίρι (αριστερά κάτω) και το φθινόπωρο (δεξιά κάτω)	105
Σχήμα 5.16 Εποχική διακύμανση της μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας στο σταθμό Πάτρας για την περίοδο 1976-2000 τον χειμώνα (αριστερά πάνω), την άνοιξη (δεξιά πάνω), το καλοκαίρι (αριστερά κάτω) και το φθινόπωρο (δεξιά κάτω)	106
Σχήμα 5.17 Εποχική διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο σταθμό Πάτρας για την περίοδο 1976-2000 τον χειμώνα (αριστερά πάνω), την άνοιξη (δεξιά πάνω), το καλοκαίρι (αριστερά κάτω) και το φθινόπωρο (δεξιά κάτω)	106

Συντομογραφίες

- ΑΔΜΗΕ: Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΔΕΔΔΗΕ: Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΛΣΤΑΤ: Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΞΕΝ: Εξοικονόμηση Ενέργειας
ΕΣΕΚ: Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα
ΖΝΧ: Ζεστό Νερό Χρήσης
Η.Ε.: Ηλεκτρική Ενέργεια
Κ.Εν.Α.Κ: Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
ΚΠΑ: Καθαρά Παρούσα Αξία
ΠεΣΠΚΑ: Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή
ΣΒΑΚ: Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας
ΣΔΑΕΚ: Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα
ΤΣΔΑ: Τοπικό Σχέδιο Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων
ΥΠΕΝ: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΦΑ: Φυσικό Αέριο
ΦΒ: Φωτοβολταϊκά
ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

1 Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Τις τελευταίες δεκαετίες, έχει καταστεί επείγουσα ανάγκη η αντιμετώπιση των αλληλένδετων προκλήσεων της κλιματικής αλλαγής και της ενεργειακής βιωσιμότητας. Οι συνέπειες των ανεξέλεγκτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των μη βιώσιμων ενεργειακών πρακτικών γίνονται όλο και πιο εμφανείς, με την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων, την άνοδο της παγκόσμιας θερμοκρασίας, και την εξάντληση των πεπερασμένων φυσικών πόρων. Υπό το φως αυτών των πιεστικών ζητημάτων, χώρες, οργανισμοί και απλοί πολίτες έχουν αναγνωρίσει την κρισιμότητα της μετάβαση προς ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον μέσω της ανάπτυξης ολοκληρωμένων σχεδίων δράσης για το κλίμα.

Ο δήμος Πατρέων, είναι ένας ζωντανός και πολυσύχναστος δήμος που αντιμετωπίζει μοναδικές προκλήσεις όσον αφορά τη βιώσιμη ενέργεια και τη δράση για το κλίμα. Ως παράκτια περιοχή, η Πάτρα δεν φιλοξενεί μόνο ένα πολυσύχναστο αστικό κέντρο, αλλά και έναν ακμάζοντα τομέα αλιείας ενώ παράλληλα λειτουργεί ως σημαντικό λιμάνι για ναυτιλιακές δραστηριότητες. Ωστόσο, αυτές οι βιομηχανίες συμβάλλουν επίσης σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, θέτοντας περιβαλλοντικούς κινδύνους και καθιστώντας αναγκαία την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου και προσαρμοσμένου σχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα.

Με τα χρόνια, πολλά σημαντικά πρωτόκολλα και συμφωνίες για το κλίμα έχουν υπογραφεί, υπογραμμίζοντας την παγκόσμια αναγνώριση της επείγουσας ανάγκης αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Μερικές από τις βασικές διεθνείς συμφωνίες για το κλίμα περιλαμβάνουν:

- Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC): Αυτή η συνθήκη εγκρίθηκε το 1992 και αποτελεί το θεμέλιο της παγκόσμιας δράσης για το κλίμα. Στόχος του είναι να σταθεροποιήσει τις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα και να αποτρέψει την επικίνδυνη ανθρωπίνη παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα. Η UNFCCC καθιερώνει την ετήσια Διάσκεψη των Μερών (COP) ως το ανώτατο όργανο λήψης αποφάσεων για τις διεθνείς διαπραγματεύσεις για το κλίμα.
- Πρωτόκολλο του Κιότο: Το Πρωτόκολλο του Κιότο εγκρίθηκε το 1997 και θέτει δεσμευτικούς στόχους μείωσης των εκπομπών για τις ανεπτυγμένες χώρες για την περίοδο 2008-2012. Εισήγαγε την έννοια των «κοινών αλλά διαφοροποιημένων ευθυνών», αναγνωρίζοντας ότι οι ανεπτυγμένες χώρες θα πρέπει να πρωτοστατήσουν στη μείωση των εκπομπών λόγω της ιστορικής τους συμβολής στην κλιματική αλλαγή.
- Συμφωνία του Παρισιού: Εγκρίθηκε το 2015, η Συμφωνία του Παρισιού είναι μια παγκόσμια συμφωνία ορόσημο για το κλίμα. Στοχεύει στον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη πολύ κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα και να συνεχίσει τις προσπάθειες για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στους 1,5 βαθμούς Κελσίου. Η συμφωνία δίνει έμφαση στις εθνικά καθορισμένες συνεισφορές (NDC), σύμφωνα με τις οποίες οι χώρες θέτουν τους δικούς τους στόχους και σχέδια δράσης για τη μείωση των εκπομπών και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
- Marrakech Partnership for Global Climate Action: Το Marrakech Partnership που ξεκίνησε στο COP22 το 2016, είναι μια συνεργατική πλατφόρμα που συγκεντρώνει κυβερνήσεις, επιχειρήσεις, πόλεις και την κοινωνία των πολιτών για να ενισχύσει τη

φιλοδοξία και να υποστηρίξει την εφαρμογή της Συμφωνίας του Παρισιού. Στόχος του είναι να καταλύσει μετασχηματιστικές δράσεις και πρωτοβουλίες σε διάφορους τομείς για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Αυτά τα πρωτόκολλα και οι συμφωνίες για το κλίμα αντιπροσωπεύουν σημαντικά ορόσημα στην παγκόσμια συνεργασία για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Παρέχουν πλαίσια για τις χώρες και τα ενδιαφερόμενα μέρη για να θέσουν στόχους, να εφαρμόσουν πολιτικές και να συνεργαστούν για την επίδωξη ενός πιο βιώσιμου και ανθεκτικού μέλλοντος.

Επιπλέον, μια αξιοσημείωτη πρωτοβουλία είναι το Σύμφωνο των Δημάρχων, το οποίο αντιπροσωπεύει ένα ισχυρό κίνημα μεταξύ των τοπικών κυβερνήσεων για να αναλάβουν φιλόδοξη δράση για την κλιματική αλλαγή και να προωθήσουν πρακτικές βιώσιμης ενέργειας. Το Σύμφωνο των Δημάρχων ξεκίνησε το 2008 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και έκτοτε έχει αποκτήσει σημαντική δυναμική, με χιλιάδες πόλεις και δήμους σε όλο τον κόσμο να έχουν εγγραφεί. Αυτή η εθελοντική δέσμευση ενθαρρύνει τις πόλεις να θέσουν και να επιτύχουν φιλόδοξους στόχους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο τοπικό ενεργειακό τους μείγμα. Με την ένταξή τους στο Σύμφωνο των Δημάρχων, οι πόλεις επιδεικνύουν τη δέσμευσή τους στη βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ επωφελούνται επίσης από την ανταλλαγή γνώσεων, την τεχνική βοήθεια και τις ευκαιρίες δικτύωσης με άλλους υπογράφοντες. Το Σύμφωνο των Δημάρχων έχει παίξει καθοριστικό ρόλο στην ενδυνάμωση των τοπικών κυβερνήσεων να πρωτοστατήσουν στη δράση για το κλίμα και να συμβάλουν στις παγκόσμιες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Τον Δεκέμβριο του 2019, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, η οποία είναι η στρατηγική βιώσιμης ανάπτυξης για το 2030 για την Ευρώπη και θέτει ένα όραμα για το 2050. Αυτή η στρατηγική προβλέπει μια μετασχηματιστική αλλαγή της ευρωπαϊκής κοινωνίας με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% το 2030 και να γίνει η Ευρώπη η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος το 2050.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, οι συμμετέχοντες ενθαρρύνονται να δημιουργήσουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ). Αυτό το σχέδιο θα περιλαμβάνει ανάλυση της ενεργειακής τους κατανάλωσης σε διάφορους τομείς, καθώς και απογραφή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Επιπλέον, θα πρέπει να ενσωματώνει πολιτικές, στρατηγικές και μέτρα που θα εφαρμόσουν για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, με απαίτηση παρακολούθησης της προόδου κάθε δύο χρόνια. Επιπρόσθετα, το Σχέδιο Δράσης θα πρέπει να περιλαμβάνει αξιολόγηση των κινδύνων και της τρωτότητας της κλιματικής αλλαγής, συνοδευόμενη από μια σειρά δράσεων που θα στοχεύουν τόσο στον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής όσο και στην προσαρμογή στις επιπτώσεις της.

Παράλληλα, στον τομέα της ναυτιλίας ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ) έχει θέσει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Αναγνωρίζοντας τη σημαντική συμβολή του ναυτιλιακού τομέα στις παγκόσμιες εκπομπές, ο ΙΜΟ στοχεύει στη μείωση της έντασης άνθρακα ανά μεταφορικό έργο κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2008 [1]. Επιπλέον, ο ΙΜΟ έχει θέσει έναν μακροπρόθεσμο στόχο μείωσης των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυτιλία κατά τουλάχιστον 50% έως το 2050, με μεγάλη έμφαση στην επίτευξη ενός μέλλοντος μηδενικών εκπομπών άνθρακα για τη βιομηχανία. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, ο ΙΜΟ προωθεί διάφορα μέτρα, όπως η ανάπτυξη και υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών

τεχνολογιών, η βελτίωση των επιχειρησιακών πρακτικών, η προώθηση εναλλακτικών καυσίμων και η βελτίωση των προτύπων σχεδιασμού και κατασκευής σκαφών. Η εφαρμογή αυτών των μέτρων θα είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση μιας πιο βιώσιμης και φιλικής προς το περιβάλλον ναυτιλιακής βιομηχανίας που ευθυγραμμίζεται με τις παγκόσμιες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Συγχρόνως, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στις 16 Σεπτεμβρίου 2020, οι ευρωβουλευτές ψήφισαν υπέρ της συμπερίληψης των θαλάσσιων μεταφορών στο Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ και του καθορισμού δεσμευτικών απαιτήσεων για τις ναυτιλιακές εταιρείες να μειώσουν τις εκπομπές CO₂ κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030 [2].

Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και η απογραφή των εκπομπών του Δήμου Πατρέων και στη συνέχεια η ανάπτυξη δράσεων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφερθήκαν παραπάνω. Επιπλέον, γίνεται ανάλυση της ευπάθειας και της τρωτότητας του Δήμου από την κλιματική αλλαγή και προτείνονται μέτρα για την προσαρμογή σε αυτήν. Τέλος, υπολογίζονται οι εκπομπές και διερευνώνται πιθανές δράσεις μετριασμού αυτών για την αλιεία και την ναυτιλία, τομείς που συναντώνται σπάνια ή και καθόλου σε υφιστάμενα ΣΔΑΕΚ.

1.2 Διαδικασία Υλοποίησης

Η διαδικασία υλοποίησης της διπλωματικής χωρίζεται σε 8 φάσεις:

Φάση 1^η: Ανάθεση Διπλωματικής

Σε πρώτο στάδιο, μετά από συζήτηση και ανάλυση των απαιτήσεων και των στόχων της διπλωματικής εργασίας επιλέχθηκε ο Δήμος Πατρέων ως κατάλληλος Δήμος για την εκπόνηση ενός Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος με επιπλέον εμβάθυνση στον τομέα της αλιείας και στο λιμάνι.

Φάση 2^η: Μελέτη του Σύμφωνου των Δημάρχων

Τα ΣΔΑΕΚ υλοποιούνται με βάση τις οδηγίες του Σύμφωνου των Δημάρχων και για αυτό ύστερα από την ανάθεση της διπλωματικής πραγματοποιήθηκε εκτενής αναζήτηση πληροφοριών και οδηγιών καθώς και μελέτη των προδιαγραφών που καθορίζουν την διαδικασία του σχεδιασμού της στρατηγικής για την Ενέργεια και το Κλίμα.

Φάση 3^η: Πραγματοποίηση έρευνας για την αλιεία και το λιμάνι

Ως μέρος της διπλωματικής αποφασίστηκε το ΣΔΑΕΚ να περιλαμβάνει και τις εκπομπές από την αλιεία και τον ελλιμενισμό των πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, αναζητήθηκαν από διεθνή βιβλιογραφία τρόποι υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης καθώς και συντελεστές IPCC για τα καύσιμα στο λιμάνι. Έπειτα, συγκεντρώθηκαν στοιχεία από την MarineTraffic τα οποία συμπεριλαμβάναν μεταξύ άλλων το σύνολο των πλοίων και αλιευτικών σκαφών στον Δήμο, τις ώρες ελλιμενισμού ή ψαρέματος, την ισχύ της μηχανής τους, τις διαστάσεις και τον τύπο του πλοίου.

Φάση 4^η: Ανάλυση του Δήμου και των χαρακτηριστικών του και υπολογισμός Ενεργειακού Ισοζυγείου

Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονική αναζήτηση όλων των απαραίτητων στοιχείων που αφορούν τον Δήμο όπως γεωγραφικά, κοινωνικοοικονομικά, δημογραφικά, κλιματικά χαρακτηριστικά ώστε να μπορέσει να πραγματοποιηθεί μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τις ανάγκες του και τις ενεργειακές απαιτήσεις του. Στην συνέχεια έγινε υπολογισμός όλων των ενεργειακών καταναλώσεων από τους τομείς

δραστηριότητας του και έγινε σύσταση του Ενεργειακού Ισοζυγίου και του ανθρακικού αποτυπώματος του Δήμου.

Φάση 5^η: Εκτίμηση των κινδύνων και της τρωτότητας από την κλιματική αλλαγή

Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκε μελέτη για την Κλιματική Αλλαγή με σκοπό την ανάλυση των κινδύνων και της τρωτότητας του Δήμου με βάση τα διεθνή κλιματικά μοντέλα.

Φάση 6^η: Αναζήτηση καλών πρακτικών και Προτάσεις Δράσεων για την Αειφόρο Ανάπτυξη και την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Μετά την κατανόηση των οδηγιών του Συμφώνου έγινε αναζήτηση από άλλα σχέδια δράσης που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα και το εξωτερικό, και νομοθεσίες όπως το Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ) το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ), το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων και ο Κλιματικός Νόμος. Κριτήριο για την επιλογή των κατάλληλων πρακτικών ήταν τα κλιματικά χαρακτηριστικά αλλά και η εφαρμογή και υλοποίηση δράσεων και καινοτόμων ιδεών με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας.

Έπειτα, προτάθηκαν δράσεις και μέτρα τα οποία κρίθηκαν κατάλληλα και εφικτά με στόχο την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και τη μείωση των εκπομπών CO₂ του Δήμου.

Τέλος, με βάση την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή και το ΠεΣΠΚΑ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας προτάθηκαν δράσεις προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Φάση 7^η: Συμπεράσματα – Προοπτικές

Στην τελευταία φάση της διπλωματικής, έγινε μια ανάλυση των συμπερασμάτων που προέκυψαν κατά την διάρκεια της μελέτης καθώς και των προοπτικών για μελλοντικές δράσεις για την περαιτέρω βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου Πατρέων.

1.3 Δομή Διπλωματικής

Η διπλωματική εργασία χωρίζεται στα ακόλουθα κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1^ο - Εισαγωγή

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εισαγωγή στο αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας και ο σκοπός της, και στην συνέχεια αναφέρεται η διαδικασία υλοποίησης και τέλος γίνεται ο διαχωρισμός της σε κεφάλαια.

Κεφάλαιο 2^ο – ΣΔΑΕΚ και Κλιματικός Νόμος

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη παρουσίαση του Σύμφωνου των Δημάρχων και του Εθνικού Κλιματικού Νόμου.

Κεφάλαιο 3^ο – Περιγραφή Δήμου Πάτρας

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στον Δήμο Πατρέων. Μετά από έρευνα αναλύονται οι κοινωνικές συνθήκες, τα διάφορα γεωγραφικά, δημογραφικά και κλιματολογικά στοιχεία και παρουσιάζονται οι υποδομές και η οικονομική δραστηριότητα του Δήμου.

Κεφάλαιο 4^ο – Απογραφή Εκπομπών Αναφοράς

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται η απογραφή των βασικών εκπομπών του Δήμου και παρουσιάζεται το ενεργειακό ισοζύγιο. Πραγματοποιείται εκτενής ανάλυση των εκπομπών του κάθε τομέα. Το έτος αναφοράς που επιλέχθηκε είναι το 2012 καθώς είναι

το πιο πλήρες από πλευράς δεδομένων και πάνω σε αυτό σχεδιάστηκε το σενάριο εξοικονόμησης των δράσεων για το 2030.

Κεφάλαιο 5° – Ανάλυση Κινδύνου και Ευπάθειας

Το 5° κεφάλαιο περιλαμβάνει μια αξιολόγηση του κινδύνων που αναμένονται να προκληθούν από την κλιματική αλλαγή. Περιλαμβάνει μια ανάλυση των κλιματολογικών δεδομένων για την Ελλάδα και τον Δήμο Πατρέων καθώς και μελλοντικές προβλέψεις. Τέλος γίνεται μια αξιολόγηση των κινδύνων που προβλέπεται να επηρεάσουν τον Δήμο αλλά και αξιολόγηση της ευπάθειας και του βαθμού προσαρμογής του Δήμου στις μελλοντικές αλλαγές.

Κεφάλαιο 6° – Προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις για την Αειφόρο Ενέργεια

Σε αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνονται οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης των εκπομπών του έτους 2030. Τελικά επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών κατά 56,48% ενώ επίσης γίνεται και μια οικονομική ανάλυση για την βιωσιμότητα της κάθε δράσης.

Κεφάλαιο 7° – Δράσεις Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται δράσεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Ύστερα από την ανάλυση τρωτότητας του Δήμου και με βάση τις μελλοντικές προβλέψεις, σε κάθε τομέα αναφέρονται δράσεις οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στον μετριασμό αυτών των επιπτώσεων.

Κεφάλαιο 8° – Συμπεράσματα και Προοπτικές

Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και τα αποτελέσματα της διπλωματικής και γίνεται σχολιασμός αυτών. Επίσης καταγράφονται οι μελλοντικές προοπτικές του Δήμου προς την κατεύθυνση της αειφόρου ενέργειας και προτάσεις για την βιώσιμη ανάπτυξη.

2 Σύμφωνο των Δημάρχων και Κλιματικός Νόμος

2.1 Σύμφωνο των Δημάρχων – ΣΔΑΕΚ

2.1.1 Ιστορική Αναδρομή

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια πρωτοβουλία που ξεκίνησε το 2008 στην Ευρώπη, φιλοδοξώντας να προωθήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες που καταβάλλονταν από τις τοπικές αρχές για την εφαρμογή πολιτικών και δράσεων σχετικά με τη βιώσιμη ενέργεια, και πολύ γρήγορα η επιτυχία ξεπέρασε τις προσδοκίες.

Στηριζόμενη στην επιτυχία του Συμφώνου των Δημάρχων, η πρωτοβουλία «Οι Δήμαρχοι Προσαρμόζονται» παρουσιάστηκε το 2014 και βασίστηκε στο ίδιο μοντέλο διακυβέρνησης και εστίαζε στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Τελικά, οι δυο αυτές πρωτοβουλίες συγχωνεύθηκαν επισήμως το 2015 δημιουργώντας το νέο Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια, οι στόχοι και η κατεύθυνση του οποίου ορίστηκαν σε συνεργασία με τις πόλεις, οι οποίες δεσμεύονται να υιοθετήσουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν, καθώς και να διασφαλίσουν την πρόσβαση σε ασφαλή, βιώσιμη και οικονομικά προσιτή ενέργεια για όλους [3].

Οι ευρωπαϊκές τοπικές αρχές όλων των μεγεθών, από μικρές κοινότητες μέχρι πρωτεύουσες και μεγάλες μητροπολιτικές περιοχές, έχουν το δικαίωμα να ενταχθούν ως Υπογράφωντες το Σύμφωνο των Δημάρχων.

2.1.2 Στόχοι/Δεσμεύσεις

Οι υπογράφωντες δήμοι προωθούν ένα κοινό όραμα για το 2050 και δεσμεύονται για τη λήψη δράσεων με στόχο:

- την επιτάχυνση της απεξάρτησης της επικράτειάς τους από τις πηγές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και υλοποίηση του στόχου της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 55% έως το 2030,
- την υιοθέτηση μιας κοινής προσέγγισης αναφορικά με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την ενίσχυση της ικανότητας προσαρμογής και ανθεκτικότητας τους στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής,
- την παροχή πρόσβασης σε ασφαλή, βιώσιμη και οικονομικά προσιτή ενέργεια για τους πολίτες τους, και άμβλυνση της ενεργειακής πενίας.

2.1.3 Μέτρα

Για να μετατρέψουν την πολιτική τους δέσμευση σε πρακτικά μέτρα και έργα, οι υπογράφωντες του νέου Συμφώνου δεσμεύονται:

- να εκπονήσουν την Απογραφή Εκπομπών Αναφοράς και την Εκτίμηση των Κινδύνων και της Τρωτότητας από την Κλιματική Αλλαγή.
- να υποβάλουν εντός δύο ετών από την ημερομηνία της απόφασης του τοπικού συμβουλίου, ένα Σχέδιο Δράσης για τη Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ), επισημαίνοντας τις κύριες δράσεις που σκοπεύουν να αναλάβουν.
- να συντάξουν και υποβάλλουν την Έκθεση προόδου υλοποίησης των δράσεων, ανά διετία από την υποβολή του ΣΔΑΕΚ, για σκοπούς αξιολόγησης, παρακολούθησης και επαλήθευσης

2.1.4 Πλεονεκτήματα και οφέλη συμμετοχής στο νέο Σύμφωνο

Οι υπογράφωντες το «Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια» έχουν πολλούς λόγους να συμμετάσχουν στην κίνηση, οι κυριότεροι των οποίων είναι:

- Η αυξημένη διεθνής αναγνώριση και προβολή για τη δράση της τοπικής αρχής για το κλίμα και την ενέργεια,
- Οι καλύτερες ευκαιρίες χρηματοδότησης των τοπικών τους έργων, λόγω της ωρίμανσης και εξοικείωσης του Δήμου με τις ευρωπαϊκές διαδικασίες,
- Η δυνατότητα συμβολής στη διαμόρφωση της πολιτικής της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια,
- Η πρακτική υποστήριξη (γραφείο υποστήριξης), υλικό και εργαλεία καθοδήγησης,
- Το ευέλικτο πλαίσιο αναφοράς δράσεων, προσαρμόσιμο στις τοπικές ανάγκες, και
- Η ενισχυμένη συνεργασία και υποστήριξη από υπερεθνικές, εθνικές και τοπικές αρχές

2.2 Κλιματικός Νόμος

Τον Μάιο του 2022 με στόχο την μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θεσπίστηκε στην χώρα ο Κλιματικός Νόμος [4]. Σκοπός αυτού του νόμου είναι η δημιουργία ενός συνεκτικού πλαισίου για τη βελτίωση της προσαρμοστικής ικανότητας και της κλιματικής ανθεκτικότητας της χώρας και τη διασφάλιση της σταδιακής μετάβασης της χώρας στην κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, με τον πλέον περιβαλλοντικά βιώσιμο, κοινωνικά δίκαιο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο μακροπρόθεσμος αυτός στόχος κλιματικής ουδετερότητας, ορίζονται ως ενδιάμεσοι κλιματικοί στόχοι για τα έτη 2030 και 2040 η μείωση των καθαρών ανθρωπογενών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον πενήντα πέντε τοις εκατό (55%) και ογδόντα τοις εκατό (80%), αντίστοιχα, σε σύγκριση με τα επίπεδα του έτους 1990, λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Επιπλέον, προτείνεται έως την 31η Δεκεμβρίου 2024 και ακολούθως κάθε πέντε τουλάχιστον έτη, να γίνεται αξιολόγηση της πορείας προς την κλιματική ουδετερότητα και αναθεώρηση των ενδιάμεσων κλιματικών στόχων ή τη θέσπιση νέων ενδιάμεσων στόχων με τα βασικά αποτελέσματα της αξιολόγησης να τίθενται σε δημόσια διαβούλευση από τον Οργανισμό Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής.

Κάποιες από τις διατάξεις που συμπεριλαμβάνονται στον Κλιματικό Νόμο είναι οι εξής:

- Η απαγόρευση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από στερεά ορυκτά καύσιμα από την 31η Δεκεμβρίου 2028 με τις υφιστάμενες άδειες παραγωγής να παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία αυτή
- Το ένα τέταρτο τουλάχιστον των νέων εταιρικών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης, που ταξινομούνται ανά εταιρεία σωρευτικά, από την 1η Ιανουαρίου 2024 θα πρέπει να είναι αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα ή υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα εξωτερικής φόρτισης ενώ από την 1η Ιανουαρίου 2030, όλα τα νέα επιβατικά και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα που ταξινομούνται πρέπει να είναι μόνο οχήματα μηδενικών εκπομπών
- Οι δήμοι μητροπολιτικών κέντρων, οι μεγάλοι και μεσαίοι ηπειρωτικοί δήμοι πρέπει να εκπονήσουν υποχρεωτικά Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.), με το οποίο προγραμματίζουν τη χωροθέτηση επαρκούς αριθμού κανονικής ή υψηλής ισχύος δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

- Η υποχρεωτική κατάρτιση Δημοτικού Σχέδιου Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) από κάθε Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης έως την 31η Μαρτίου 2023
- Η απαγόρευση πώλησης και εγκατάστασης καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης από την 1η Ιανουαρίου 2025, ενώ από την 1η Ιανουαρίου 2030, θα επιτρέπεται αποκλειστικά η πώληση πετρελαίου θέρμανσης, το οποίο είναι αναμεμιγμένο σε ποσοστό τουλάχιστον 30% κατ' όγκο με ανανεώσιμα υγρά καύσιμα.
- Η υποχρέωση από την 1η Ιανουαρίου 2023 όλων των νέων κτιρίων που ανεγείρονται, ή υφιστάμενων κτιρίων που υποβάλλονται σε προσθήκες, με κάλυψη μεγαλύτερη των πεντακοσίων (500) τ.μ., να τοποθετούν συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά ή θερμικά ηλιακά συστήματα σε ποσοστό που αντιστοιχεί στο τριάντα τοις εκατό (30%) τουλάχιστον της κάλυψης
- Υποχρεωτική μείωση εκπομπών από εγκαταστάσεις κατά τριάντα τοις εκατό (30%) τουλάχιστον, έως το 2030 σε σχέση με το έτος 2019

Ο Κλιματικός Νόμος τέλος, υποδεικνύει πως η Διεύθυνση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σε συνεργασία με το αρμόδιο όργανο του Υπουργείου Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας και τον Οργανισμό Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (ΟΦΥΠΕΚΑ), θα πρέπει να καταρτίζει ετήσια έκθεση προόδου σε θέματα μετριασμού και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή με σκοπό την ενημέρωση των πολιτών και των αρμόδιων αρχών.

3 Περιγραφή Δήμου Πάτρας

3.1 Διοικητικά Όρια

Η Πόλη των Πατρών συγκροτήθηκε σε δήμο τον Απρίλιο του 1835 ως δήμος της επαρχίας των Πατρών με πληθυσμό 5.469 κατοίκους. Ως δήμος βρίσκεται στην περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας. Έδρα του δήμου είναι η πόλη της Πάτρας από το 1835 έως σήμερα. Με το Πρόγραμμα "Καλλικράτης", την 1η Ιανουαρίου 2011, γίνεται σύσταση του νέου δήμου Πατρέων με τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Πατρέων, Βραχναϊικών, Μεσσήτιδος, Παραλίας και Ρίου [5]. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 333.14 τ.χλμ. και ο μόνιμος πληθυσμός του 213.984 κάτοικοι σύμφωνα με την Απογραφή του 2011 και αποτελεί τον τρίτο μεγαλύτερο δήμο της Ελλάδας [6].



Εικόνα 3.1 Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας



Εικόνα 3.2 Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας



Εικόνα 3.3 Δήμος Πατρέων

Όπως φαίνεται από την παραπάνω εικόνα, ο Δήμος Πατρέων συνορεύει με τους Δήμους Αιγιαλείας, Ερυμάνθου και Δυτικής Αχαΐας, ενώ ακολουθεί πίνακας με τις δημοτικές ενότητες και κοινότητες του Δήμου.

Πίνακας 3.1 Δημοτικές Ενότητες και κοινότητες Δήμου Πατρέων

Δημοτικές Ενότητες	Κοινότητες
Πατρέων	Κοινότητα Αρκτικού Τομέα (1ου Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων)
	Κοινότητα Νοτίου Τομέα (2ου Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων)
	Κοινότητα Ανατολικού Τομέα (3ου Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων)
	Κοινότητα Κεντρικού Τομέα (4ου Διαμερίσματος Δήμου Πατρέων)
	Κοινότητα Σουλίου
	Κοινότητα Ελικίστρας
	Κοινότητα Μοίρα
Ρίου	Κοινότητα Ρίου (Αγ.Γεωργίου Ρίου)
	Κοινότητα Αγίου Βασιλείου
	Κοινότητα Ακταίου (Βερναδαιϊκών)
	Κοινότητα Πλατανίου
	Κοινότητα Σελλών
	Κοινότητα Αργυράς
	Κοινότητα Πιπίσης
	Κοινότητα Αραχοβιτικών
	Κοινότητα Δρεπάνου
	Κοινότητα Ψαθοπύργου
	Κοινότητα Ανω Καστρισιού
	Κοινότητα Κάτω Καστρισιού
	Βραχναϊκών
Κοινότητα Μονοδενδρίου	
Κοινότητα Τσουκαλαιϊκών	
Κοινότητα Καμινίων	
Κοινότητα Θεριανού	
Παραλίας	Κοινότητα Παραλίας
	Κοινότητα Μιντιλογλίου
	Κοινότητα Ρογιτικών
Μεσσήτιδος	Κοινότητα Οβρυάς
	Κοινότητα Σαραβαλίου
	Κοινότητα Καλλιθέας

	Κοινότητα Θέας
	Κοινότητα Κρήνης
	Κοινότητα Πετρωτού
	Κοινότητα Κρυσταλλόβρυσης

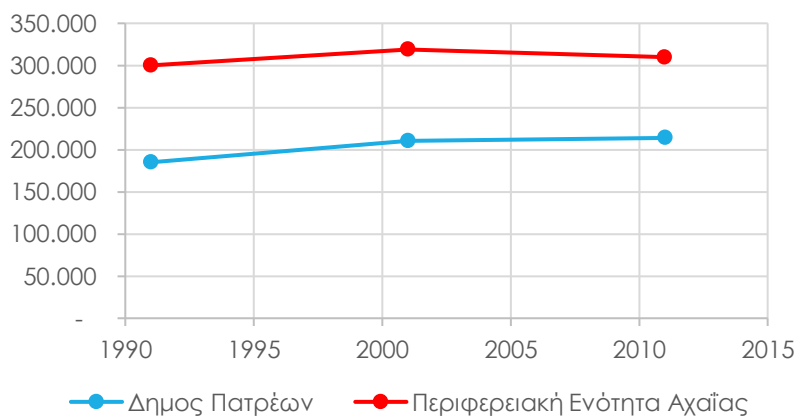
3.2 Δημογραφικές Τάσεις

Σύμφωνα με τα δημογραφικά δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ προκύπτει πως ο δημογραφικός πληθυσμός του δήμου Πατρέων ανέρχεται με βάση την απογραφή του 2011 στους 21.3984 μόνιμους κατοίκους. Ο δήμος εμφανίζει μια αύξηση 25.412 κατοίκων κατά την δεκαετία 1991-2001 και μόλις 3.490 κατοίκων στην δεκαετία 2001-2011 [7].

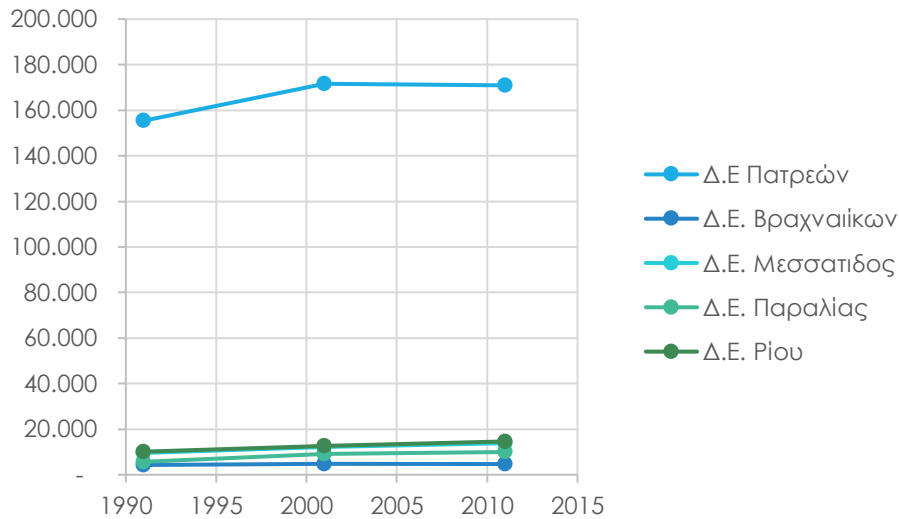
Πίνακας 3.2 Πληθυσμιακή Εξέλιξη

Χωρική Ενότητα	1991	2001	2011
Σύνολο Χώρας	10.259.900	10.934.097	10.816.286
Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	300.078	318.928	309.694
Δήμος Πατρέων	185.082	210.494	213.984
Δημοτική Ενότητα Πατρέων	155.417	171.616	170.896
Δημοτική Ενότητα Βραχναϊκών	4.274	4.805	4.627
Δημοτική Ενότητα Μεσσήτιδος	9.583	12.246	13.852
Δημοτική Ενότητα Παραλίας	5.677	9.153	9.987
Δημοτική Ενότητα Ρίου	10.131	12.674	14.622

Οι μεταβολές του πληθυσμού εμφανίζονται και στα επόμενα γραφήματα.

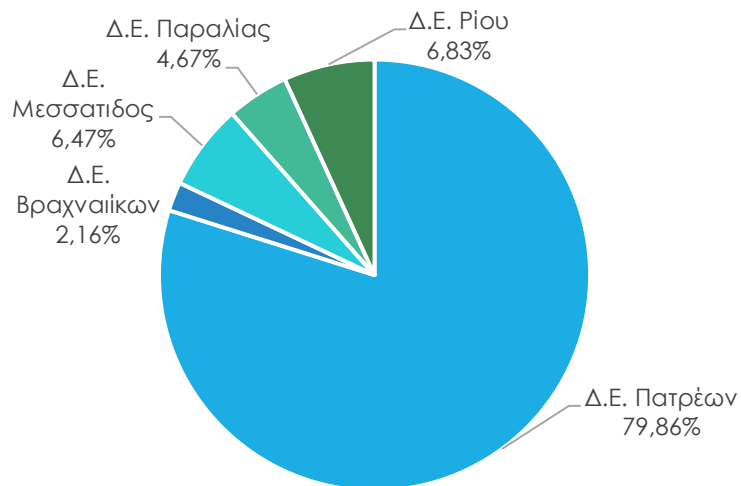


Σχήμα 3.1 Μεταβολή Πληθυσμού Δήμου Πατρέων



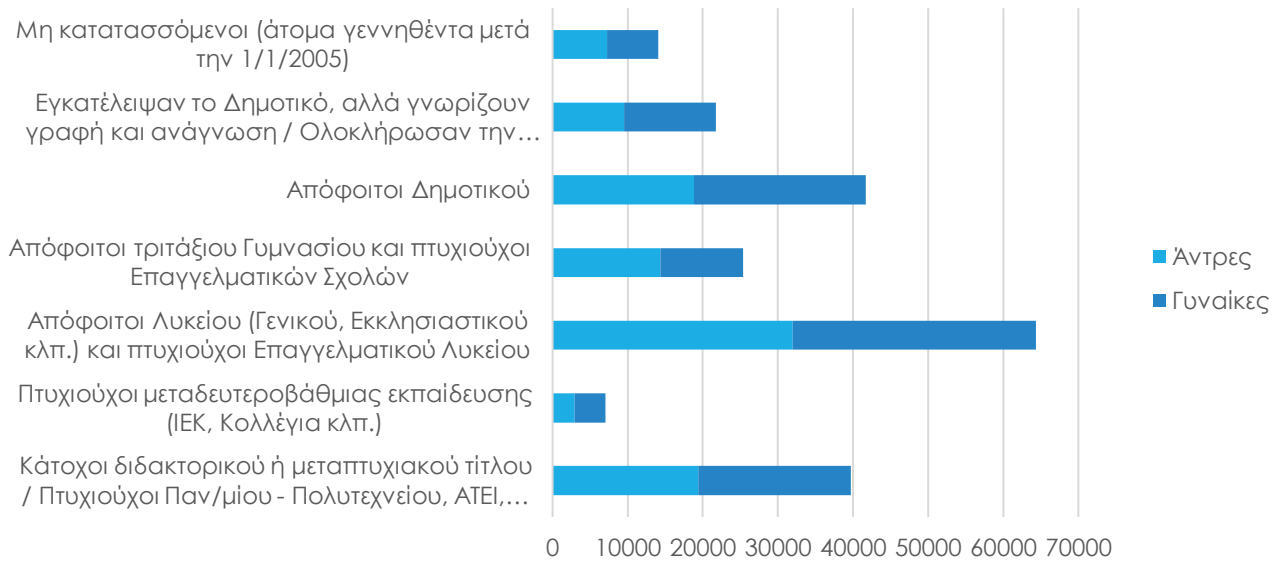
Σχήμα 3.2 Μεταβολή Πληθυσμού Δημοτικών Ενοτήτων

Επιπλέον παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή του πληθυσμού στις 5 δημοτικές ενότητες του δήμου Πατρέων.



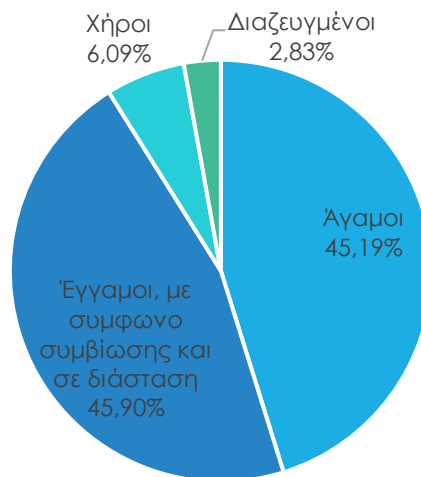
Σχήμα 3.3 Κατανομή Πληθυσμού

Το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων του δήμου είναι αρκετά υψηλό, με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για την απογραφή του 2011, ένα ποσοστό που φτάνει το 51,9% έχει ολοκληρώσει την δευτεροβάθμια εκπαίδευση με το 18,55% του πληθυσμού να έχει ολοκληρώσει επίσης και την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Από το παρακάτω γράφημα παρατηρούμε επίσης μια ισοποσοστιαία εκπαίδευση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.



Σχήμα 3.4 Επίπεδο Εκπαίδευσης ανά φύλο

Όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση, το πλήθος των έγγαμων κατοίκων (συμπεριλαμβανομένου του συμφώνου διαβίωσης) είναι σχεδόν ίδιο με τους άγαμους (45%). Οι χήροι και οι διαζευγμένοι αποτελούν ένα 9% του πληθυσμού του δήμου. Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα οικογενειακής κατάστασης.

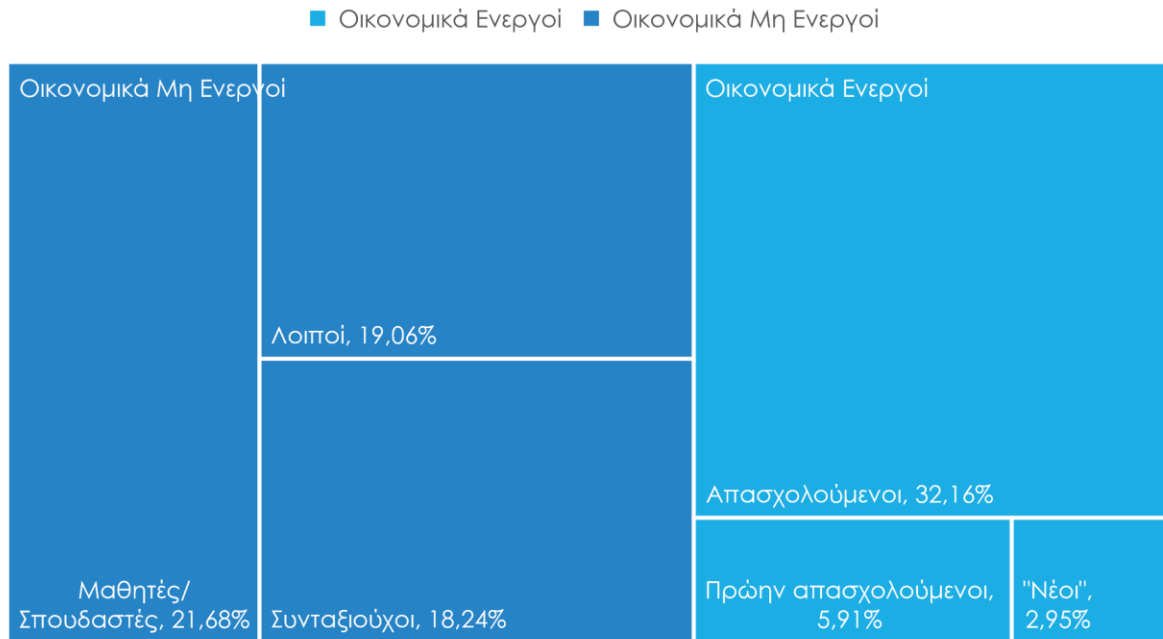


Σχήμα 3.5 Οικογενειακή Κατάσταση

3.3 Τομείς οικονομικής δραστηριότητας

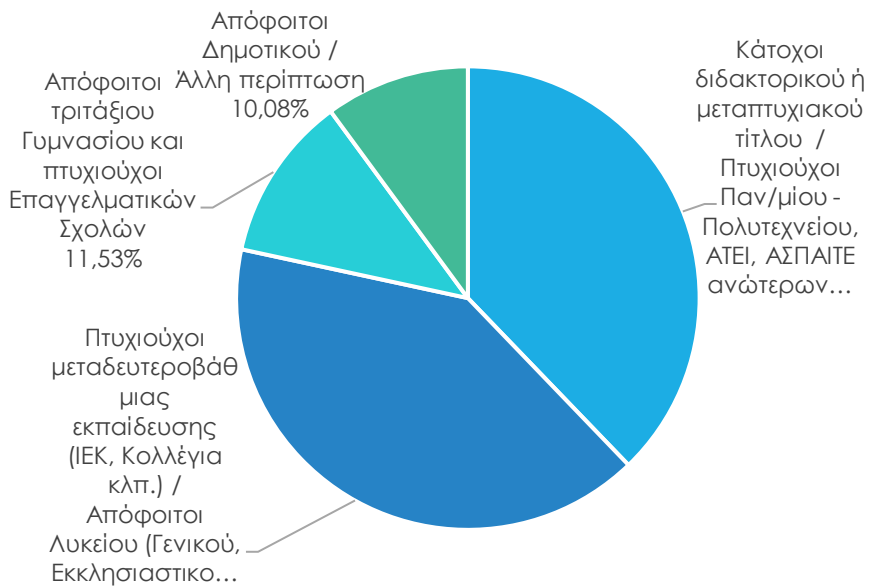
Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για το 2011, στον δήμο Πατρέων το 41% (87.763) του μόνιμου πληθυσμού είναι οικονομικά ενεργοί με 68.820 από αυτούς να είναι απασχολούμενοι (32,16% του συνολικού πληθυσμού) και 18.943 άνεργοι (8,9% του συνολικού πληθυσμού) [8].

Οι οικονομικά μη ενεργοί ανέρχονται στους 126.221 κατοίκους (58,99% του συνολικού πληθυσμού) με τις μεγαλύτερες ομάδες να είναι οι 46.398 μαθητές/σπουδαστές που αποτελούν το 21,68% του πληθυσμού και οι 39.023 συνταξιούχοι (18,23%) αντίστοιχα.



Σχήμα 3.6 Κατάσταση Ασχολίας

Το επίπεδο εκπαίδευσης των εργαζομένων στην δήμο είναι πολύ υψηλό. Από τους απασχολούμενους η πλειοψηφία (78,69%) είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με μόλις 10% να είναι απλά απόφοιτοι δημοτικού.



Σχήμα 3.7 Ποσοστό απασχολούμενων κατά επίπεδο εκπαίδευσης

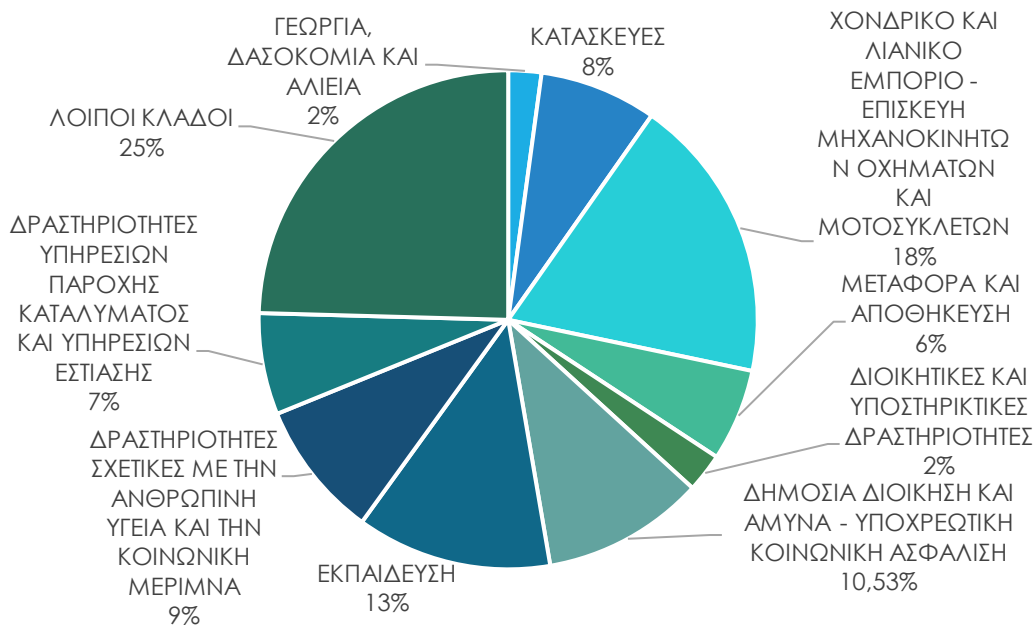
Ο δήμος Πατρέων παρουσιάζει μια ποικιλομορφία οικονομικών δραστηριοτήτων με τους μεγαλύτερους κλάδους να αποτελούν μεταξύ άλλων το εμπόριο, η εστίαση και ο τουρισμός.

Στον πρωτογενή τομέα τα κυριότερα προϊόντα που παράγονται στην περιοχή είναι με σειρά παραχθείσης ποσότητας οι ελιές, τα λαχανοκομικά, οι τομάτες κτλ.

Παράλληλα, ο Δήμος έχει μια μακροχρόνια βιομηχανική παράδοση που παρότι λόγω ανακατατάξεων στο παγκόσμιο οικονομικό στερέωμα την δεκαετία του 80 οδήγησαν στην συρρίκνωση της βιομηχανικής δραστηριότητας, τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια σημαντική ανάπτυξη και πρόοδος. Έτσι, στον δευτερογενή τομέα παράγεται όλη η γκάμα των προϊόντων, ήτοι κλωστοϋφαντουργικά, έτοιμα ενδύματα, τρόφιμα, ποτά, εμφιαλωμένα νερά, ελαστικά-πλαστικά, μεταλλικά και μεταλλουργικά προϊόντα, μηχανές κλπ. ενώ μάλιστα πολλές επιχειρήσεις έχουν εξαγωγικό προσανατολισμό προς καταναλωτές Ευρωπαϊκών χωρών.

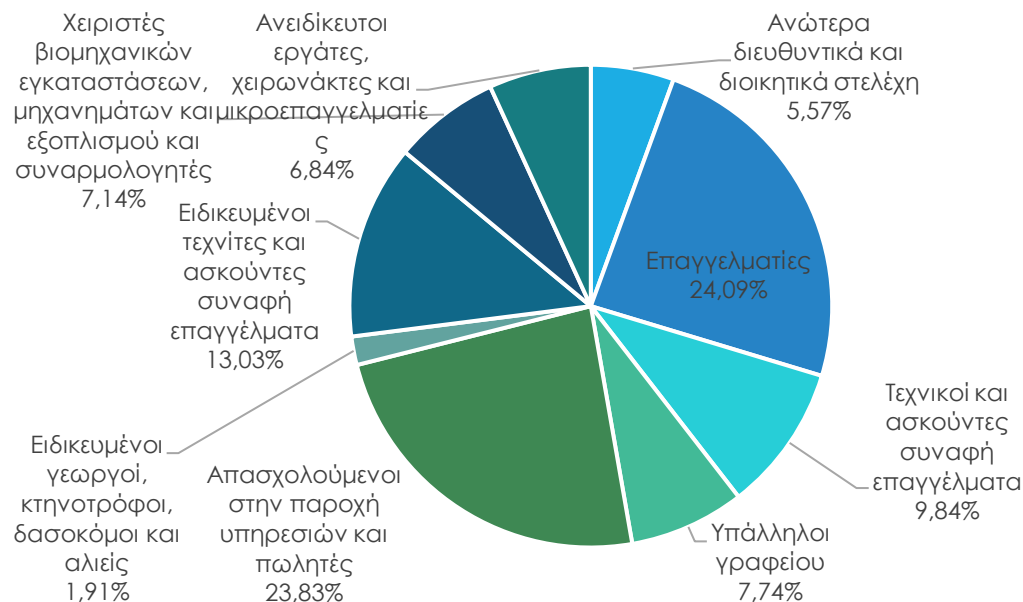
Τέλος, ο τριτογενής τομέας αποτελεί, όπως και σε όλα τα μεγάλα αστικά κέντρα, το θεμέλιο της οικονομίας του δήμου. Αυτό οφείλεται στο ότι ο δήμος αποτελεί έναν από τους κυριότερους πόλους ανάπτυξης νέων τεχνολογιών και προϊόντων υψηλής τεχνολογίας στην Ελλάδα, και είναι έδρα σημαντικών ερευνητικών οργανισμών, όπως το Επιστημονικό Πάρκο το οποίο αποτελεί τη θερμοκοιτίδα ανάπτυξης νέων επιχειρήσεων υψηλής τεχνολογίας καθώς και ο Περιφερειακός Πόλος Καινοτομίας Δυτικής Ελλάδας που στοχεύει στην προώθηση της καινοτομίας στην ευρύτερη περιοχή.

Με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ οι οικονομικοί τομείς των κατοίκων παρουσιάζονται παρακάτω.



Σχήμα 3.8 Απασχολούμενοι κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται αναλυτικά τα επαγγέλματα των κατοίκων του Δήμου. Μπορούμε να δούμε πως 16.581 κάτοικοι, δηλαδή το 24% των εργαζομένων του δήμου είναι επαγγελματίες, ενώ επίσης άλλοι 16.398 απασχολούνται στην παροχή υπηρεσιών και πώλησης.



Σχήμα 3.9 Απασχολούμενοι κατά επάγγελμα

3.3.1 Οικονομική Δραστηριότητα Λιμένα Πατρέων

Το λιμάνι ανέκαθεν έπαιζε σημαντικό ρόλο στην οικονομική, κοινωνική και πολιτική ζωή της πόλης αλλά και της ευρύτερης περιοχής. Στο παρελθόν γνώρισε μία περίοδο μεγάλης άνθησης ως κέντρο σταφιδεμπορίου, ενώ σήμερα, το λιμάνι αποτελεί τη σημαντικότερη τερματική εγκατάσταση θαλάσσιων μεταφορών της Δυτικής Ελλάδας και το σημαντικότερο σημείο πορθμειακής σύνδεσης της χώρας με την Ιταλία αλλά και με τα νησιά του Ιονίου. Για το έτος 2019 το σύνολο των επιβιβασθέντων και αποβιβασθέντων επιβατών στα λιμάνια του Δήμου, δηλαδή στα λιμάνια Ρίου, Αντιρρίου και στο λιμάνι της Πάτρας ανήλθαν σε 1.313.688 και 1.120.553 αντίστοιχα. Αξίζει να παρατηρήσουμε πως το σύνολο των επιβιβάσεων στο Ρίο είναι ίσο με το σύνολο των αποβιβάσεων στο Αντίρριο και αντίστροφα, το οποίο είναι και λογικό λόγω του γεγονότος ότι οι μετακινήσεις σε αυτά τα λιμάνια γίνονται αποκλειστικά μεταξύ τους.

Παρακάτω παρουσιάζεται πίνακας με το σύνολο των επιβιβάσεων και αποβιβάσεων ανά τρίμηνο κατά λιμένα στον Δήμο [9].

Πίνακας 3.3 Επιβιβάσεις και Αποβιβάσεις Λιμένων Δήμου Πατρέων

Επιβιβάσεις έτους 2019				
Λιμάνι	1 ^ο Τρίμηνο	2 ^ο Τρίμηνο	3 ^ο Τρίμηνο	4 ^ο Τρίμηνο
Αντίρριο	108.566	139.827	190.868	161.811
Πάτρα	6.833	18.620	33.995	10.711
Ρίο	116.342	161.987	200.095	164.033
Αποβιβάσεις έτους 2019				
Λιμάνι	1 ^ο Τρίμηνο	2 ^ο Τρίμηνο	3 ^ο Τρίμηνο	4 ^ο Τρίμηνο
Αντίρριο	116.342	161.987	200.095	164.033
Πάτρα	5.921	15.643	33.180	13.148
Ρίο	108.566	139.827	190.868	161.811

Επιπλέον, μπορούμε να παρουσιάσουμε τα εκφορτωθέντα και φορτωθέντα εμπορεύματα (σε μικτό βάρος φορτίων σε τόνους) ακτοπλοΐας κατά λιμένα και κατηγορία φορτίου στα 3 λιμάνια του Δήμου για το έτος του 2019 όπως φαίνεται παρακάτω:

Πίνακας 3.4 Εμπορεύματα Λιμένων Δήμου Πατρέων

Έτος 2019	Λιμάνι	Κατηγορίες εκφορτωθέντων					
		Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία
1 ^ο Τρίμηνο	Αντίρριο	86.760	0	0	0	86.760	0
	Πάτρα	34.704	33.921	0	0	783	0
	Ρίο	104.690	0	20.500	0	84.190	0
	Λιμάνι	Κατηγορίες φορτωθέντων					
	Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία	
	Αντίρριο	84.190	0	0	0	84.190	0
	Πάτρα	5.142	0	0	0	5.142	0
Ρίο	86.760	0	0	0	86.760	0	
Έτος 2019	Λιμάνι	Κατηγορίες εκφορτωθέντων					
	Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία	
2 ^ο Τρίμηνο	Αντίρριο	132.110	0	0	0	132.110	0
	Πάτρα	37.040	35.636	0	0	1.404	0
	Ρίο	161.600	0	33.300	0	128.300	0
	Λιμάνι	Κατηγορίες φορτωθέντων					
	Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία	
	Αντίρριο	128.300	0	0	0	128.300	0
	Πάτρα	2.967	0	0	0	2.967	0
Ρίο	132.110	0	0	0	132.110	0	
Έτος 2019	Λιμάνι	Κατηγορίες εκφορτωθέντων					
	Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία	
3 ^ο Τρίμηνο	Αντίρριο	137.240	0	0	0	137.240	0
	Πάτρα	45.066	43.635	0	0	1.431	0

	Ρίο	152.000	0	18.800	0	133.200	0
	Λιμάνι	Κατηγορίες φορτωθέντων					
		Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία
	Αντίρριο	133.200	0	0	0	133.200	0
	Πάτρα	3.766	0	0	0	3.766	0
	Ρίο	137.240	0	0	0	137.240	0
Έτος 2019	Λιμάνι	Κατηγορίες εκφορτωθέντων					
		Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία
4 ^ο Τρίμηνο	Αντίρριο	121.090	0	0	0	121.090	0
	Πάτρα	36.467	32.195	3.600	0	672	0
	Ρίο	141.424	0	23.770	0	117.550	104
	Λιμάνι	Κατηγορίες φορτωθέντων					
		Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία
	Αντίρριο	117.550	0	0	0	117.550	0
	Πάτρα	2.352	0	0	0	2.352	0
Ρίο	121.090	0	0	0	121.090	0	

Τέλος, για το λιμάνι της Πάτρας το οποίο διασυνδέεται με λιμάνια του εξωτερικού παρουσιάζεται το σύνολο της εμπορευματικής κίνησης (Μικτό βάρος φορτίων σε τόνους) για εκφορτωθέντα και φορτωθέντα εμπορεύματα εξωτερικού:

Πίνακας 3.5 Εμπορεύματα Εξωτερικού

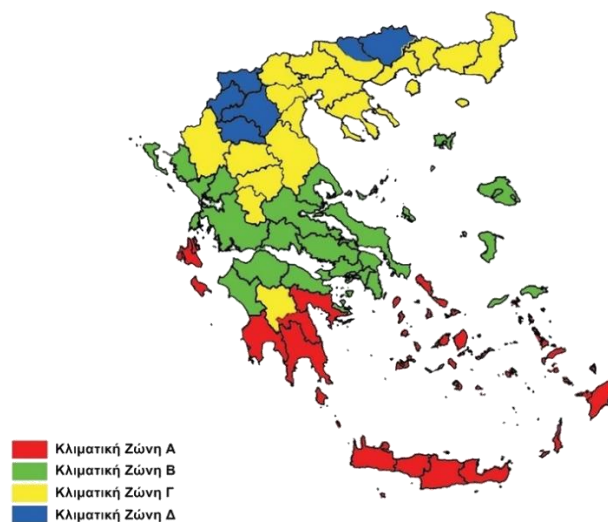
Τρίμηνο	Κατηγορίες εκφορτωθέντων					
	Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία
1 ^ο Τρίμηνο	474.911	14.699	17.903	5.784	434.114	2.411
2 ^ο Τρίμηνο	516.458	14.756	39.821	0	453.952	7.929
3 ^ο Τρίμηνο	482.133	14.995	42.635	8.827	414.463	1.213
4 ^ο Τρίμηνο	518.858	19.530	47.064	7.372	437.314	7.578

Τρίμηνο	Κατηγορίες φορτωθέντων					
	Σύνολο	Υγρό Φορτίο Χύμα	Ξηρό Φορτίο Χύμα	Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια	Φορτίο σε Ro/Ro	Άλλα Φορτία
1 ^ο Τρίμηνο	378.333	0	0	2.205	376.124	4
2 ^ο Τρίμηνο	407.515	0	4.009	0	397.211	6.295
3 ^ο Τρίμηνο	392.840	0	0	6.630	386.206	4
4 ^ο Τρίμηνο	365.843	0	0	2.933	362.910	0

3.4 Κλιματικά χαρακτηριστικά

Με βάση τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) η Ελλάδα χωρίζεται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη). Σε κάθε νομό περιοχές οι οποίες βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από αυτή στην οποία ανήκουν [10].

Ο δήμος Πατρέων όπως φαίνεται και από την σχηματική απεικόνιση ανήκει στην ζώνη Β, και χαρακτηρίζεται από κλίμα υγρό με ήπιο χειμώνα και δροσερό καλοκαίρι. Ο μετεωρολογικός σταθμός της Πάτρας έχει γεωγραφικό πλάτος 38.25903° και μήκος 21.73522° με υψόμετρο βαρόμετρου 3 μέτρα πάνω από την θάλασσα.



Εικόνα 3.4 Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας

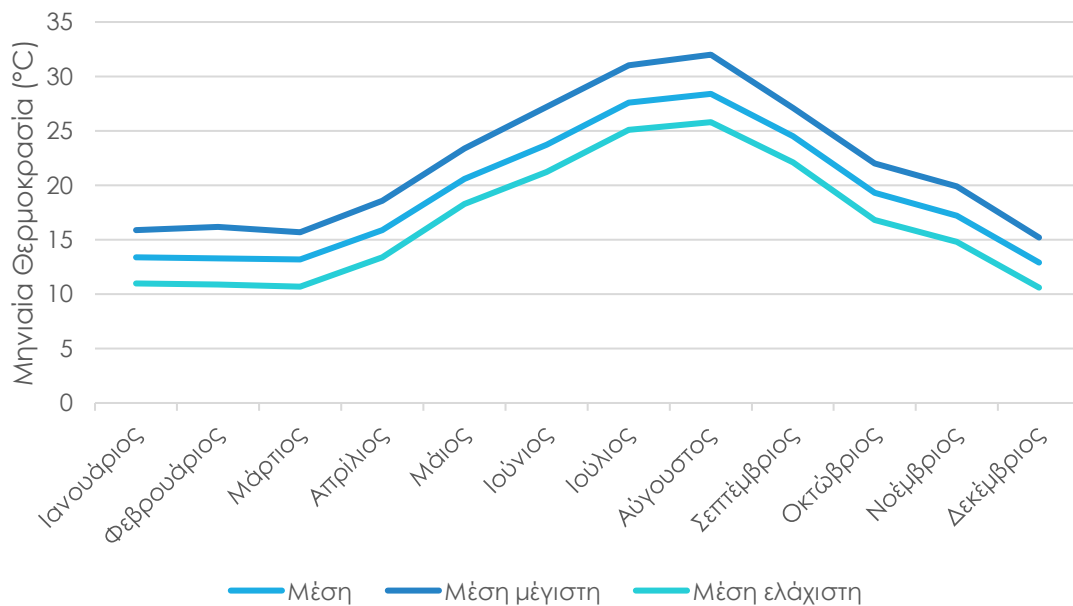
Πηγή: Κ.Εν.Α.Κ.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Μ.Υ. στον μετεωρολογικό σταθμό Πάτρας, η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμαίνεται γύρω στους 19,4°C, χωρίς να παρουσιάζονται ιδιαίτερες ακραίες θερμοκρασίες. Τα επίπεδα βροχόπτωσης θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν υψηλά με ετήσια βροχόπτωση 921,7 mm. Με βάση τα στοιχεία του σταθμού ο θερμότερος μήνας είναι ο Αύγουστος, ο ψυχρότερος ο Δεκέμβριος που αποτελεί και τον μήνα με το υψηλότερο ποσοστό βροχόπτωσης. Ακολουθεί ο πίνακας

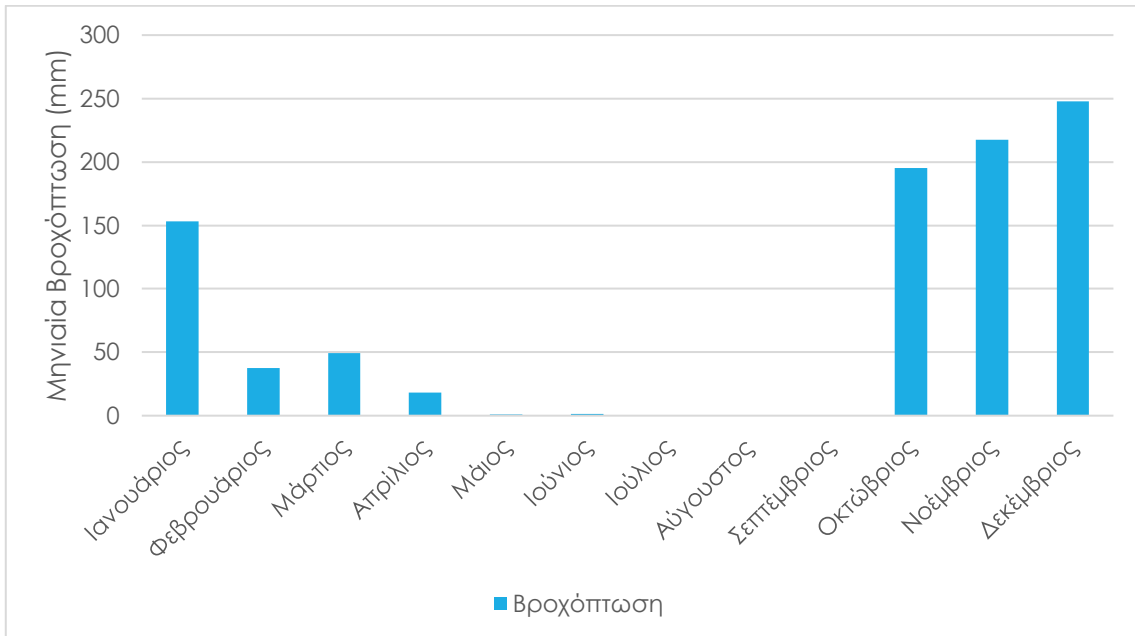
με τα αναλυτικά κλιματικά δεδομένα του δήμου για το 2021 καθώς και τα αντίστοιχα γραφήματα [11].

Πίνακας 3.6 Κλιματικά Δεδομένα Δήμου Πατρέων

Μήνας	Θερμοκρασία (°C)			Βροχόπτωση (mm)	Ταχύτητα ανέμου (km/hr)
	Μέση	Μέση μέγιστη	Μέση ελάχιστη		
Ιανουάριος	13,4	15,9	11,0	153,2	16,1
Φεβρουάριος	13,3	16,2	10,9	37,4	12,6
Μάρτιος	13,2	15,7	10,7	49,5	13,5
Απρίλιος	15,9	18,6	13,4	18,4	13,5
Μάιος	20,6	23,4	18,3	0,8	12,3
Ιούνιος	23,7	27,2	21,2	1,4	9,5
Ιούλιος	27,6	31,0	25,1	0	13,0
Αύγουστος	28,4	32,0	25,8	0,2	12,0
Σεπτέμβριος	24,5	27,1	22,1	0,2	11,6
Οκτώβριος	19,3	22,0	16,8	195,4	12,0
Νοέμβριος	17,2	19,9	14,8	217,6	13,9
Δεκέμβριος	12,9	15,2	10,6	247,6	15,8



Σχήμα 3.10 Μηνιαία Θερμοκρασία (°C)



Σχήμα 3.11 Μηνιαία Βροχόπτωση (mm)

Από πλευράς ηλιοφάνειας ο δήμος Πατρέων παρουσιάζει 2.492 ώρες ηλιοφάνειας το έτος και η δυναμικότητας παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά ανέρχεται περίπου στα 1.504,152 kWh/kWp το έτος και χαρακτηρίζεται από υψηλό δυναμικό παραγωγής ηλιακής ενέργειας [12]. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την εικόνα παρακάτω.

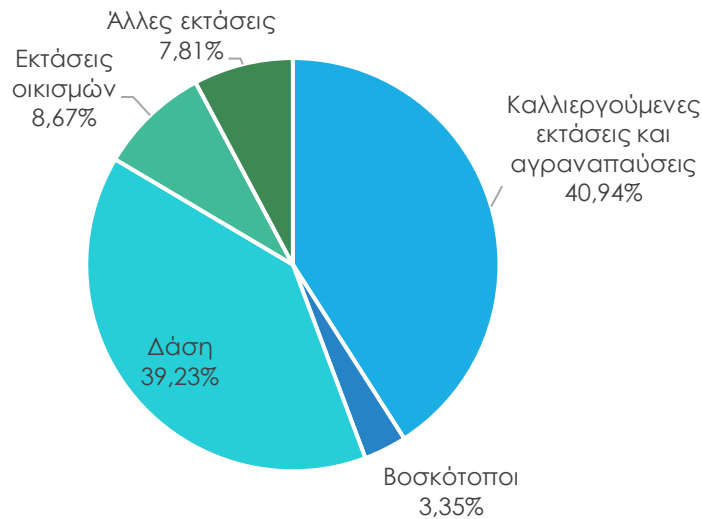


Εικόνα 3.5 Φωτοβολταϊκό Δυναμικό

3.5 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

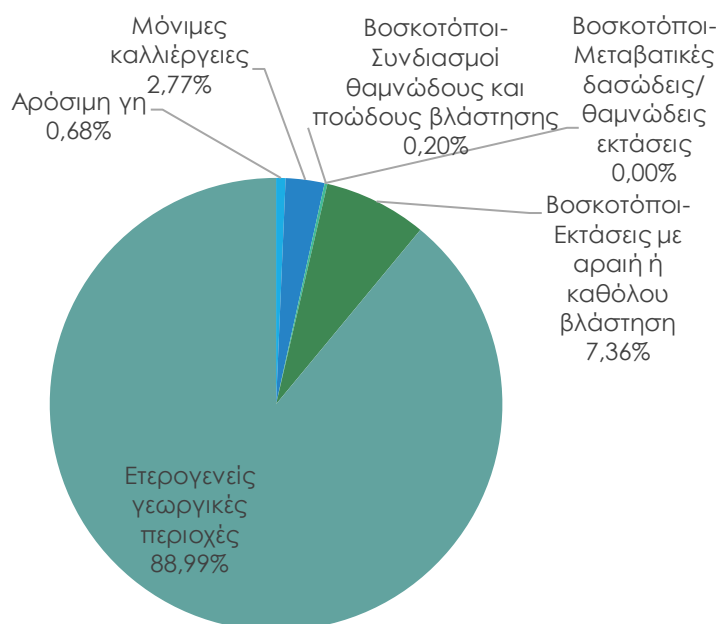
Ο Δήμος Πατρέων αποτελεί το βορειοδυτικότερο δήμο στον νομό Αχαΐας και λόγω της γεωγραφικής του θέσης είναι ένας ιδιαίτερα σημαντικός οικονομικός και αναπτυξιακός πόλος για την περιοχή και την χώρα. Εκτείνεται από τις δυτικές απολήξεις του Παναχαϊκού όρους μέχρι και τις ακτές του Πατραϊκού κόλπου και αποτελεί ένα κομβικό σημείο, και βασικό δίαυλο επικοινωνίας με την Ιταλία αλλά και την ευρωπαϊκή δύση, σημαντικό τόσο από συγκοινωνιακή όσο και από εμπορική σκοπιά.

Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται η κατανομή του εδάφους με βάση την χρήση του [13].

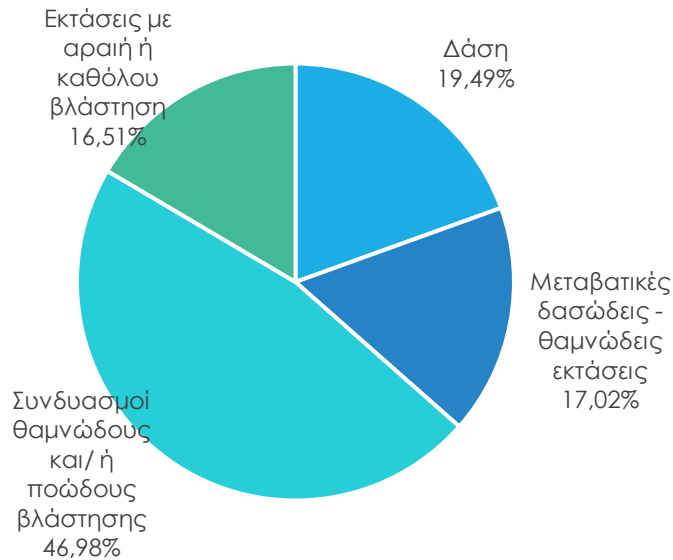


Σχήμα 3.12 Κατανομή της έκτασης του δήμου Πατρέων σε γενικευμένες κατηγορίες χρήσης

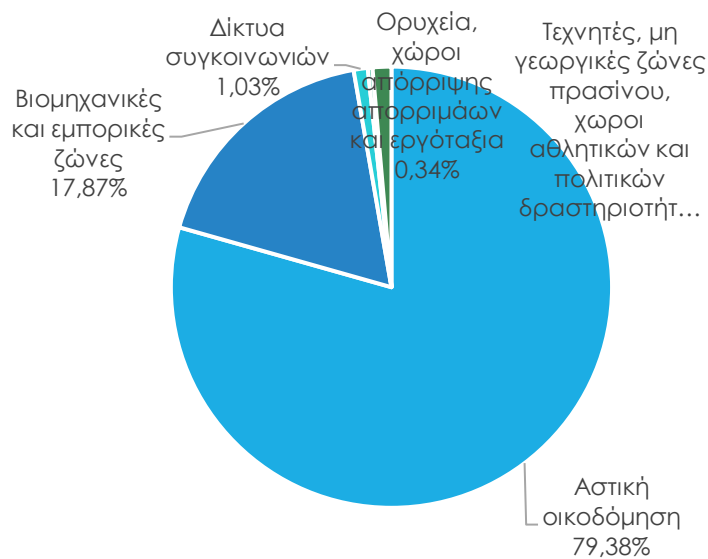
Αναλυτικά για τις γεωργικές, δασικές και τεχνικές περιοχές, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ, μπορούμε να δούμε την κατανομή της έκτασης του δήμου σε χιλιάδες στρέμματα στις βασικές κατηγορίες χρήσης και κάλυψης παρακάτω.



Σχήμα 3.13 Γεωργικές Περιοχές



Σχήμα 3.14 Δάση Ημι-φυσικές Εκτάσεις



Σχήμα 3.15 Τεχνητές Περιοχές

3.6 Υποδομές

3.6.1 Ύδρευση – Αποχέτευση – Επεξεργασία Λυμάτων

Ο δήμος Πατρέων, ως τρίτος μεγαλύτερος δήμος της χώρας, έχει ιδιαίτερα αυξημένες ανάγκες σε ότι αφορά τη διαχείριση καθαριότητας και των παραγόμενων απορριμμάτων [14].

Συνολικά στον δήμο υπάρχουν 6.511 πράσινοι κάδοι (κάδοι σύμμεικτων απορριμμάτων) και 2.808 μπλε κάδοι (κάδοι ανακύκλωσης) ενώ παρακάτω παρουσιάζεται η κατανομή αυτών των κάδων ανά δημοτική ενότητα.

Πίνακας 3.7 Κατανομή Κάδων

Δημοτική Ενότητα	Πράσινοι Κάδοι	Μπλε κάδοι
Δ.Ε. Πατρέων	3.853	2.074
Δ.Ε. Βραχναϊκών	322	95

Δ.Ε. Μεσσατίδος	761	166
Δ.Ε. Παραλίας	456	119
Δ.Ε. Ρίου	1.119	354

Ο Δήμος Πατρέων διαθέτει 55 απορριμματοφόρα και επιπλέον 11 μηχανικά σάρωθρα και 4 πλυντήρια κάδων, ενώ η συλλογή και μεταφορά των ανακυκλώσιμων γίνεται συνολικά με 8 οχήματα (5 για την Δ.Ε. Πατρέων, 1 για την Δ.Ε. Ρίου και 2 για τις Δ.Ε. Βραχναϊκών, Μεσσάτιδος και Παραλίας).

Ο ΧΥΤΑ του Δήμου Πατρέων λειτουργεί από το 1993 και βρίσκεται σε απόσταση 5km ανατολικά της πόλης των Πατρών, στη θέση "Ξερόλακα" της περιοχής Άνω Συχαινών. Στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ λειτουργεί παράλληλα και το Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).

Όσο αναφορά την ύδρευση του δήμου, κατά την χειμερινή περίοδο, η κύρια πηγή νερού είναι τα επιφανειακά νερά του ποταμού Γλαύκου, ενώ για την καλοκαιρινή περίοδο, υπάρχουν 35 γεωτρήσεις, οι περισσότερες από τις οποίες βρίσκονται κατά μήκος της κοίτης του Γλαύκου και του Χαράδρου. Η επεξεργασία του νερού γίνεται στα δύο διυλιστήρια, Ρηγανόκαμπου, δυναμικότητας 2.600 m³/h και Ταραμπούρα, δυναμικότητας 1.000 m³/h. Τέλος, η αποθήκευση του νερού και η εξισορρόπηση της παροχής της κατανάλωσης γίνεται με 9 δεξαμενές, συνολικής χωρητικότητας 37.000 m³.

Τέλος, για την προώθηση του νερού λειτουργούν τρία βασικά αντλιοστάσια, του Ταραμπούρα, της Εγλυκάδος και του Καστελλόκαμπου. Η επικοινωνία μεταξύ πηγών νερού, αντλιοστασίων, δεξαμενών γίνεται με το εξωτερικό και το εσωτερικό δίκτυο μεταφοράς και η διανομή νερού στους καταναλωτές γίνεται με ένα πλέγμα εσωτερικού δικτύου διανομής. Το συνολικό μήκος αυτών των δικτύων ανέρχεται στα 700 περίπου km [15].

Για την αποχέτευση του δήμου λειτουργούν 5 μεγάλα αντλιοστάσια λυμάτων και οδηγούνται στην μονάδα βιολογικού καθαρισμού στην θέση 'Κόκκινος Μύλος' στα όρια της Δ.Ε. Πατρέων και της Δ.Ε. Παραλίας και υφίστανται πλήρη επεξεργασία πριν διατεθούν στην θάλασσα με μεγάλο μήκους υποθαλάσσιο αγωγό [16].

3.6.2 Νοσοκομεία – Ιδιωτικές κλινικές και Ιδρύματα

Στον δήμο Πατρέων λειτουργούν 5 νοσοκομεία και 7 ιδιωτικές κλινικές και ιδρύματα.

Πίνακας 3.8 Νοσοκομεία και Ιδιωτικές Κλινικές

Νοσοκομεία	Αριθμός Κλινών
Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Πατρών	695
Γενικό Νοσοκομείο Πατρών «Ο Άγιος Ανδρέας»	314
Γενικό Νοσοκομείο Παιδών Πατρών «Καραμανδάνειο»	95
Ειδικό Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος Νοτιοδυτικής Ελλάδος «Ο Άγιος Λουκάς»	50
409 Στρατιωτικό Νοσοκομείο Πάτρας	-
Ιδιωτικές κλινικές και Ιδρύματα	Αριθμός Κλινών
Ιδιωτική Κλινική Μαιευτήριο ΗΩ ΕΠΕ	15

«ΓΡ. ΣΟΛΩΜΟΣ» Ειδική Ορθοπαιδική Κλινική ΕΠΕ	59
Ιδιωτικό Μαιευτήριο Πατρών ΑΕ	20
Πρωτόκλητος	60
«ΟΛΥΜΠΙΟΝ» Θεραπευτήριο Γενική Κλινική Πατρών ΑΕ	200
Κωνσταντοπούλειο Ευγηρείο Πατρών	103
ΜΕΡΙΜΝΑ Παιδαγωγικό Κέντρο ΑΜΕΑ	40

3.6.3 Υποδομές Εκπαίδευσης – Δημόσιες Υπηρεσίες

Στον δήμο Πατρέων λειτουργούν στο σύνολο 274 υποδομές εκπαίδευσης και 108 δημόσιες υπηρεσίες.

Πίνακας 3.9 Υποδομές Εκπαίδευσης και Δημόσιες Υπηρεσίες

Κατηγορία	Πλήθος
Νηπιαγωγεία	108
Δημοτικά Σχολεία	87
Γυμνάσια	39
Λύκεια	25
ΕΠΑΛ-ΕΠΑΣ-ΣΕΚ	12
ΑΕΙ-ΤΕΙ	3
Δημόσιες Υπηρεσίες	108
Σύνολο	382

Στο παράρτημα αποτυπώνονται αναλυτικά οι υποδομές εκπαίδευσης και δημόσιων υπηρεσιών.

3.6.4 Υποδομές Ενέργειας

Στον Δήμο Πατρέων λειτουργούν αρκετά φωτοβολταϊκά πάρκα και φωτοβολταϊκά συνδεδεμένα στην χαμηλή τάση [17] ενώ σημαντική είναι και η διείσδυση των φωτοβολταϊκών στον οικιακό τομέα [18] καθώς και τα αιολικά και υδροηλεκτρικά πάρκα. Στον πίνακα παρουσιάζεται το σύνολο της ισχύς από ΑΠΕ.

Πίνακας 3.10 Υποδομές Ενέργειας

Τύπος	Ισχύς (kW)
Αιολικά	23.600
Μικρά Υδροηλεκτρικά	10.600
Οικιακά Φωτοβολταϊκά	119,82
Φωτοβολταϊκά	163,73
Γενικό Σύνολο	34.483,45

3.6.5 Λιμάνι

Το λιμάνι της Πάτρας παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην οικονομική ζωή της Πάτρας και της Δυτικής Ελλάδας με το επιβατικό λιμάνι να συγκεντρώνει τη μισή περίπου από τη

συνολική επιβατική κίνηση εξωτερικού της χώρας που διακινείται με πλοία. Χωρίζεται στο Νότιο (νέο) και Βόρειο (παλαιό) Λιμάνι [19].

Το Βόρειο Λιμάνι έχει έκταση χερσαίου χώρου περίπου 106.474,67 τετραγωνικών μέτρων με 10 κρηπιδώματα συνολικού μήκους 1.655,50 μέτρων. Τα κρηπιδώματα διαθέτουν 7 ράμπες πρόσδεσης πλοίων εκ των οποίων 4 εξυπηρετούν πρυμνοδέτηση ("πρόσδεση πλοίου σε προβλήτα μόνο από την πρύμνη" [20]) και 3 πλαγιοδέτηση (η "κατά πλευρά πρόσδεση πλοίου σε προβλήτα" [20]), ενώ επίσης υπάρχει πλωτή προβλήτα μήκους 12 m για την εξυπηρέτηση Υδροπλάνων και 17 αγκυροβόλια (Ρεμέτζα) για την εξυπηρέτηση σκαφών αναψυχής 25-35 μέτρων.

Στο Βόρειο Λιμάνι λειτουργεί Σταθμός Υποδοχής Επιβατών όπου υπάρχουν χώροι αναμονής επιβατών, τα γραφεία των πρακτορείων ναυτιλιακών εταιρειών, γραφεία του Τελωνείου καθώς και τα καταστήματα αφορολογήτων ειδών και ένα cafe bar. Από αυτό το τμήμα του λιμανιού εξυπηρετούνται τα δρομολόγια προς τα Ιόνια νησιά όπως Κεφαλονιά, Ιθάκη, Ζάκυνθος και Κέρκυρα.

Το Νέο Νότιο Λιμάνι ξεκίνησε την λειτουργία του στις 11 Ιουλίου 2011 και εκτείνεται από τον ποταμό Γλαύκο προς Νότο μέχρι τον χείμαρρο Διακονιάρη προς Βορρά, και έχει έκταση περίπου 456.241,88 τετραγωνικών μέτρων, με κρηπιδώματα συνολικού μήκους 1.292,98 μέτρων, εξοπλισμένων με δίκτυο υδροδότησης. Τα κρηπιδώματα διαθέτουν 19 ράμπες πρόσδεσης πλοίων εκ των οποίων οι 14 εξυπηρετούν πρυμνοδέτηση και 5 πλαγιοδέτηση. Από αυτό το τμήμα του λιμανιού εξυπηρετούνται τα δρομολόγια των γραμμών Πάτρας-Ιταλίας δηλ. προς Ανκόνα, Βενετία, Μπάρι και Πρίντεζι.

4 Απογραφή Εκπομπών Αναφοράς

4.1 Έτος Αναφοράς

Με βάση την Συμφωνία των Δημάρχων το προτεινόμενο έτος αναφοράς για τη δημιουργία ενεργειακού ισοζυγίου είναι το 1990. Σε περίπτωση, όμως, έλλειψης επαρκών στοιχείων για το έτος αυτό μπορεί να οριστεί ως έτος αναφοράς η πλησιέστερη στο 1990 χρονολογία για την οποία υπάρχουν επαρκή και αξιόπιστα δεδομένα.

Για τον δήμο Πατρέων ως έτος αναφοράς για τον υπολογισμό των εκπομπών, ελλείπει πληρότητας στοιχείων για προηγούμενα έτη, επιλέχθηκε το 2012.

4.2 Μεθοδολογία

Για την εκπόνηση της απογραφής εκπομπών αναφοράς του παρόντος Σχεδίου Δράσης, θα χρησιμοποιηθούν οι τυπικοί συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με το πρότυπο «2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories», όπως έχει τροποποιηθεί και αφορούν εκπομπές λόγω της κατανάλωσης ενέργειας εντός των ορίων του Δήμου, είτε άμεσης, με την καύση ορυκτών καυσίμων στα κτήρια, στις εγκαταστάσεις και στις μεταφορές, ή έμμεσης, με την κατανάλωση ηλεκτρισμού που παράγεται εκτός του Δήμου.

Οι τυπικοί συντελεστές βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου και ακολουθούν την μεθοδολογία για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα πλαίσια της UNFCCC και του Πρωτοκόλλου του Κιότο και είναι σύμφωνοι με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Σύμφωνου των Δημάρχων. Σημειώνεται πως το CO₂ θεωρείται το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου και ο υπολογισμός των εκπομπών CH₄ και N₂O μπορεί να παραλειφθεί. Επιπλέον, οι εκπομπές CO₂ από τη χρήση βιοκαυσίμων και την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θεωρούνται μηδενικές.

Ως πρώτο βήμα για τον υπολογισμό των εκπομπών αναφοράς CO₂ του Δήμου Πατρέων θα υπολογιστεί το σύνολο της ενέργειας σε MWh που καταναλώνεται στον δήμο και στην συνέχεια θα κάνουμε μετατροπή αυτών των ποσών σε ρύπους υπό την μορφή τόνων διοξειδίου του άνθρακα tηCO₂. Κάποιοι από τους συντελεστές που θα χρησιμοποιήσουμε για τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας από πετρελαιοειδή παρατίθενται παρακάτω.

Πίνακας 4.1 Συντελεστές Μετατροπής Όγκου Καυσίμου σε Ενέργεια

Είδος Καυσίμου	Συντελεστής Μετατροπής (kWh/lit)
Βενζίνη	9,20
Πετρέλαιο κίνησης Diesel/Θέρμανσης	10

Για την συλλογή των ενεργειακών δεδομένων αξιοποιήθηκαν σε πηγές όπως στοιχεία του Δήμου και στοιχεία ή στατιστικά από άλλες πηγές (Νομαρχία, ελληνική κυβέρνηση, Ε.Ε. και ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Στις περιπτώσεις που η συλλογή των δεδομένων είναι αδύνατη γίνονται κάποιες αναγκαίες εκτιμήσεις και παραδοχές ακολουθώντας τις βέλτιστες δυνατές μεθοδολογικές προσεγγίσεις κατά περίπτωση με βάση πάντα επιστημονικές μελέτες της βιβλιογραφίας.

4.3 Τομείς Μελέτης

Ο Δήμος Πατρέων είναι ένας δήμος που συνδυάζει τόσο βιομηχανικές και εμπορικές καταναλώσεις όσο και οικιακές. Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται τόσο η παραγωγή όσο και η κατανάλωση ενέργειας (άμεση και έμμεση) στο Δήμο στους εξής τομείς:

- Αγροτικός Τομέας
 - Γεωργία
 - Κτηνοτροφία
 - Αλιεία
- Κτίρια, Εξοπλισμός/Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις:
 - Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός και εγκαταστάσεις
 - Δημοτικός φωτισμός
 - Οικιακός Τομέας
 - Τριτογενής τομέας
- Μεταφορές
 - Δημοτικός στόλος
 - Δημόσιες μεταφορές
 - Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές
 - Θαλάσσιες Μεταφορές
- Άλλοι Τομείς
 - Δημοτικά απόβλητα
 - Καύση Κλαδεμάτων
 - Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

4.3.1 Αγροτικός Τομέας

4.3.1.1 Γεωργία

Η γεωργία συμβάλει στην τοπική οικονομία του Δήμου και στην διατήρηση της τοπικής παράδοσης και της πλούσιας αγροτικής κληρονομιάς. Με ευνοϊκό μεσογειακό κλίμα, άφθονη ηλιοφάνεια και εύφορο έδαφος, οι αγρότες στην Πάτρα παράγουν φημισμένα κρασιά, όπως μαυροδάφνη, και εκλεκτό ελαιόλαδο εδώ και αιώνες. Παρακάτω παρουσιάζονται τα δεδομένα των καλλιεργούμενων εκτάσεων του Δήμου σε σχέση με την Περιφερειακή Ενότητα [21].

Πίνακας 4.2 Καλλιεργούμενες εκτάσεις (στρέμματα)

Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	Δήμος Πατρέων	Ποσοστό Δήμου επί της Περιφερειακής Ενότητας
527.018,5	31.070	5,9%

Ηλεκτρική Ενέργεια

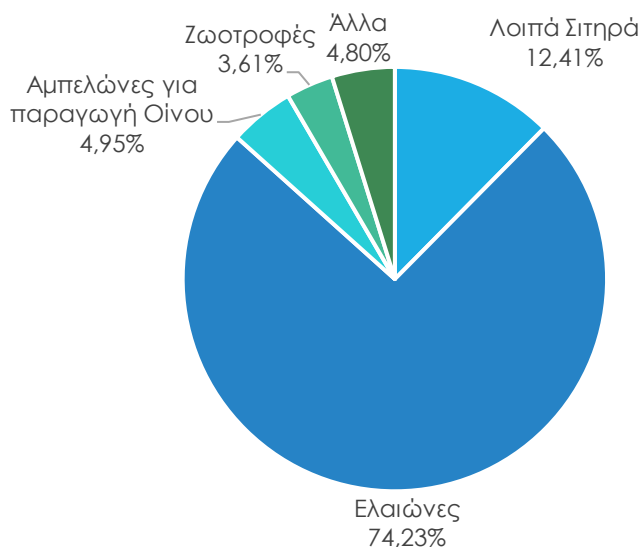
Στην γεωργία καταναλώνεται ηλεκτρική ενέργεια κατά κύριο λόγο για την άρδευση, τον ψεκασμό, τη λειτουργία θερμοκηπίων καθώς και τη λίπανση των καλλιεργειών με τη χρήση ειδικών γεωργικών μηχανημάτων. Καταρχάς, αναζητήθηκε από τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ [22] η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας και στην συνέχεια έγινε κατάλληλη αναγωγή με βάση της καλλιεργούμενες εκτάσεις, θεωρώντας ότι τα χαρακτηριστικά των καλλιεργειών στην ευρύτερη περιοχή παραμένουν ίδια. Συνεπώς, για το έτος 2012 η Περιφερειακή Ενότητα (πρώην Νομός) Αχαΐας κατανάλωσε για γεωργική χρήση 49.327,19 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και κατά συνέπεια μπορούμε να θεωρήσουμε πως ο Δήμος Πατρέων κατανάλωσε 2.908,05 MWh ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών του γεωργικού τομέα.

Πίνακας 4.3 Ηλεκτρική Ενέργεια στην Γεωργία (2012)

	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)	Καλλιεργήσιμες εκτάσεις (στρέμματα)
Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	49.327,19	527.018,5
Δήμος Πατρέων	2.908,05	31.070,0

Πετρέλαιο Κίνησης

Στον Δήμο Πατρέων τα γεωργικά μηχανήματα χρησιμοποιούν πετρέλαιο κίνησης Diesel για όργωμα, θέρισμα, σπορά και συγκομιδή. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης συλλέχτηκαν στοιχεία για το είδος και τις εκτάσεις των καλλιέργειών από τα συγκεντρωτικά στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ [21] και υπολογίστηκαν οι καταναλώσεις με βάση των συντελεστών που αφορούν τα λίτρα καταναλισκόμενου πετρελαίου ανά στρέμμα καλλιέργειας [23]. Μπορούμε να δούμε πως οι ελαιώνες (για παραγωγή ελαιόλαδου, παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς και διπλής κατεύθυνσης) καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση μεταξύ των καλλιεργειών με 23.063,2 στρέμματα σε σύνολο 31.070 στρεμμάτων και ακολουθούν τα σιτηρά (βρώμη, μαλακό σιτάρι, κριθάρι, κλπ.) με 3.856,1 στρέμματα.



Σχήμα 4.1 Ποσοστιαία κατανομή καλλιεργούμενων εκτάσεων Δήμου Πατρέων

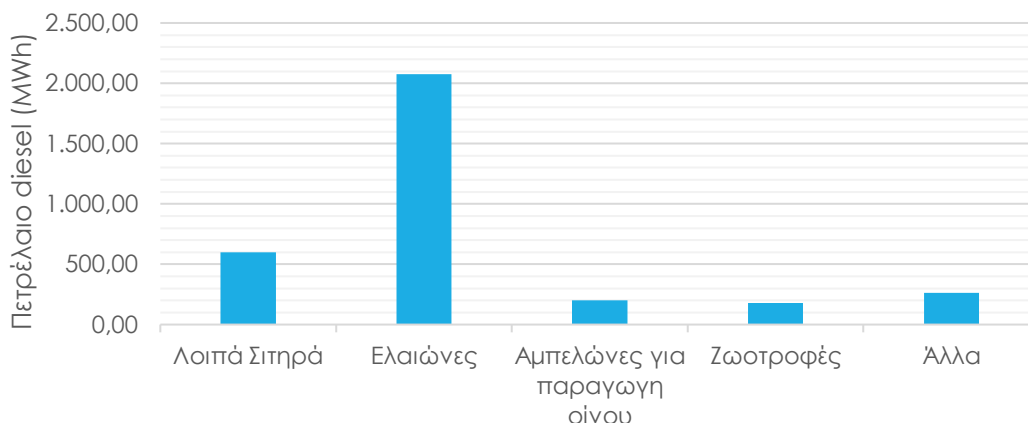
Τελικά, οι καταναλώσεις Diesel στην γεωργία φτάνουν τις 3.315,071 MWh. Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα είδη καλλιέργειας και οι καταναλώσεις τους ενώ στο Παράρτημα Α διατίθεται πίνακας με αναλυτικά στοιχεία για τις καλλιέργειες και τις αντίστοιχες καταναλώσεις.

Πίνακας 4.4 Πετρέλαιο Diesel στην γεωργία

Είδος Καλλιέργειας	Εκτάσεις (στρέμματα)	Κατανάλωση πετρελαίου (MWh)
Ελαιώνες	23.063,2	2.076,05
Λοιπά Σιτηρά	3.856,1	597,70
Λοιποί Αμπελώνες για παραγωγή Οίνου	1.539,1	200,08
Ζωοτροφές	1.120,3	179,25

Άλλα	1.491,3	261,99
Σύνολο:	31.070,0	3.315,07

Επίσης, στο Σχήμα που ακολουθεί αποτυπώνονται οι καταναλώσεις πετρελαίου diesel ανά είδος καλλιέργειας.



Σχήμα 4.2 Κατανάλωση Πετρελαίου diesel (MWh) ανά καλλιέργεια

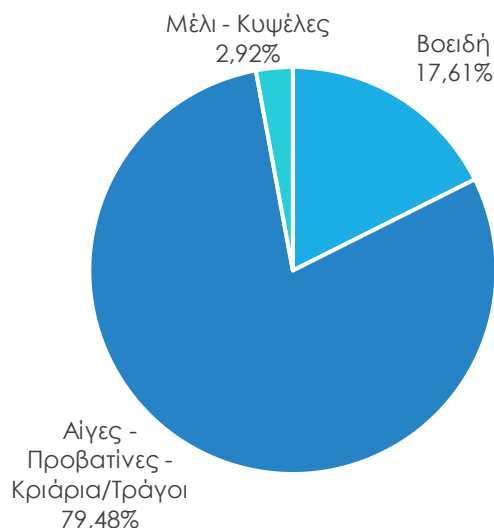
4.3.1.2 Κτηνοτροφία

Στον Δήμο Πατρέων υπάρχουν κτηνοτροφικές μονάδες, όπου δεν καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια αλλά αντιθέτως χρησιμοποιούν πετρέλαιο Diesel για την εκτροφή βοοειδών, αιγοπροβάτων, κριαριών και μελισσών. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης του πετρελαίου θα χρησιμοποιηθούν οι συντελεστές (λίτρα πετρελαίου ανά ζώο) που δημοσιεύθηκαν από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων [24] ενώ αντλήσαμε τον πληθυσμό των ζώων από τα συγκεντρωτικά στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ [21].

Πίνακας 4.5 Πετρέλαιο Diesel στην κτηνοτροφία

Είδος	Αριθμός Ζώων	Συντελεστής (lt/ζώο)	Συνολική κατανάλωση (lt)	Συνολική κατανάλωση (MWh)
ΑΙΓΕΣ - ΠΡΟΒΑΤΙΝΕΣ - ΚΡΙΑΡΙΑ/ΤΡΑΓΟΙ < 1 ΕΤΟΥΣ	4.409	2,9	12.786,1	127,86
ΑΙΓΕΣ - ΠΡΟΒΑΤΙΝΕΣ - ΚΡΙΑΡΙΑ/ΤΡΑΓΟΙ > 1 ΕΤΟΥΣ	31.504	2,9	91.361,6	913,62
ΒΟΟΕΙΔΗ ΕΩΣ 6 ΜΗΝΩΝ	197	1,2	236,4	2,36
ΒΟΟΕΙΔΗ 6-24 ΜΗΝΩΝ	222	6	1.332	13,32
ΒΟΟΕΙΔΗ > 24 ΜΗΝΩΝ	896	24	21.504	215,04
ΜΕΛΙ - ΚΥΨΕΛΕΣ	955	4	3.820	38,20

Γενικό Σύνολο	38.183	131.040,1	1.310,40
----------------------	---------------	------------------	-----------------



Σχήμα 4.3 Κατανάλωση Πετρελαίου Diesel ανά είδος

4.3.1.3 Αλιεία

Η Ελλάδα έχει παράδοση στην αλιεία η οποία αποτελεί σημαντική πηγή εσόδων και αξιοσημείωτο τομέα απασχόλησης για την χώρα αφού σύμφωνα και με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων ο ελληνικός αλιευτικός στόλος είναι ο μεγαλύτερος στόλος της ΕΕ ως προς τον αριθμό των σκαφών. Έτσι και στον Δήμο Πατρέων η αλιεία αποτελεί σημαντικό κλάδο της οικονομίας και υπολογίζεται πως η ετήσια ποσότητα αλιευμάτων στον Πατραϊκό Κόλπο φτάνει τους 3.357,1 τόνους [25] το οποίο μεταφράζεται σε έσοδα κοντά στα 13,48 εκατομμύρια €.

Παρ' όλ' αυτά η μηχανοποιημένη αλιεία είναι μια αρκετά ενεργοβόρα μέθοδος παραγωγής τροφίμων ενώ επίσης εξαρτάται αποκλειστικά από ορυκτά καύσιμα. Οι εκπομπές από την αλιεία βασίζονται στην καύση ορυκτών καυσίμων για την λειτουργία των μηχανών. Η κατανάλωση καυσίμου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από διάφορους παράγοντες μεταξύ των οποίων το είδος της χρησιμοποιούμενης μεθόδου αλιείας είναι κυρίαρχο. Για παράδειγμα, από τις δύο πιο κοινές μεθόδους αλιείας, γρι-γρι και τράτα, έχει βρεθεί πως η τράτα είναι 15 φορές πιο ενεργοβόρα από την αλιεία με γρι-γρι. Εκτός από τον τύπο της χρησιμοποιούμενης μεθόδου αλιείας, η ποσότητα του καταναλισκόμενου καυσίμου μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος και το σχεδιασμό του σκάφους και του κινητήρα, τις καιρικές συνθήκες, τον τύπο και το μέγεθος των αλιευτικών εργαλείων, την τοποθεσία, και την ικανότητα και γνώση του πληρώματος να ενσωματώσουν πρακτικές οικολογικής οδήγησης.

Η πλειοψηφία των αλιευτικών σκαφών χρησιμοποιεί το «κόκκινο» ντίζελ, το ίδιο δηλαδή με αυτό που χρησιμοποιείται από την γεωργία στα γεωργικά μηχανήματα [26]. Η μόνη διαφορά που παρατηρείται μεταξύ του αλιευτικού και του αγροτικού τομέα είναι στην ονομασία αφού στην γεωργία συνηθίζεται να χρησιμοποιείται και η ονομασία «αγροτικό ντίζελ» ενώ στην αλιεία προτιμάται η χρήση του ονόματος «Marine Gas Oil (MGO)».

Το «κόκκινο» ντίζελ είναι χημικά πανομοιότυπο με το πετρέλαιο θέρμανσης, και σχεδόν πανομοιότυπο με το «λευκό ντίζελ» και για αυτό το λόγο μερικές φορές το πετρέλαιο θέρμανσης παρέχεται ως καύσιμο αλιευτικών πλοίων όταν υπάρχουν ελλείψεις MGO σύμφωνα με την τυποποίηση ISO 8217 DMA [27]. Εκτός από το χρώμα, οι διαφορές μεταξύ «κόκκινου» και «λευκού» ντίζελ οφείλονται στην περιεκτικότητα σε θείο και στον

βαθμό κετανίου του καυσίμου. Το λευκό ντίζελ έχει συνήθως εξαιρετικά χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (0,005%), ενώ το κόκκινο ντίζελ έχει έως και 2000 ppm (0,2%), με τις ιδιότητές τους να είναι σχεδόν ίδιες. Ο λόγος που υπάρχει διάκριση με χημική βαφή μεταξύ του ντίζελ που χρησιμοποιείται από τα αμάξια και του αγροτικού ντίζελ είναι για να αποτραπεί η παράνομη χρήση λόγω ότι το «κόκκινο» ντίζελ φορολογείται πολύ χαμηλότερα.

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου αξιοποιούνται στοιχεία και μεθοδολογία από επιστημονικές έρευνες για την μέση κατανάλωση αναλογικά με το μέγεθος του σκάφους [28] και συλλέγονται στοιχεία για το κάθε σκάφος που έπλευσε στον Πατραϊκό κόλπο από την Marine Traffic [29]. Έτσι, σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η ωριαία κατανάλωση ανάλογα το μέγεθος του αλιευτικού σκάφους παρουσιάζεται στον πίνακα παρακάτω.

Πίνακας 4.6 Προφίλ κατανάλωσης καυσίμου (λίτρα) μηχανοποιημένης αλιείας

	Μικρά Αλιευτικά (Μονοήμερα)	Μικρά Αλιευτικά (Πολυήμερα)	Μεσαία Αλιευτικά	Μεγάλα Αλιευτικά	Πολύ Μεγάλα Αλιευτικά
Κατανάλωση καυσίμου ανά ώρα σε λίτρα (μέση κατανάλωση)	6.12 - 8.75 (7.5)	15.3 - 18.9 (17.3)	17 - 23 (20.45)	26.7 - 32.3 (30.1)	43.86 - 52.8 (48.5)
Συνολικό μήκος (μέτρα)	10-12	10-12	12-16	16-24	24+

Στην συνέχεια, καταγράφονται τα απαραίτητα στοιχεία από την Marine Traffic, όπως το μήκος του κάθε σκάφους, την μέση ταχύτητα πλεύσης σε κόμβους (ναυτικά μίλια ανά ώρα) και την συνολική απόσταση πλεύσης σε ναυτικά μίλια. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα με 5 διαφορετικά σκάφη κατά την διάρκεια του χρόνου.

Πίνακας 4.7 Παράδειγμα Υπολογισμού Κατανάλωσης Πετρελαίου στην Αλιεία

Όνομα	Ημερομηνία	Διανυθείσα απόσταση ταξιδιού (NM)	Μέση Ταχύτητα Ταξιδιού	Μήκος	Μέση Κατανάλωση καυσίμου ανά ώρα	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)	Κατανάλωση (MWh)
ΚΑΡΕΤΑΝ ΜΙΧΑΛΙΣ	01-03 16:18:00	43	6,7	28	48,5	311,27	3,11
GERASIMOS D	02-08 18:05:00	87	7,7	26	48,5	547,99	5,48
PANAGIA	07-18 17:01:00	88	7,8	19	30,1	339,59	3,40

EVANGELISTRIA	12-01 17:06:00	64	5,8	17	20,45	225,66	2,26
GRIGORIOS A	12-23 23:12:00	315	8,6	20	30,1	1.102,50	11,03

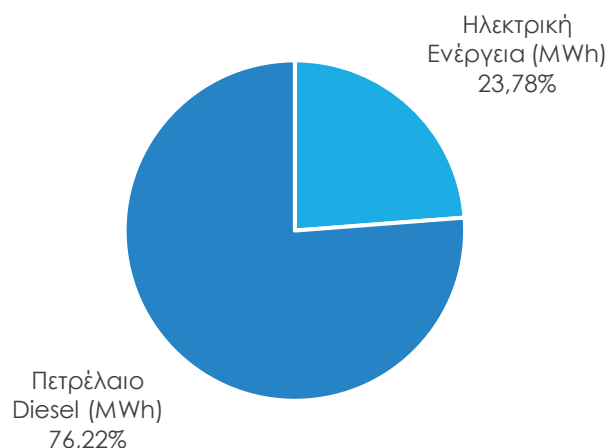
Τελικά, για ένα ολόκληρο χρόνο πλέουν 35 διαφορετικά αλιευτικά σκάφη τα οποία συνολικά διανύουν 102.445 ναυτικά μίλια και καταναλώνουν 469.406,56 λίτρα πετρελαίου. Σημειώνεται πως η πλειοψηφία των σκαφών που παρουσιάζονται στο ΣΔΑΕΚ χαρακτηρίζονται είτε μεγάλα ή πολύ μεγάλα καθώς τα υπόλοιπα είτε θεωρούνται μικρά ερασιτεχνικά ή δεν έχουν εξοπλιστεί με Automatic Identification System (AIS) ώστε να μπορεί να γίνει ανίχνευση και παρακολούθηση των κινήσεών τους. Συνεπώς, με συντελεστή μετατροπής όγκου σε ενέργεια ίσο με 10 kWh/lf καταλήγουμε πως συνολικά οι καταναλώσεις στην αλιεία αγγίζουν τις 4.694,066 MWh. Στο Παράρτημα Β διατίθεται πίνακας με τα συνολικά ναυτικά μίλια και τις τελικές καταναλώσεις ανά σκάφος.

4.3.1.4 Σύνοψη Αγροτικού Τομέα

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι καταναλώσεις του αγροτικού τομέα, που υπολογίστηκαν παραπάνω, ανά κατηγορία και ανά καύσιμο. Ακολουθεί και η αντίστοιχη κατανομή.

Πίνακας 4.8 Τελικές Καταναλώσεις Αγροτικού Τομέα

	Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Πετρέλαιο Diesel (MWh)	Συνολική κατανάλωση (MWh)
Γεωργία	2.908,05	3.315,07	6.225,37
Κτηνοτροφία	-	1.310,40	1.310,40
Αλιεία	-	4.694,07	4.694,07
Γενικό Σύνολο	2.908,05	9.319,54	12.227,59



Σχήμα 4.4 Ποσοστιαία κατανομή καυσίμων στον Αγροτικό Τομέα

4.3.2 Κτίρια, Εξοπλισμός/Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η κατανάλωση ενέργειας από δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις του Δήμου Πατρέων, όπως κτίρια διοίκησης, σχολεία, αθλητικά και πολιτισμικά κέντρα. Η κατανάλωση ενέργειας περιλαμβάνει την ηλεκτρική ενέργεια, το πετρέλαιο, το υγραέριο και το ξύλο.

4.3.2.1 Δημοτικά κτίρια

Ηλεκτρική Ενέργεια

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Οικονομικής Υπηρεσίας του Δήμου Πατρέων, το έτος αναφοράς 2012, καταναλώθηκαν σε δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις 4.127 MWh.

Πετρέλαιο Θέρμανσης

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Δήμου στα 382 δημοτικά κτίρια το έτος 2012 για να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες για θερμική ενέργεια καταναλώθηκαν 11.718 MWh πετρελαίου θέρμανσης.

4.3.2.2 Δημοτικός φωτισμός

Ο Δήμος Πατρέων καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια για τον φωτισμό των οδών και των κοινόχρηστων χώρων. Για το 2012 εκτιμάται ότι χρησιμοποιούνται οι τύποι λαμπτήρα του ακόλουθου πίνακα.

Πίνακας 4.9 Υφιστάμενη κατάσταση δημοτικού φωτισμού

Τύπος	Αριθμός
Ατμών Νατρίου 150W	7.500
Ατμών Νατρίου 250W	11.500
CFL 24W	40.000

Σύμφωνα με τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας, για το 2012 μετρήθηκαν και χρεώθηκαν 21.500 MWh ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό.

4.3.2.3 Οικιακός Τομέας

Για την εύρεση της καταναλισκόμενης ενέργειας στον Οικιακό Τομέα του Δήμου αντλήθηκαν στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ και έγιναν κάποιες παραδοχές και εκτιμήσεις. Οι υπολογισμοί έγιναν με βάση το πλήθος των Κατοικουμένων Κατοικιών και τον μόνιμο πληθυσμό του Δήμου που ανέρχεται σε 213.984 κατοίκους έναντι των 309.694 της Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας.

Πίνακας 4.10 Κατοικούμενες Κανονικές Κατοικίες

Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	Δήμος Πατρέων	Ποσοστό Δήμου επί της Περιφερειακής Ενότητας
112.302	80.330	71,53%

Πίνακας 4.11 Μόνιμος Πληθυσμός

Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	Δήμος Πατρέων	Ποσοστό Δήμου επί της Περιφερειακής Ενότητας
309.694	213.984	69,095%

Ηλεκτρική Ενέργεια

Τα νοικοκυριά στο Δήμο Πατρέων καταναλώνουν Ηλεκτρική Ενέργεια για μαγείρεμα, φωτισμό, την θέρμανση του νερού και των χώρων καθώς και για τη λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών. Για τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιήθηκε πληθυσμιακή αναγωγή μεταξύ της Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας και του Δήμου Πατρέων, αφού τα διαθέσιμα δεδομένα εντοπίστηκαν σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας (πρώην Νομός). Έτσι, για τον Δήμο Πατρέων υπολογίστηκε

πως στον Οικιακό Τομέα καταναλώνεται 360.755,89 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα παραπάνω.

Πίνακας 4.12 Ηλεκτρική Ενέργεια Οικιακού Τομέα (2012)

	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)
Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	522.113,50
Δήμος Πατρέων	360.755,89

Θέρμανση χώρου και νερού

Οι πολίτες για την κάλυψη των θερμικών τους αναγκών χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο κεντρική θέρμανση με πετρέλαιο και επιπλέον, εκτός από την ηλεκτρική ενέργεια που αναλύθηκε παραπάνω, γίνεται χρήση ξύλου και πετρελαιοσόμπων.

Προκειμένου να υπολογιστεί η κατανάλωση της θερμικής ενέργειας, συλλέχθηκαν στατιστικά δεδομένα από την καταγραφή κτιρίων της ΕΛ.ΣΤΑΤ και αξιοποιήθηκαν για να υπολογισθεί ο αριθμός των κατοικιών και να γίνει διαχωρισμός με βάση το είδος της κατοικίας (μονοκατοικία ή πολυκατοικία), την ύπαρξη ή όχι κεντρικής θέρμανσης, την περίοδο κατασκευής τους καθώς και την ύπαρξη ή όχι θερμομόνωσης και την κύρια πηγή θέρμανσης.

Έτσι, με βάση αυτή την ανάλυση πραγματοποιείται για τον Δήμο Πατρέων ο ακόλουθος διαχωρισμός.

Πίνακας 4.13 Αριθμός κατοικούμενων κατοικιών με βάση το είδος, την θερμομόνωση και την κύρια πηγή θέρμανσης

Κύρια Πηγή Θέρμανσης	Μονοκατοικίες χωρίς ΘΜ	Μονοκατοικίες με ΘΜ	Πολυκατοικίες χωρίς ΘΜ	Πολυκατοικίες με ΘΜ
Ηλεκτρισμός	3.423	1.595	1.205	950
Κεντρική Θέρμανση (Πετρέλαιο)	29.449	15.276	10.103	9.101
Πετρελαιοσόμπα	913	0	392	0
Ξυλεία	2.430	0	1.043	0
Καμία Πηγή	2.124	989	747	589
Σύνολο	38.339	17.861	13.490	10.641

Επιπλέον, με βάση τα συνολικά τετραγωνικά μέτρα των κατοικούμενων κατοικιών του Δήμου πραγματοποιήθηκε κατανομή αυτών ανά κτίριο που ανήκουν και ανά ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης όπως παρουσιάζεται στον πίνακα παρακάτω.

Πίνακας 4.14 Έκταση κατοικούμενων κατοικιών Δήμου Πατρέων

Έκταση κατοικούμενων κατοικιών (m ²)		
	Μονοκατοικίες	Πολυκατοικίες
Κατοικίες με ΘΜ	1.461.572,24	870.747,42
Κατοικίες χωρίς ΘΜ	3.137.379,54	1.103.896,33

Στην συνέχεια, και με σκοπό τον υπολογισμό της κατανάλωσης πετρελαίου για θέρμανση, χρησιμοποιείται η Ενδεικτική Κατανάλωση Κουσίμου (lf/m²) από την μελέτη

«Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» [30] για την πόλη της Πάτρας.

Πίνακας 4.15 Ειδικό Δείκτης Ενεργειακής Κατανάλωσης για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών του Δήμου Πατρέων (lt πετρελαίου/m²)

Ενδεικτική κατανάλωση καυσίμου (lt/m ²)				
Πόλη	Μονοκατοικίες χωρίς ΘΜ	Μονοκατοικίες με ΘΜ	Πολυκατοικίες χωρίς ΘΜ	Πολυκατοικίες με ΘΜ
Πάτρα	17,7	5,6	13,3	4

Δεδομένου ότι η μελέτη υπολογισμού των δεικτών ενεργειακής κατανάλωσης βασίζεται σε βαθμομέρες θέρμανσης των ετών 1983 έως 1992, γίνεται μια περαιτέρω προσαρμογή στους δείκτες έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις κλιματικές αλλαγές που έχει υποστεί ο Δήμος τα τελευταία 20 χρόνια.

Ο υπολογισμός των Βαθμομερών Θέρμανσης βασίζεται στο Μοντέλο Υπολογισμού ΒΗΘ με μεταβλητή βάση [31] το οποίο είναι:

$$DD_h(t_{bal}) = \sigma_m N^{3/2} \left[\frac{\theta}{2} + \frac{\ln e^{-\alpha\theta} + e^{\alpha\theta}}{2\alpha} \right]$$

όπου,

- $\alpha = 1,698$
- σ_m = η τυπική απόκλιση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας του εξωτερικού αέρα \bar{t}_0
- σ_{yr} = η τυπική απόκλιση των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών \bar{t}_0 , από την μέση ετήσια θερμοκρασία $\bar{t}_{0,yr}$
- θ = θερμοκρασιακή μεταβλητή

Τα μεγέθη σ_m , σ_{yr} και θ δίνονται από τις σχέσεις:

$$\sigma_m = 1,45 - 0,0290\bar{t}_0 + 0,0664\sigma_{yr}$$

$$\sigma_{yr} = \sqrt{\frac{1}{12} \sum_{n=1}^{12} (\bar{t}_0 - \bar{t}_{0,yr})^2}$$

$$\theta = \frac{t_{bal} - \bar{t}_0}{\sigma_m \sqrt{N}}, \text{ όπου } N \text{ ο αριθμός των ημερών κάθε μήνα.}$$

Συνεπώς, οι βαθμομέρες θέρμανσης με θερμοκρασία βάσης 18° C υπολογίζονται ως εξής,

Πίνακας 4.16 Αριθμός Βαθμομερών Θέρμανσης

Βαθμομέρες Θέρμανσης	
1983 -1992	1.274
2012	661

Τέλος, λαμβάνεται υπόψιν και η ενεργειακή φτώχεια, δηλαδή η κατάσταση ενός νοικοκυριού που αδυνατεί να έχει πρόσβαση στις πλέον βασικές υπηρεσίες ενέργειας για επαρκή θέρμανση, μαγείρεμα, φωτισμό και τη χρήση οικιακών συσκευών. Με γνώμονα το Παρατηρητήριο Ενεργειακής Φτώχειας του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών

και Εξοικονόμησης Ενέργειας [32] το ποσοστό αυτό για τον Δήμο Πατρέων ανέρχεται σε 28,3% για το 2012.

Με βάση τα παραπάνω, εν τέλει προκύπτει πως στον οικιακό τομέα καταναλώνεται 236.706,04 MWh σε πετρέλαιο για κεντρική θέρμανση, 4.699,19 MWh σε πετρελαιοσόμπα και 12.011,16 MWh σε τζάκι και ξυλόσομπα.

Όσον αφορά την θέρμανση του νερού ένα ποσοστό των κατοίκων του Δήμου χρησιμοποιεί ηλιακούς συλλέκτες για την παροχή Ζεστού Νερού Χρήσης. Με βάση πίνακες της ΕΛ.ΣΤΑΤ υπολογίζεται πως το 33,1% των κατοικιών χρησιμοποιεί ηλιακή ενέργεια στον Δήμο. Επιπλέον, σύμφωνα με την μελέτη «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για Θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες» [33] η εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών στη κλιματική ζώνη Β ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 16,4 kWh/m². Συνεπώς, η παραγόμενη ηλιοθερμική ενέργεια για το έτος αναφοράς 2012 εκτιμάται στις 35.679,34 MWh.

Πίνακας 4.17 Ηλιοθερμική Ενέργεια Οικιακού Τομέα (2012)

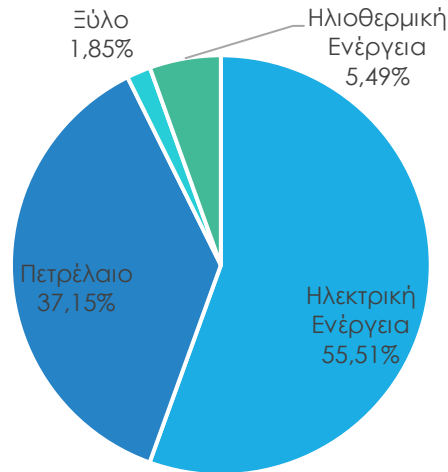
Ηλιοθερμική Ενέργεια (MWh)	
Ποσοστό Χρήσης Ηλιακής Ενέργειας	33,1%
Εξοικονόμηση Ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες (kWh/m ²)	16,4
Σύνολο τετραγωνικών μέτρων Δήμου Πατρέων (m ²)	6.573.595,54
Σύνολο Παραγόμενης Ηλιοθερμικής Ενέργειας	35.679,34

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συνολικές καταναλώσεις στον οικιακό τομέα του Δήμου Πατρέων κατά το έτος 2012.

Πίνακας 4.18 Καταναλώσεις Οικιακού Τομέα

Πηγή Ενέργειας	Κατανάλωση (MWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	360.755,89
Πετρέλαιο	241.405,23
Ξύλο	12.011,16
Ηλιοθερμική Ενέργεια	35.679,34
Σύνολο	649.851,62

Από το αντίστοιχο σχήμα μπορεί να παρατηρηθεί ότι η ηλεκτρική ενέργεια αντιπροσωπεύει την υψηλότερη κατανάλωση από αυτή των άλλων μορφών ενέργειας το έτος 2012.



Σχήμα 4.5 Κατανομή τελικής κατανάλωσης στον Οικιακό Τομέα (2012)

4.3.2.4 Τριτογενής Τομέας

Ο Τριτογενής Τομέας περιλαμβάνει όλα τα κτίρια και τις υπηρεσίες που διαχειρίζονται ιδιώτες ή το κράτος και δε βρίσκονται στη δικαιοδοσία του Δήμου. Ενδεικτικά παραδείγματα χρήσεων του τριτογενούς τομέα είναι τα κτήρια γραφείων, τα καταστήματα, οι βιοτεχνίες, τα ξενοδοχεία, τα εστιατόρια και τα νοσοκομεία.

Ηλεκτρική Ενέργεια

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας που οφείλεται στον τριτογενή τομέα έγινε χρήση των διαθέσιμων στοιχείων από την ΕΛΣΤΑΤ για τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο Νομού κατά χρήση [22]. Η αναγωγή των πληροφοριών σε επίπεδο Δήμου πραγματοποιήθηκε βάσει του πληθυσμού για τον Δήμο Πατρέων (213.984) έναντι της Π.Ε. Αχαΐας (309.694). Έτσι, τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις του τριτογενούς τομέα καταναλώνουν τελικά 265.333,966 MWh ηλεκτρικής ενέργειας για το 2012.

Πίνακας 4.19 Ηλεκτρική Ενέργεια Τριτογενούς Τομέα (2012)

	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)
Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	384.011,60
Δήμος Πατρέων	265.333,97

Πετρέλαιο Θέρμανσης

Τα κτίρια του τριτογενούς τομέα καλύπτουν τις θερμικές τους ανάγκες από την καύση πετρελαίου θέρμανσης. Η ποσότητα πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώνεται στον τριτογενή τομέα υπολογίστηκε από τη συνολική κατανάλωση του Δήμου αφαιρώντας τις δημοτικές και οικιακές καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης που παρατέθηκαν στις προηγούμενες ενότητες. Για την κατανάλωση τα δεδομένα που αντλήθηκαν ήταν πάλι σε επίπεδο Νομού, οπότε έγινε πάλι πληθυσμιακή αναγωγή για την κατανάλωση σε επίπεδο Δήμου. Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στον τριτογενή τομέα εκτιμήθηκε ίση με 71.433,11 MWh [34].

Οι συνολικές καταναλώσεις για τον τριτογενή τομέα παρουσιάζονται στον πίνακα παρακάτω.

Πίνακας 4.20 Συνολική Κατανάλωση Τριτογενή Τομέα

Πηγή Ενέργειας	Κατανάλωση (MWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	265.333,97
Πετρέλαιο	71.433,11
Σύνολο	336.767,07



Σχήμα 4.6 Κατανομή τελικής κατανάλωσης στον Τριτογενή Τομέα

4.3.3 Μεταφορές

Οι μεταφορές εντός του Δήμου Πατρέων μπορούν να χωριστούν σε δύο είδη. Στις οδικές μεταφορές και στις θαλάσσιες μεταφορές. Περαιτέρω διαφοροποίηση μπορεί να γίνει για τις εξής κατηγορίες: το δημοτικό στόλο, τις δημόσιες μεταφορές και τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές κατοίκων και επισκεπτών του Δήμου.

Οδικές Μεταφορές

Για την εκτίμηση των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές εντός του Δήμου χρησιμοποιήθηκαν, κατά περίπτωση, στοιχεία του Δήμου και στοιχεία ή στατιστικά από άλλες πηγές (Νομαρχία, ελληνική κυβέρνηση, Ε.Ε.). Στα στοιχεία για τις μεταφορές δεν θα συμπεριληφθούν στοιχεία που αφορούν το εθνικό οδικό δίκτυο που διασχίζει τον Δήμο Πατρέων και εξαιρείται του Σχεδίου Δράσης, σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες.

Θαλάσσιες Μεταφορές

Οι θαλάσσιες μεταφορές περιλαμβάνουν πλοία, πορθμεία και άλλα σκάφη που εκτελούν δρομολόγια εντός των ορίων του Δήμου, καθώς και θαλάσσια σκάφη των οποίων τα ταξίδια ξεκινούν ή καταλήγουν σε λιμάνια του Δήμου. Δεδομένου ότι τα πλοία περνούν την πλειοψηφία του χρόνου τους στην ανοικτή θάλασσα, οι περισσότερες εκπομπές συμβαίνουν κατά τη διάρκεια θαλάσσιων ταξιδιών εκτός των ορίων μιας πόλης-λιμανιού. Παρ' όλ' αυτά, οι θαλάσσιες μεταφορές από τον ελλιμενισμό των πλοίων στο λιμάνι αποτελούν μια σημαντική πηγή εκπομπών για το Δήμο.

Όπως και στις άλλες μεταφορές, οι θαλάσσιες μεταφορές καίνε καύσιμο για την πλοήγηση που παράγει CO₂. Οι δύο κυριότεροι τύποι καυσίμων που χρησιμοποιούνται στα μεγαλύτερα πλοία είναι απόσταγμα ντίζελ (πετρέλαιο εσωτερικής καύσης) και υπολειμματικό μαζούτ (βαρύ μαζούτ) ενώ στα μικρότερα σκάφη και στα σκάφη αναψυχής χρησιμοποιείται πετρέλαιο Diesel [35].

Μεθοδολογία

Για τον υπολογισμό των εκπομπών των πλοίων υπάρχουν δύο κύριες μέθοδοι, η «από πάνω προς τα κάτω» και η «από κάτω προς τα πάνω» [36]. Στην πρώτη οι εκπομπές πλοίων υπολογίζονται με βάση τη συνολική ποσότητα της κατανάλωσης καυσίμου του πλοίου και τους συντελεστές εκπομπών που σχετίζονται με τα καύσιμα και οι συνολικές εκπομπές εκτιμώνται αναλογικά με βάση τα εθνικά στοιχεία. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται όταν είναι αδύνατη η πρόσβαση σε λεπτομερείς πληροφορίες για τα πλοία και παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης της δυσκολίας στην εκτίμηση της κατανάλωσης καυσίμου, η οποία δεν σχετίζεται με την πραγματική κίνηση των πλοίων. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου θεωρούνται ανακριβή σε ορισμένες περιπτώσεις.

Η μέθοδος από «κάτω προς τα πάνω», αντίθετα, βασίζεται σε λεπτομερείς προδιαγραφές του πλοίου, όπως ο τύπος του σκάφους και οι διαστάσεις του, ο τύπος της κύριας μηχανής και της βοηθητικής μηχανής και ο τύπος καυσίμου και οι πληροφορίες λειτουργίας του πλοίου, όπως η απόσταση ταξιδιού, η πραγματική και η μέγιστη ταχύτητα, το λιμάνι ελλιμενισμού και λειτουργίες του πλοίου. Οι συνολικές εκπομπές υπολογίζονται αναλυτικά για κάθε σκάφος ανάλογα με τη συγκεκριμένη θέση και δραστηριότητά του.

Λόγω των μειονεκτημάτων της μεθόδου από «πάνω προς τα κάτω», η παρούσα μελέτη υιοθετεί την προσέγγιση από «κάτω προς τα πάνω» για τον υπολογισμό των εκπομπών των πλοίων.

Επιπλέον, για την εκτίμηση των εκπομπών του πλοίου, είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί η δραστηριότητα λειτουργίας του πλοίου. Οι δραστηριότητες του πλοίου χωρίζονται σε τρεις φάσεις: i) στη θάλασσα, ii) στους ελιγμούς ("Manoeuvring", όπου το σκάφος εισέρχεται ή εξέρχεται από τα παράκτια ύδατα ενός δήμου και προχωρά προς ή αναχωρεί από το αγκυροβόλιο ή την προβλήτα ενός λιμένα), iii) και στον ελλιμενισμό ("Hotelling", η φάση κατά την οποία τα πλοία ελλιμενίζονται, ενώ αναμένουν το επόμενο ταξίδι τους ή την φόρτωση/εκφόρτωση φορτίου). Οι συνολικές εκπομπές των πλοίων είναι το άθροισμα των εκπομπών στις παραπάνω δραστηριότητες. Και στις δύο πρώτες φάσεις, ο κύριος και ο βοηθητικός κινητήρας του πλοίου είναι σε λειτουργία. Στη φάση του ελλιμενισμού, οι κύριες μηχανές του πλοίου είναι απενεργοποιημένες και χρησιμοποιούνται μόνο οι βοηθητικοί κινητήρες για να παράγουν ισχύ για να εξασφαλίσουν τις υπηρεσίες του πλοίου, όπως π.χ. τα φώτα, τα συστήματα θέρμανσης/κλιματισμού, επικοινωνιών, τους γερανούς του πλοίου και διάφορες άλλες απαιτήσεις ενέργειας ενώ το πλοίο βρίσκεται στην αποβάθρα. Στην παρούσα εργασία, λόγω του πεδίου ενδιαφέροντος (το λιμάνι της Πάτρας), υπολογίζονται μόνο οι εκπομπές της φάσης του ελλιμενισμού.

Έτσι, συνολικές εκπομπές για κάθε ρύπο στο αγκυροβόλιο υπολογίζονται ως εξής [37]:

$$E = \sum T_j * MCR_k * LF * EF$$

Όπου,

1. E: εκπομπές από πλοία (τόνοι)
2. T_j : Χρόνος που δαπανάται σε λειτουργία «ελλιμενισμού» (ώρες) στο αγκυροβόλιο του πλοίου j
3. MCR_k : μέγιστη συνεχής ονομαστική ισχύς του βοηθητικού κινητήρα (kW) του πλοίου k
4. LF: συντελεστής φορτίου για βοηθητικούς κινητήρες ως κλάσμα της μέγιστης εγκατεστημένης ισχύος στην λειτουργία ελλιμενισμού.

5. EF: Συντελεστής εκπομπών για βοηθητικούς κινητήρες (g/kWh)

Ο χρόνος που αφιερώνουν τα πλοία στο αγκυροβόλιο για ελλιμενισμό και πληροφορίες σχετικά με την ισχύ της κύριας μηχανής αυτών των πλοίων συλλέγονται από τον ιστότοπο της Marine Traffic [29].

Συνήθως οι κατασκευαστές δεν δίνουν πληροφορίες για την ισχύ των βοηθητικών κινητήρων, οπότε αυτά τα δεδομένα υπολογίζονται με βάση την ισχύ των κύριων κινητήρων. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα της ισχύος των κύριων κινητήρων, τη μέση αναλογία βοηθητικών κινητήρων/κύριων κινητήρων και το ποσοστό φορτίου MCR των βοηθητικών κινητήρων για τη φάση του ελλιμενισμού για να εκτιμήσουμε την ισχύ των βοηθητικών κινητήρων.

Για τον υπολογισμό της ιπποδύναμης του κύριου κινητήρα για τα διαφορετικά είδη πλοίων θα ακολουθήσουμε τις εξισώσεις που βασίζονται στο EPA (2000) [38]:

Πίνακας 4.21 Εκτίμηση της ιπποδύναμης του κύριου κινητήρα ανάλογα με τη συνολική χωρητικότητα εκτοπίσματος (dwt) και τον τύπο του σκάφους

Είδος Πλοίου	Εξίσωση ιπποδύναμης (HP)
Auto Carrier	$0,4172 \cdot dwt + 7602$
Container	$0,80 \cdot dwt - 749,4$
Tanker	$0,1083 \cdot dwt + 6579$
Bulk Carrier	$0,0985 \cdot dwt + 6726$
General Cargo	$0,288 \cdot dwt + 3046$
Επιβατικό πλοίο	$6,81 \cdot dwt - 4877$
RoRo	$0,5364 \cdot dwt + 4358$
Reefer (Refrigerated container)	$1,007 \cdot dwt + 1364$

Για τον βοηθητικό κινητήρα η ισχύς θα υπολογιστεί με πληροφορίες για την αναλογία βοηθητικού/κύριου κινητήρα με κριτήριο τον τύπο του σκάφους [39].

Πίνακας 4.22 Αναλογία ισχύος βοηθητικού κινητήρα προς τον κύριο κινητήρα

Είδος Πλοίου	Αναλογία Ισχύος
Auto Carrier	0,266
Container	0,220
Tanker	0,211
Bulk Carrier	0,222
General Cargo	0,191
Cruise ship	0,278
Ρυμουλκό πλοίο	0,222
RoRo	0,259
Reefer (Refrigerated container)	0,406
Άλλο	0,222

Ο συντελεστής φορτίου (LF) για τους βοηθητικούς κινητήρες σε λειτουργία ελλιμενισμού διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του πλοίου και ο συντελεστής που χρησιμοποιούμε

βασίζεται στην τεχνική αναφορά της Starcrest για τους αέριους ρύπους των Λιμένων [40].

Πίνακας 4.23 Συντελεστές φορτίου για βοηθητικούς κινητήρες ανάλογα με τον τύπο του σκάφους

Είδος Πλοίου	Συντελεστής Φορτίου
Auto Carrier	26%
Container	18%
Tanker	26%
Bulk Carrier	10%
General Cargo	22%
Ρυμουλκό πλοίο	22%
RoRo	26%
Reefer (Refrigerated container)	32%
Άλλο	22%

Ο συντελεστής εκπομπών (EF) για την μετατροπή της ισχύος των βοηθητικών κινητήρων σε $tn\ CO_2$ θα χρησιμοποιηθεί στην ενότητα 4.4.1.2, ενώ σε αυτήν την ενότητα θα υπολογιστούν οι συνολικές MWh των πλοίων. Για λόγους εξοικονόμησης χώρου θα παρουσιαστούν μόνο τα αποτελέσματα.

4.3.3.1 Δημοτικός Στόλος

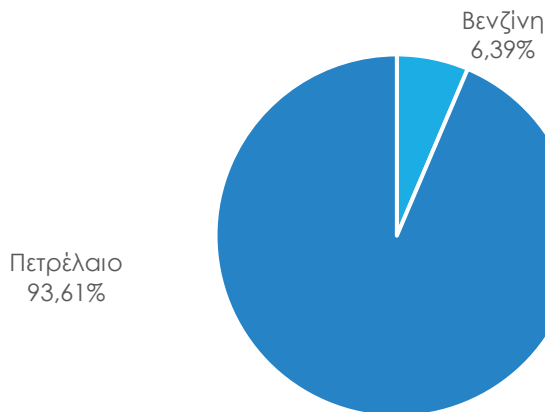
Ο Δήμος Πατρέων διατηρεί στόλο δημοτικών οχημάτων που εξυπηρετούν διάφορες δραστηριότητες των υπηρεσιών του Δήμου όπως απορριματοφόρα, βυτιοφόρα, πυροσβεστικά, λεωφορεία, ΙΧ κ.α., και για τα οποία γίνεται η παραδοχή (όπως προκύπτει και από το είδος και προφίλ χρήσης των οχημάτων) ότι διανύουν εντός των ορίων του Δήμου το σύνολο των χιλιομέτρων τους. Στον ακόλουθο πίνακα καταγράφονται οι κατηγορίες οχημάτων του Δήμου και οι καταναλώσεις καυσίμου για το έτος αναφοράς.

Για την μετατροπή του όγκου καυσίμων σε ποσότητα ενέργειας στον τομέα των μεταφορών χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές μετατροπής όπως ορίζονται από τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων σύμφωνα με τα EMEP/EEA 2009 και IPCC 2009 [41] και παρουσιάστηκαν στην αρχή του κεφαλαίου (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.24 Κατανάλωση καυσίμου από δημοτικά οχήματα (2012)

Τύπος	Αριθμός Οχημάτων	Καύσιμο	Συνολική Κατανάλωση (lt)	Συνολική Κατανάλωση (MWh)
Δίκυκλο	26	Βενζίνη	60.530	556,88
Αυτοκίνητο	30			
Φορτηγάκια	37			
Απορριματοφόρα	49	Πετρέλαιο	815.150	8.151,50
Σκούπες	23			
Φορτηγά	35			
Λεωφορεία	5			

Πλυντήρια	8			
Υδροφόρες	8			
Λοιπά οχήματα	24			



Σχήμα 4.7 Κατανομή καυσίμων στο Δημοτικό Στόλο (2012)

4.3.3.2 Δημόσιες Μεταφορές

4.3.3.2.1 Οδικές Μεταφορές

Στον τομέα των οδικών δημόσιων μεταφορών περιλαμβάνεται το αστικό λεωφορείο της Πάτρας και το υπεραστικό ΚΤΕΛ Αχαΐας, εντός των γεωγραφικών ορίων του Δήμου Πατρέων.

Υπεραστικές Μεταφορές

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας των δημοσίων υπεραστικών μεταφορών συλλέχθηκαν στοιχεία από το ΚΤΕΛ Αχαΐας [42] για τις διαδρομές, τον αριθμό των δρομολογίων, τη συχνότητα τους και τα χιλιόμετρα που διανύουν κατά έτος. Υπολογίσθηκε πως εκτελούνται 42 διαδρομές με συνολικά 1.187 δρομολόγια σε εβδομαδιαία βάση και 1.118.213,2 διανυθέντα χιλιόμετρα ετησίως, εντός των ορίων του Δήμου. Το καύσιμο των λεωφορείων του ΚΤΕΛ Αχαΐας είναι το πετρέλαιο κίνησης Diesel. Η κατανάλωση των λεωφορείων σε πετρέλαιο κίνησης Diesel θεωρήθηκε ίση με 0,4 lt/km και υπολογίστηκε πως οι Δημόσιες μεταφορές καταναλώνουν 4.472,85 MWh. Στο Παράρτημα Γ διατίθεται πίνακας με τα στοιχεία των δρομολογίων αναλυτικά.

Πίνακας 4.25 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Υπεραστικές Μεταφορές

Δημόσιες Μεταφορές	km/έτος	Κατανάλωση Πετρελαιο (lt/έτος)	Κατανάλωση (MWh)
ΚΤΕΛ	1.118.213,2	447.285,28	4.472,85

Αστικές Μεταφορές

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης των αστικών λεωφορείων πήραμε στοιχεία από τις Αστικές Συγκοινωνίες Πατρών [43] για το σύνολο των γραμμών, των διαδρομών και των αριθμών των δρομολογίων καθώς επίσης και την συχνότητα τους. Η χιλιομετρική απόσταση υπολογίστηκε από το Google Maps [44]. Συνολικά υπολογίστηκε πως εκτελούνται 41 διαφορετικές διαδρομές με συνολικά 5.712 δρομολόγια σε εβδομαδιαία βάση και διανύονται κάθε έτος 2.928.710,20 χιλιόμετρα. Τα αστικά λεωφορεία

καταναλώνουν πετρέλαιο κίνησης Diesel με ρυθμό 20,29 lt/100km σύμφωνα με την μελέτη «Μαθηματικός τύπος υπολογισμού κόστους δρομολογίων μεταφοράς» [45]. Συνεπώς, προκύπτει πως για τις αστικές μεταφορές καταναλώνονται 594.235,30 λίτρα ανά έτος με συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια ίση με 5.942,35 MWh. Στο Παράρτημα Δ διατίθεται πίνακας με τα στοιχεία των δρομολογίων αναλυτικά.

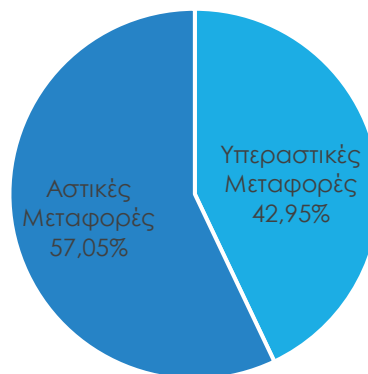
Πίνακας 4.26 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Αστικές Μεταφορές

Δημόσιες Μεταφορές	km/έτος	Κατανάλωση Πετρελαιο (lt/έτος)	Κατανάλωση (MWh)
Αστικές Συγκοινωνίες	2.928.710,2	594.235,3	5.942,35

Άρα συνολικά για τις δημόσιες μεταφορές καταναλώνεται ενέργεια ίση με 10.415,2058 MWh το έτος.

Πίνακας 4.27 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Οδικές Μεταφορές

Δημόσιες Μεταφορές	Κατανάλωση Πετρελαιο (lt/έτος)	Κατανάλωση (MWh)
Υπεραστικές Συγκοινωνίες	447.285,28	4.472,85
Αστικές Συγκοινωνίες	594.235,30	5.942,35
Σύνολο	1.041.520,58	10.415,21



Σχήμα 4.8 Κατανάλωση Ενέργειας στις Δημόσιες Οδικές Μεταφορές

4.3.3.2.2 Θαλάσσιες Μεταφορές

Αν και συχνά παραβλέπονται στην κοινή αντίληψη των «δημόσιων μεταφορών», οι θαλάσσιες μεταφορές επιβατών είναι ένα από τα σημαντικά μέσα μετακίνησης ανθρώπων, κυρίως σε περιοχές που δεν εξυπηρετούνται από άλλα μέσα μεταφοράς λόγω γεωγραφικών περιορισμών ή που είναι πιο εύκολα προσβάσιμες μέσω πλωτών οδών. Από το λιμάνι του Δήμου Πατρέων γίνεται μεταφορά επιβατών προς τα Ιόνια νησιά όπως Κεφαλονιά, Ιθάκη, Ζάκυνθος και Κέρκυρα καθώς και εξυπηρετούνται δρομολόγια των γραμμών Πάτρας-Ιταλίας δηλαδή προς Ανκόνα, Βενετία, Μπάρι και Πρίντεζι. Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 2, υπολογίζεται πως για το 2019 περίπου 1.120.553 άτομα μεταφέρθηκαν από και προς το λιμάνι της Πάτρας. Οι δημόσιες θαλάσσιες μεταφορές αποτελούνται από όλα τα επιβατικά πλοία που κύριος σκοπός τους είναι η μεταφορά ατόμων μεταξύ δύο λιμένων.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης για ένα

Πίνακας 4.28 Παράδειγμα Υπολογισμού Ενεργειακής Κατανάλωσης Επιβατικού Πλοίου

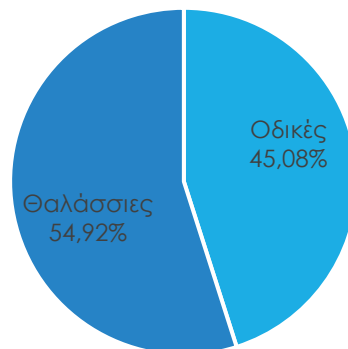
Όνομα πλοίου	Ώρα στο λιμάνι	Τύπος πλοίου	Χωρητικότητα - DWT	Ιπποδύναμη Κύριου Κινητήρα (HP)	Ιπποδύναμη Βοηθητικού Κινητήρα (HP)	MCR (Ισχύς Βοηθητικού Κινητήρα) (kW)	Ισχύς βοηθητικού κιν. στον ελλιμενισμό (kW)	Κατανάλωση (MWh)
HELLENIC SPIRIT	1d 3h 25m	Επιβατικό	6.524	39.551,44	8.780,42	6.550,19	1.441,04	39,51

Τελικά, στο λιμάνι της Πάτρας, οι συνολικές ενεργειακές καταναλώσεις των επιβατικών πλοίων κατά την διάρκεια του ελλιμενισμού ανέρχονται σε 12.686,666 MWh.

Πίνακας 4.29 Κατανάλωση Δημόσιων Θαλάσσιων Μεταφορών

Δημόσιες Μεταφορές	Κατανάλωση (MWh)
Θαλάσσιες Μεταφορές	12.686,66

Συνολικά, στις Δημόσιες Μεταφορές καταναλώνονται 23.101,87 MWh και η κατανομή ανάλογα το μέσο μετακίνησης παρουσιάζεται παρακάτω.



Σχήμα 4.9 Κατανομή Δημόσιων Μεταφορών

4.3.3.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

4.3.3.3.1 Οδικές Μεταφορές

Προκειμένου να προσδιοριστεί η κατανάλωση καυσίμων στις οδικές Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ για την συνολική ποσότητα που καταναλώθηκε τόσο της βενζίνης όσο και πετρελαίου κίνησης σε επίπεδο Νομού. Στην συνέχεια υπολογίσθηκε ο αριθμός των οχημάτων στον Δήμο και έγινε αναγωγή των καταναλώσεων καυσίμων βάση αυτών και αφαιρέθηκαν από το σύνολο οι ήδη υπολογισμένες καταναλώσεις πετρελαίου και βενζίνης των υπολοίπων τομέων (σε λίτρα). Για τον υπολογισμό της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης για τις Ιδιωτικές και Εμπορικές μεταφορές χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές μετατροπής για τη βενζίνη και το πετρέλαιο κίνησης.

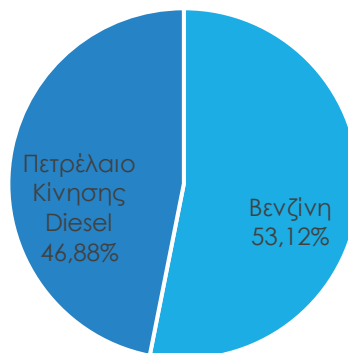
Τελικά, στις οδικές ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές καταναλώνονται συνολικά 1.330.918,02 MWh.

Πίνακας 4.30 Αριθμός Ιδιωτικών και Εμπορικών Οχημάτων που βρίσκονται σε κυκλοφορία

2012	Αριθμός Οχημάτων που βρίσκονται σε κυκλοφορία
Επιβατικά	79.806
Φορτηγά	25.577
Μοτοσυκλέτες	42.876

Πίνακας 4.31 Κατανάλωση Ιδιωτικών & Εμπορικών Μεταφορών

Καύσιμο	Συνολική Κατανάλωση (lt)	Συνολική Κατανάλωση (MWh)
Βενζίνη	76.848.201,38	707.003,45
Πετρέλαιο Κίνησης Diesel	62.391.457,36	623.914,57
Σύνολο		1.330.918,02



Σχήμα 4.10 Κατανομή καυσίμων στις οδικές Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές (2012)

4.3.3.2 Θαλάσσιες Μεταφορές

Οι θαλάσσιες ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στο παγκόσμιο εμπόριο και τα δίκτυα μεταφορών. Αυτές περιλαμβάνουν τη διακίνηση αγαθών και πόρων δια μέσου τεράστιων αποστάσεων, διευκολύνοντας το διεθνές εμπόριο και την οικονομική ανάπτυξη. Από φορτηγά πλοία και δεξαμενόπλοια, οι εμπορικές θαλάσσιες μεταφορές χρησιμεύουν ως σωσίβιο για τις βιομηχανίες σε όλο τον κόσμο, συνδέοντας αποτελεσματικά χώρες και ηπείρους. Επιπλέον, προσφέρει μια φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση σε σχέση με τις χερσαίες μεταφορές για ταξίδια μεγάλων αποστάσεων και αποστολές χύδην φορτίου, δεδομένων των χαμηλότερων εκπομπών άνθρακα ανά τόνο-μίλι.

Στην Πάτρα παρατηρούμε μια πληθώρα από εμπορικά πλοία. Συνολικά, 109 φορτηγά πλοία (Cargo), δεξαμενόπλοια (Tanker) και ρυμουλκά (Tug) ελλιμενίζονται στο λιμάνι. Όπως και στις δημόσιες μεταφορές, δίνεται ένα παράδειγμα των υπολογισμών για ένα τυχαίο εμπορικό πλοίο κατά την διάρκεια του χρόνου.

Πίνακας 4.32 Παράδειγμα Υπολογισμού Ενεργειακής Κατανάλωσης Εμπορικού Πλοίου

Όνομα πλοίου	Ώρα στο λιμάνι	Τύπος πλοίου	Χωρητικότητα - DWT	Ιπποδύναμη Κύριου Κινητήρα (HP)	Ιπποδύναμη Βοηθητικού Κινητήρα (HP)	MCR (Ισχύς Βοηθητικού Κινητήρα) (kW)	Ισχύς βοηθητικού κιν. στον ελλιμενισμό (kW)	Κατανάλωση (MWh)
HJIN ZHOU HAI	3d 2h 38m	Cargo - Bulk Carrier	56.907	12.331,33	2.737,56	2.042,22	204,22	15,24

Συνολικά, στις θαλάσσιες ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές καταναλώνονται 9.929,68 MWh ενέργειας.

Πίνακας 4.33 Κατανάλωση Ιδιωτικών και Εμπορικών Θαλάσσιων Μεταφορών

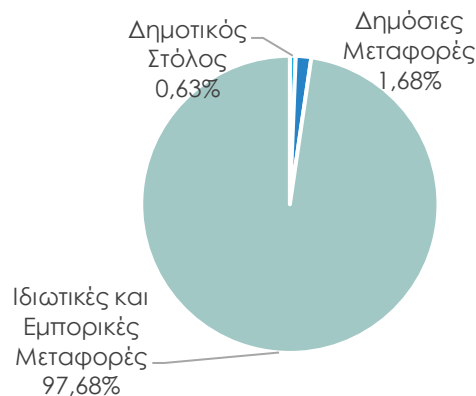
Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	Κατανάλωση (MWh)
Θαλάσσιες Μεταφορές	9.929,68

4.3.3.4 Τελικά Αποτελέσματα

Τελικά, στον Τομέα των Μεταφορών για το έτος αναφοράς καταναλώνονται 1.372.657,95 MWh ενέργειας.

Πίνακας 4.34 Συνολική Κατανάλωση Μεταφορών

	Βενζίνη (MWh)	Πετρέλαιο Diesel (MWh)	Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	Σύνολο
Δημοτικός Στόλος	556,88	8.151,50	-	8.708,38
Δημόσιες Μεταφορές	-	10.415,21	12.686,67	23.101,87
Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	707.003,45	623.914,57	9.929,68	1.340.847,70
Σύνολο	707.560,33	642.481,28	22.616,34	1.372.657,95



Σχήμα 4.11 Κατανομή Τελικής Κατανάλωσης Ενέργειας ανά Κατηγορία στις Μεταφορές

4.3.4 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Με βάση την ανάλυση στις προηγούμενες ενότητες προκύπτει ότι ο Δήμος Πατρέων καταναλώνει στο σύνολο 2.408.849,235 MWh. Προκύπτει πως στην κατηγορία «Μεταφορές» οφείλονται οι περισσότερες ενεργειακές καταναλώσεις, με κύρια πηγή ενέργειας την βενζίνη και ακολουθεί η κατηγορία «Κτίρια, Εξοπλισμός, Εγκαταστάσεις» με κύρια πηγή ενέργειας τον ηλεκτρισμό. Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας με το ενεργειακό ισοζύγιο για τον Δήμο και τις τελικές καταναλώσεις ανά τομέα και ανά χρησιμοποιούμενη πηγή ενέργειας.

Πίνακας 4.35 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Δήμου Πατρέων για το 2012

Κατηγορία	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (MWh)							Σύνολο
	Ηλεκτρισμός	Ορυκτά Καύσιμα				Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Πετρέλαιο Diesel	Βενζίνη	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Άλλη Βιομάζα	Ηλιοθερμία	
Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες								
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	25.627,0	11.718,0	0	0	0	0	0	37.345,00
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4.127	11.718						15.845,00
Δημοτικός φωτισμός	21.500	0						21.500,00
Άλλο	0	0						-
Τριτογενή κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	265.333,97	71.433,11	-	-	-	-	-	336.767,07
Κτίρια τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)								-
Άλλο	265.333,97	71.433,11						336.767,07
Οικιακός Τομέας	360.755,89	241.405,23			-	12.011,16	35.679,34	649.851,62
Υποσύνολο	651.716,86	324.556,34	-	-	-	12.011,16	35.679,34	1.023.963,70
Μεταφορές								
Δημοτικός Στόλος	0	0	8.151,50	556,88	0	0	0	8.708,38
Οδικές μεταφορές			8.151,50	556,876				8.708,38
Άλλο								-
Δημόσιες Μεταφορές	0	0	10.415,21	0	12.686,67	0	0	23.101,87
Οδικές μεταφορές			10.415,21					10.415,21

	Τοπικές θαλάσσιες μεταφορές					12.686,67			12.686,67
	Άλλο								-
Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές		0	0	623.914,57	707.003,45	9.929,68	0	0	1.340.847,70
	Οδικές μεταφορές			623.914,57	707.003,45				1.330.918,03
	Τοπικές θαλάσσιες μεταφορές					9.929,68			9.929,68
	Τοπική αεροπορία								-
	Άλλο								-
Μη καταναμημένες μεταφορές									-
	Υποσύνολο	-	-	558.605,43	769.038,89	22.616,34	-	-	1.372.657,95
Αγροτικός Τομέας									
	Γεωργία	2.908,05		3.315,07					6.223,12
	Κτηνοτροφία			1.310,40					1.310,40
	Αλιεία			4.694,07					4.694,07
	Υποσύνολο	2.908,05	0	9.319,54	0	0	0	0	12.227,587
	Σύνολο	654.624,91	324.556,34	567.924,97	769.038,89	22.616,34	12.011,16	35.679,34	2.408.849,24

4.3.5 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Στην περιοχή του Δήμου Πατρέων για το έτος αναφοράς (2012) λειτουργούν μονάδες ΑΠΕ τριών κατηγοριών (φωτοβολταϊκά, αιολικά και μικρά υδροηλεκτρικά), με ονομαστική ισχύ μικρότερη των 20 MW (προκειμένου να μπορούν να συμπεριληφθούν στην Βασική Απογραφή Εκπομπών σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων).

Αναφορικά με τη λειτουργία των μονάδων ΑΠΕ, συλλέχθηκαν στοιχεία από τον ΔΕΔΔΗΕ και τον ΑΔΜΗΕ, καθώς και τη ΡΑΕ [17], [18], [46]. Βάσει των ανωτέρω στοιχείων, στο Δήμο η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται στα 34,48345 MW. Για τον υπολογισμό της παραγόμενης ενέργειας θα βασιστούμε σε υπάρχουσα βιβλιογραφία και θα κάνουμε ότι προσαρμογές χρειάζονται για τον Δήμο Πατρέων.

Για τα φωτοβολταϊκά συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθεί ο τύπος [47]:

$$E = A * r * H * PR,$$

Όπου,

1. E: Παραγόμενη Ενέργεια (MWh)
2. A: Συνολική επιφάνεια ηλιακού πάνελ (m²)
3. r: Απόδοση ηλιακών πάνελ (15,6%)
4. H: Ετήσια μέση ηλιακή ακτινοβολία σε κεκλιμένα πάνελ
5. PR: Λόγος απόδοσης, συντελεστής για απώλειες (0,75)

Για την Πάτρα, με βάση την Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας [48] η μέση ηλιακή ακτινοβολία για ένα έτος είναι 1.607 kWh/m², ενώ η μέση επιφάνεια των ηλιακών πάνελ θεωρείται ίση με 8 m². Συνεπώς, η παραγόμενη ενέργεια ανά MW είναι 1.504,152 MWh.

Για τον υπολογισμό της ενέργειας από αιολικά αναζητήθηκε για κάθε αιολικό πάρκο ο αριθμός των ανεμογεννητριών, το μοντέλο τους, η ισχύς τους, το υψόμετρο και η μέση ταχύτητα ανέμου στην περιοχή καθώς και η καμπύλη ισχύος της ανεμογεννήτριας [49] ενώ για τα υδροηλεκτρικά θεωρούμε πως ο μέσος συντελεστής φόρτισης είναι 34,86% [50].

Στο Παράρτημα διατίθεται πίνακας με τα στοιχεία της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής αναλυτικά.

Πίνακας 4.36 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες ΑΠΕ

Κατηγορία ΑΠΕ	Συνολική Εγκαταστημένη Ισχύς (MW)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh)
Αιολικά	23,6	69.291,98
Μικρά Υ/Η	10,6	32.368,83
Οικιακά Φωτοβολταϊκά	0,1637	246,27
Φωτοβολταϊκά	0,1197	180,08
Σύνολο	34,48	102.087,16

4.4 Υπολογισμός Εκπομπών CO₂

4.4.1 Εκπομπές από ενεργειακές καταναλώσεις

Στις ενότητες που προηγήθηκαν προσδιορίστηκε η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων του Δήμου Πατρέων. Στην παρούσα ενότητα αυτά τα ποσά ενέργειας

που έχουν εκφραστεί σε MWh θα μετατραπούν σε αντίστοιχες εκπομπές τόνων διοξειδίων του άνθρακα $tnCO_2$ με τη βοήθεια των συντελεστών IPCC [51].

4.4.1.1 Πρότυποι Συντελεστές Εκπομπών

Ηλεκτρική Ενέργεια

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [52] ο τοπικός συντελεστής εκπομπών της ηλεκτροπαραγωγής για την Ελλάδα υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

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

Όπου,

1. EFE: τοπικός συντελεστής εκπομπών από ηλεκτρική ενέργεια (tn/MWh)
2. TCE: συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην τοπική Αρχή (MWh)
3. LPE: τοπική ηλεκτροπαραγωγή (MWh)
4. GEP: αγορά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από την τοπική Αρχή
5. NEEFE: εθνικός συντελεστής εκπομπών από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
6. CO_2LPE : εκπομπές CO_2 λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής
7. CO_2GEP : εκπομπές CO_2 λόγω της παραγωγής της πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που αγοράστηκε από την τοπική Αρχή

Για το 2012 ο εθνικός συντελεστής εκπομπών από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται 0,989 tn CO_2 . Άρα,

$$EFE = \frac{(654.624,91 - 102.087,16 - 0) \times 0,989 + 0 + 0}{654.624,91} = 0,8348$$

Ενέργεια από Πετρέλαιο Κίνησης

Για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης, επειδή στους κινητήρες πετρελαίου χρησιμοποιείται βιοντίζελ που έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών, θα χρησιμοποιηθεί ο διορθωμένος συντελεστής στον οποίο θα συνυπολογιστεί το ποσοστό βιοντίζελ κατά το έτος αναφοράς:

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

Όπου,

1. F_{new} : διορθωμένος συντελεστής εκπομπών για το diesel κίνησης
2. PCD: ποσοστό συμβατικού diesel κίνησης
3. F_{diesel} : τυπικός συντελεστής εκπομπών diesel κίνησης
4. PBD: ποσοστό βιοντίζελ
5. $F_{biodiesel}$: τυπικός συντελεστής εκπομπών για το biodiesel

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα εθνικά στοιχεία, οι μεταβλητές παίρνουν τις τιμές:

$$F_{new} = 0,9345 * 0,267 + 0,065 * 0 = 0,250 \text{ tn/MWh}$$

Ενέργεια από Βενζίνη

Σύμφωνα με τις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, ο συντελεστής εκπομπών CO_2 για τη βενζίνη είναι 0,249 tn/MWh.

Ενέργεια από Βιομάζα (Ξύλο)

Ο συντελεστής εκπομπών για τη βιομάζα υπό μορφή ξυλείας εξαρτάται από τον τρόπο που έχει γίνει η υλοτόμηση της ξυλείας και μπορεί να κυμανθεί από 0 μέχρι 0,403 tn/MWh. Για το Δήμο Πατρέων θεωρούμε ότι μόνο το 25% της ξυλείας συλλέχθηκε με

βιώσιμο τρόπο και επομένως προκύπτει συντελεστής εκπομπών ίσος με 0,302 tn CO₂/MWh.

Πετρέλαιο Θέρμανσης

Από τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων ο συντελεστής εκπομπών του CO₂ είναι 0,267 tn/MWh για το πετρέλαιο θέρμανσης.

Έτσι, οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για την καύση καυσίμων παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.37 Πρότυποι Συντελεστές CO₂

Καύσιμη Ύλη	Πρότυπος Συντελεστής Εκπομπών tnCO ₂ /MWh
Ηλεκτρική Ενέργεια	0,8348
Βενζίνη	0,249
Πετρέλαιο Θέρμανσης	0,267
Ξύλο	0,302
Πετρέλαιο Κίνησης Diesel	0,250

4.4.1.2 Εκπομπές στον ελλιμενισμό

Μεθοδολογία

Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 4.3.3, ο υπολογισμός των συνολικών εκπομπών για κάθε ρύπο στο αγκυροβόλιο υπολογίζεται από τον εξής τύπο [37]:

$$E = \sum T_j * MCR_k * LF * EF$$

Όπου,

1. E: εκπομπές από πλοία (τόνοι)
2. T_j: Χρόνος που δαπανάται σε λειτουργία «ελλιμενισμού» (ώρες) στο αγκυροβόλιο του πλοίου j
3. MCR_k: μέγιστη συνεχής ονομαστική ισχύς του βοηθητικού κινητήρα (kW) του πλοίου k
4. LF: συντελεστής φορτίου για βοηθητικούς κινητήρες ως κλάσμα της μέγιστης εγκατεστημένης ισχύος στην λειτουργία ελλιμενισμού.
5. EF: Συντελεστής εκπομπών για βοηθητικούς κινητήρες (g/kWh)

Δεδομένου πως στην προηγούμενη ενότητα υπολογίσαμε τις συνολικές καταναλώσεις ενέργειας σε MWh αυτό που απομένει για τον υπολογισμό των συνολικών εκπομπών είναι η επιλογή του συντελεστή καυσίμου.

Οι συντελεστές καυσίμου (EF) για βοηθητικούς κινητήρες κατά τον ελλιμενισμό εξαρτώνται από τον τύπο του καυσίμου που χρησιμοποιείται [53], και οι κυριότεροι δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.38 Συντελεστές εκπομπών βοηθητικού κινητήρα (g/kWh)

Καύσιμο	CH ₄	CO	CO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x
Marine Distillate (0,1% S)	0,09	1,10	690	13,9	0,25	0,23	0,40
Marine Distillate (0,5% S)	0,09	1,10	690	13,9	0,38	0,35	2,10

Βαρύ μαζούτ (3,5% S)	0,09	1,10	722	14,7	1,50	1,46	11,10
----------------------	------	------	-----	------	------	------	-------

Οι συντελεστές εκπομπών προσαρμόζονται ώστε να συμμορφώνονται με τα πρότυπα του παραρτήματος VI του IMO MARPOL για τη μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο στο καύσιμο των πλοίων. Το συγκεκριμένο περιορίζει τους κύριους ατμοσφαιρικούς ρύπους που περιέχονται στα καυσαέρια των πλοίων, κυρίως των οξειδίων του θείου (SOx) και των οξειδίων του αζώτου (NOx), και απαγορεύει τις σκόπιμες εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν το όζον [54].

Σύμφωνα με αυτό, το παγκόσμιο όριο περιεκτικότητας σε θείο πρέπει να μειωθεί από 3,50% σε 0,50% από την 1η Ιανουαρίου 2020 ενώ για ορισμένες περιοχές περιορισμένης πρόσβασης SECA (Sulphur Emission Control Area), όπως η βαλτική και η βόρεια θάλασσα, το αντίστοιχο όριο για το SOx πρέπει να μειωθούν στο 0,10% από την 1η Ιανουαρίου 2015.

Επίσης, τον Δεκέμβριο του 2022, στο IMO MEPC 79, εγκρίθηκαν τροποποιήσεις στο Παράρτημα VI της MARPOL για τη δημιουργία SECA στη Μεσόγειο Θάλασσα για τα οξείδια του θείου (SOx) και τα σωματίδια (PM). Οι απαιτήσεις θα τεθούν σε ισχύ από την 1η Μαΐου 2025 και ως εκ τούτου τα πλοία που δραστηριοποιούνται σε ολόκληρη τη Μεσόγειο Θάλασσα θα υποχρεούνται να καίνε μαζούτ με περιεκτικότητα σε θείο που δεν υπερβαίνει το 0,1%.

Δεδομένου πως στη συγκεκριμένη μελέτη έχει οριστεί έτος αναφοράς το 2012, θεωρείτο πως όλα τα πλοία χρησιμοποιούν ακόμα βαρύ μαζούτ (3,5% S).

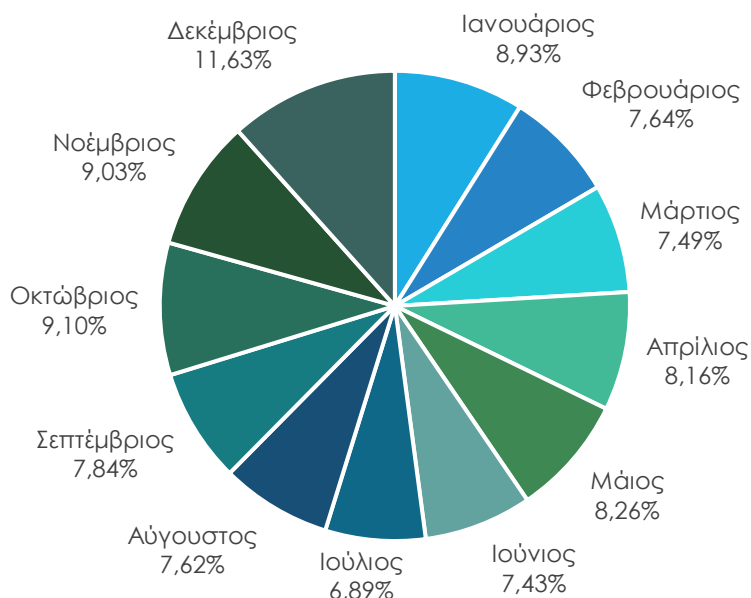
Αποτελέσματα

Με βάση την παραπάνω μεθοδολογία προκύπτει ότι για ένα ολόκληρο έτος οι συνολικές εκπομπές των πλοίων στο λιμάνι κατά την διάρκεια του ελλιμενισμού ανέρχονται σε 16.328,9993 τn CO₂ με συνολικά 128 διαφορετικά πλοία να ελλιμενίζονται 3.451 φορές. Παρακάτω παρουσιάζονται οι εκπομπές ανά μήνα καθώς και ανά είδος πλοίου. Παρατηρούμε πως ο μήνας με τις υψηλότερες εκπομπές είναι ο Δεκέμβριος και ακολουθεί ο Οκτώβριος ενώ το είδος πλοίου υπεύθυνο για τις περισσότερες εκπομπές είναι τα επιβατικά και ακολουθούν τα ρυμουλκά.

Πίνακας 4.39 Εκπομπές ανά μήνα

Μήνας	Εκπομπές (tn CO ₂)
Ιανουάριος	1.457,87
Φεβρουάριος	1.246,74
Μάρτιος	1.222,55
Απρίλιος	1.331,91
Μάιος	1.349,21
Ιούνιος	1.212,45
Ιούλιος	1.125,09
Αύγουστος	1.244,14
Σεπτέμβριος	1.280,49
Οκτώβριος	1.485,65
Νοέμβριος	1.473,99

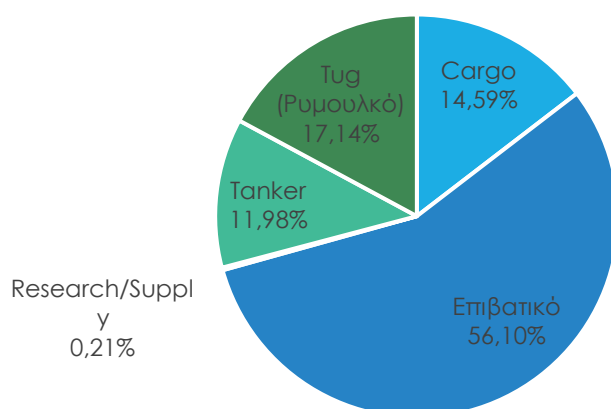
Δεκέμβριος	1.898,91
Σύνολο:	16.328,9993



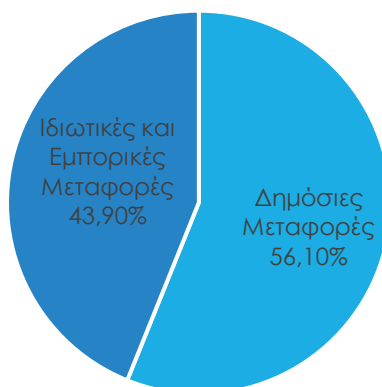
Σχήμα 4.12 Κατανομή Εκπομπών ανά μήνα

Πίνακας 4.40 Εκπομπές ανά είδος πλοίου

Είδος Πλοίου	Εκπομπές (tn CO ₂)
Cargo	2.381,64
Επιβατικό	9.159,77
Research/Supply	33,66
Tanker	1.955,75
Tug (Ρυμουλκό)	2.798,17
Σύνολο:	16.328,9993



Σχήμα 4.13 Κατανομή εκπομπών ανά είδος πλοίου



Σχήμα 4.14 Κατανομή Εκπομπών ανά Κατηγορία στις Θαλάσσιες Μεταφορές

Στο Παράρτημα Γ παρουσιάζεται το σύνολο των εκπομπών που εκπέμπονται από κάθε πλοίο συγκεντρωμένα, συμπεριλαμβανομένου των ετήσιο αριθμό ελλιμενισμού και τις συνολικές ώρες που παραμένουν στο λιμάνι.

4.4.2 Άλλες εκπομπές

4.4.2.1 Διαχείριση Απορριμμάτων

Επιπλέον μία σημαντική ποσότητα εκπομπών εκλύεται από την καύση των στερεών αποβλήτων του Δήμου. Τα συνολικά απορρίμματα του Δήμου έφτασαν τους 111.210 τόνους, εκ των οποίων οι 7.018 tn ανακυκλώθηκαν. Τα απορρίμματα που οδηγήθηκαν σε ταφή για το έτος αναφοράς 2012 ανέρχονται στους 104.192 tn [14] όπως προκύπτει από το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Δήμου Πατρέων, και αναλύονται παρακάτω.

Πίνακας 4.41 Στοιχεία Αποβλήτων (2012)

	Ποσότητα 2012 (τόνοι)
A. Απόβλητα που έγιναν αποδεκτά στο ΧΥΤΑ απ' ευθείας για ταφή	99.152
B. Σύνολο αποβλήτων που υπέστησαν επεξεργασία εντός των εγκαταστάσεων του ΧΥΤΑ (ΚΔΑΥ)	12.058
B1. Ανακτηθέντα υλικά	7.018
B2. Υπολείμμα προς ταφή	5.040
Γ. Σύνολο αποβλήτων που οδηγήθηκαν σε ταφή (Άθροισμα A+B.2.)	104.192
Δ. Σύνολο Αποβλήτων	111.210

Για να βρεθεί η ποιοτική σύσταση των αποβλήτων αντλήθηκαν πληροφορίες από το «Σχήμα 3: Διάγραμμα και Πίνακας Σχεδιασμού Διαχείρισης ΑΣΑ» του Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του ΥΠΕΚΑ [55]. Έτσι, η μέση ποιοτική σύσταση των παρουσιάζεται στη συνέχεια

Πίνακας 4.42 Σύσταση Απορριμμάτων (2012)

Είδος	Ποσοστό (%)	Συνολική Ποσότητα (tn)	Ποσότητα προς ανακύκλωση	Ποσότητα προς ταφή
Οργανικά	44,3	49.266,03	0	49.266,03
Χαρτί, Χαρτόνι	22,2	24.688,62	5.349	19.339,62
Πλαστικό	13,9	15.458,19	1.161	14.297,19
Μέταλλο	3,9	4.337,19	214	4.123,19
Γυαλί	4,3	4.782,03	179	4.603,03
Ξύλο	4,6	5.115,66	0	5.115,66
Λοιπά	6,8	7.562,28	115	7.447,28
Σύνολο	100	111.210,00	7.018	104.192,00

Για τον υπολογισμό των εκπομπών που προκλήθηκαν από την διαχείριση των απορριμμάτων με βάση την IPCC [56] χρησιμοποιήθηκε ο τύπος:

$$CH_4 \text{ emissions (Gg/yr)} = [(MSW_T \cdot MSW_F \cdot L_0) - R] \cdot (1 - OX)$$

Όπου,

1. MSW_T : Συνολική ποσότητα απορριμμάτων σε Gg/έτος (Total municipal solid waste)
2. MSW_F : Ποσοστό των απορριμμάτων που καταλήγει σε ΧΥΤΑ
3. L_0 : Ενδεχόμενη παραγωγή μεθανίου = [$MCF \cdot DOC \cdot DOC_F \cdot F \cdot 16 / 12$ (Gg CH_4 /Gg waste)]
 - MCF : συντελεστής διόρθωσης μεθανίου (κλάσμα)
 - DOC : διασπώμενος οργανικός άνθρακας (κλάσμα) σε (kg C/ kg SW)
 - DOC_F : κλάσμα DOC
 - F : ποσοστό μεθανίου προερχόμενο από χωματερή (0,5 σύμφωνα με τη IPCC)
 - 16/12: μετατροπή άνθρακα σε μεθάνιο
4. R : ανακτώμενο CH_4 (Gg/yr)
5. OX : συντελεστής οξείδωσης (κλάσμα- σύμφωνα με IPCC είναι 0)

Ο συντελεστής διόρθωσης μεθανίου MCF εξηγεί το γεγονός πως τα μη διαχειριζόμενα ΧΥΤΑ παράγουν λιγότερο CH_4 από τα διαχειριζόμενα επειδή ένα μεγαλύτερο κλάσμα απορριμμάτων αποσυντίθεται αερόβια στα ανώτερα στρώματα των μη διαχειριζόμενων ΧΥΤΑ. Έτσι ανάλογα την διαχείριση των ΧΥΤΑ ο MCF λαμβάνει τις εξής τιμές:

Πίνακας 4.43 Ταξινόμηση ΧΥΤΑ και Παράγοντες MCF

Τύπος Διαχείρισης	MCF
Διαχειριζόμενο	1
Μη Διαχειριζόμενο – Ταφή > 5m	0,8
Μη Διαχειριζόμενο – Ταφή < 5m	0,4
Χωρίς κατηγοριοποίηση	0,6

Ο διασπώμενος οργανικός άνθρακας DOC βασίζεται στη σύνθεση των αποβλήτων και μπορεί να υπολογιστεί από έναν σταθμισμένο μέσο όρο της περιεκτικότητας σε άνθρακα διαφόρων συστατικών της ροής αποβλήτων με τον εξής τύπο:

$$DOC = (0,4 \cdot A) + (0,17 \cdot B) + (0,15 \cdot C) + (0,3 \cdot D)$$

Όπου,

A: Ποσοστό χαρτιού και υφασμάτων επί της συνολικής ποσότητας απορριμμάτων

B: Ποσοστό υπολειμμάτων κηπουρικής και άλλα οργανικά (όχι τρόφιμα) απορρίμματα

C: Ποσοστό απορριμμάτων φαγητού

D: Ποσοστό ξύλου

Οι συντελεστές του DOC λαμβάνουν τις ακόλουθες τιμές:

Πίνακας 4.44 Τιμές Συντελεστών DOC

Συντελεστής	Τιμή
A	0,174
B	0,443
C	0
D	0,046

Τέλος, για τον υπολογισμό του $DOC_F = 0,014 \cdot T + 0,28$, με $T = 19,4$ η μέση θερμοκρασία του Δήμου Πατρέων. Συνεπώς οι μεταβλητές λαμβάνουν τις εξής τιμές:

Πίνακας 4.45 Μεταβλητές Εξίσωσης

Μεταβλητές	Τιμές
MSW_T	111,210
MSW_F	93,69%
MCF	0,6
DOC	0,159
DOC_F	0,5516
F	0,5
16/12	1,333
R	0
OX	0

Βάσει των ανωτέρω υπολογισμών προκύπτει πως παράγονται 3.647,67 tn CH_4 , που με συντελεστή μετατροπής 25 αναλογεί σε 91.191,725 tn CO_2 -eq.

4.4.2.2 Καύση Κλαδεμάτων

Η καύση κλαδιών ελιάς είναι μια κοινή πρακτική διαχείρισης γεωργικών απορριμμάτων μετά το ετήσιο κλάδεμα των ελαιόδεντρων από τον Νοέμβριο έως τον Φεβρουάριο. Σχεδόν 1 δισεκατομμύριο (90%) των ελαιόδεντρων στον πλανήτη μας βρίσκονται γύρω από τη Μεσόγειο, επομένως οι αντίστοιχες εκπομπές από την καύση των κλαδεμάτων μπορούν να αποτελέσουν σημαντική πηγή λεπτών αερολυμάτων κατά τους κρύους μήνες στις αντίστοιχες χώρες της Μεσογείου [57].

Στο Δήμο Πατρέων ο υπολογισμός των εκπομπών από την καύση των κλαδεμάτων βασίστηκε στην αναφορά «Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves» [58] συμφωνά με την οποία το κάθε

δέντρο δίνει κατά μέσο όρο 6,489 kg αποξηραμένων κλαδεμάτων ή με βάση την έκταση των ελαιοκαλλιεργειών 1,305 τόνους ανά εκτάριο (ha). Με βάση λοιπόν τα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ για το 2012 προκύπτει ότι παράγονται 3.009,7476 τόνοι κλαδεμάτων που ισοδυναμούν με 15.048,738 MWh [59] και με συντελεστή εκπομπών 0,403 t_nCO₂/MWh (IPCC), υπολογίζεται ότι οι εκλυόμενοι ρύποι από την καύση των κλαδεμάτων φτάνουν τους 6.064,641 t_n CO₂.

Πίνακας 4.46 Εκπομπές από καύση κλαδεμάτων

Καλλιέργεια	Ποικιλία	Έκταση (ha)	Βάρος αποξηραμένου ξύλου (τόνοι)	Εκπομπές t _n CO ₂
ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	2.305,31	3.008,43	6.061,99
ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΔΙΠΛΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ	0,83	1,08	2,18
ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ	0,18	0,24	0,47
Σύνολο:		2.306,32	3.009,75	6.064,64

4.4.3 Τελική Απογραφή Εκπομπών CO₂

Το σύνολο των εκπομπών CO₂ του Δήμου Πατρέων σύμφωνα με τους παραπάνω υπολογισμούς φτάνει τους 1.089.230,444 tn CO₂ και παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

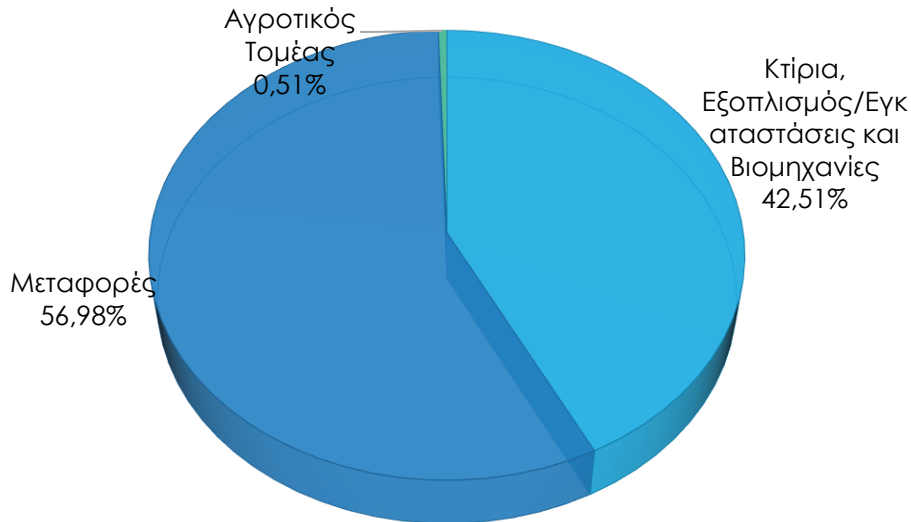
Πίνακας 4.47 Εκπομπές Διοξειδίου του άνθρακα στον Δήμο Πατρέων

Κατηγορία	Τελικές Εκπομπές (tnCO ₂)							Σύνολο
	Ηλεκτρισμός	Ορυκτά Καύσιμα				Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Πετρέλαιο Diesel	Βενζίνη	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Άλλη Βιομάζα	Ηλιοθερμία	
Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανίες								
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	21.392,6	3.128,7	0	0	0	0	0	24.521,30
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	3.445	3.129						6.573,79
Δημοτικός φωτισμός	17.948							17.947,51
Άλλο								-
Τριτογενή κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	221.492,26	19.072,64	-	-	-	-	-	240.564,91
Κτίρια τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)								-
Άλλο	221.492,26	19.072,64						240.081,87
Οικιακός Τομέας	301.147,42	64.455,20			-	3.627,37	0	369.229,99
Υποσύνολο	544.032,3	86.656,5	-	-	-	3.627,4	-	634.316,20
Μεταφορές								
Δημοτικός Στόλος	0	0	2.034,98	138,66	0	0	0	2.173,64
Οδικές μεταφορές			2.034,98	138,66				2.173,64
Άλλο								-
Δημόσιες Μεταφορές	0	0	2.600,104	0	9.159,77	0	0	11.759,88
Οδικές μεταφορές			2.600,10					2.600,10
Τοπικές θαλάσσιες μεταφορές					9.159,77			9.159,77
Άλλο								-
Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	0	0	155.757,15	176.043,86	7.169,23	0	0	338.970,24

Οδικές μεταφορές			155.757,15	176.043,86				331.801,01
Τοπικές θαλάσσιες μεταφορές					7.169,23			7.169,23
Τοπική αεροπορία								-
Άλλο								-
Μη κατανεμημένες μεταφορές								-
Υποσύνολο	-	-	160.392,24	176.182,52	16.329,00	-	-	352.903,76
Αγροτικός Τομέας								
Γεωργία	2.427,55		827,59					3.255,14
Κτηνοτροφία			327,14					327,14
Αλιεία			1.171,85					1.171,85
Υποσύνολο	2.427,55	0	2.326,58	0	0	0	0	4.754,12
Άλλοι Τομείς								
Απορρίματα								91.191,73
Καύση Κλαδεμάτων								6.064,64
Υποσύνολο		0	-	0	0	0	0	97.256,37
Σύνολο	546.459,83	86.656,54	141.779,63	191.490,68	16.329,00	3.627,37	0	1.089.230,44

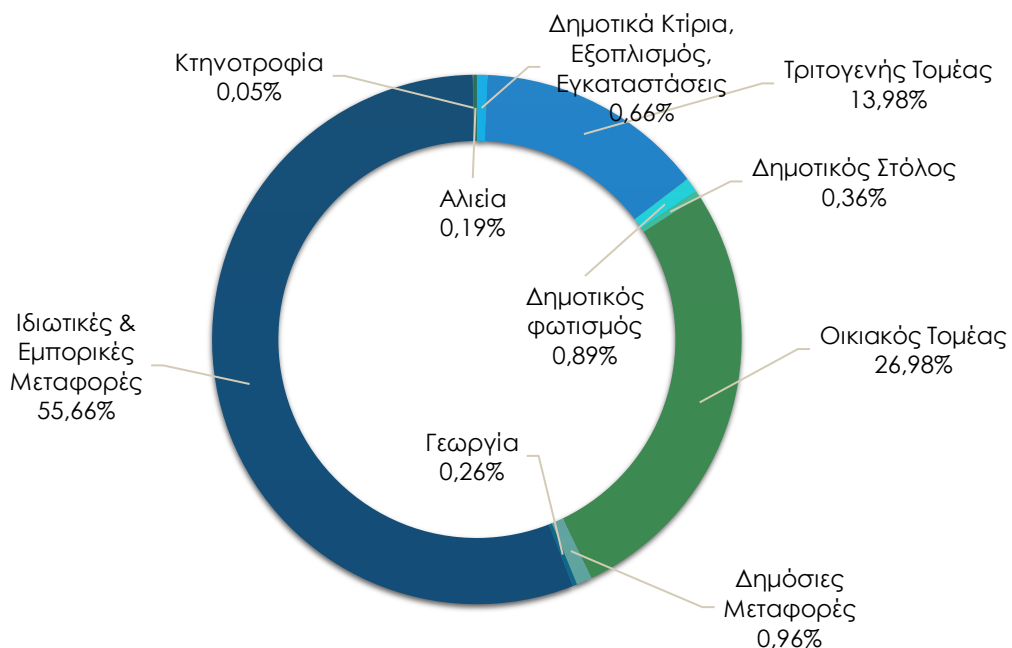
4.5 Γραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται οι κατανομές κατανάλωσης - εκπομπών CO₂. Από την ενεργειακή ανάλυση, φαίνεται πως ο τομέας των μεταφορών αποτελεί τον πιο ενεργοβόρο τομέα ακολουθούμενος από τον τομέα των κτιρίων, εξοπλισμών και εγκαταστάσεων ενώ η ενεργειακή κατανάλωση του αγροτικού τομέα είναι σχεδόν ελάχιστη σε σχέση με τους άλλους τομείς.



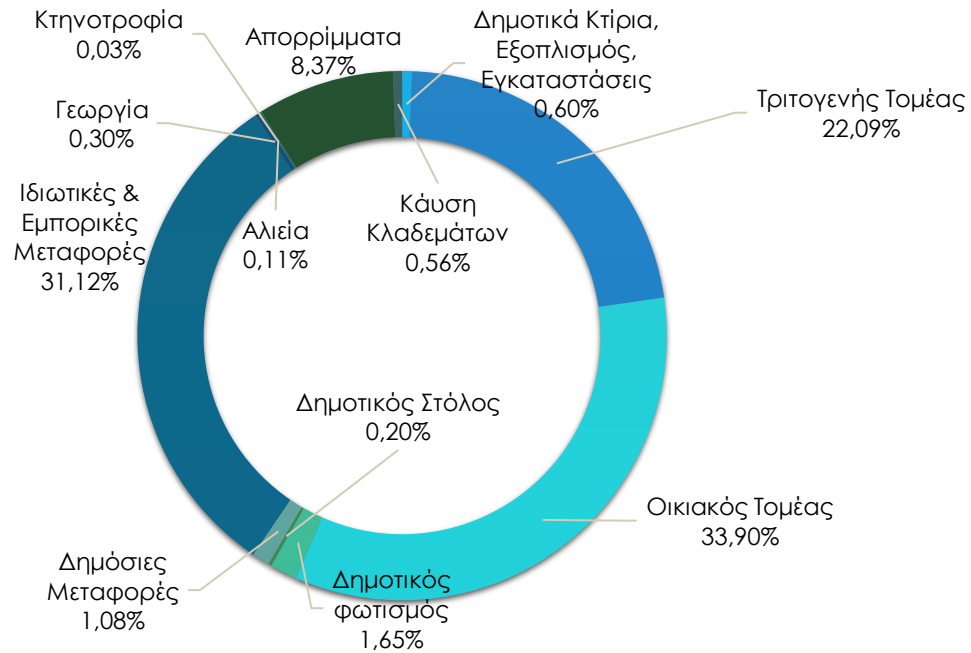
Σχήμα 4.15 Κατανάλωση Ενέργειας στον Δήμο ανά κατηγορία

Πιο αναλυτικά, παρατηρείται ότι οι Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές καταναλώνουν την περισσότερη ενέργεια (55,66%) και ακολουθεί ο Οικιακός Τομέας (26,98%) και ο Τριτογενής Τομέας (13,98%). Αντίθετα, ελάχιστες είναι οι ενεργειακές καταναλώσεις στην Κτηνοτροφία (0,05%), στην Γεωργία (0,26%) και στην Αλιεία (0,19%) καθώς επίσης και στον Δημοτικό στόλο (0,36%) και στον Δημοτικό Φωτισμό (0,89%).



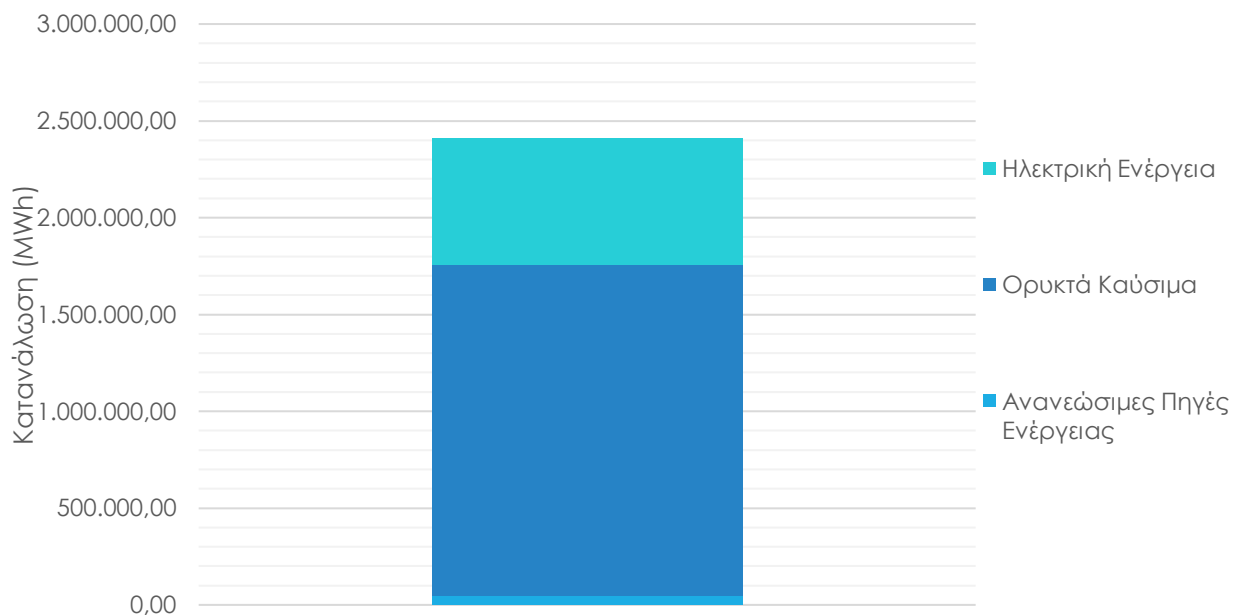
Σχήμα 4.16 Τελική κατανάλωση Ενέργειας στο Δήμο Πατρέων ανά τομέα

Στις εκπομπές CO₂ του Δήμου γίνεται εμφανές πως ο Οικιακός τομέας είναι ο πιο ρυπογόνος, λόγω της υψηλής ανάγκης σε ηλεκτρισμό με ποσοστό 33,09% των συνολικών εκπομπών και ακολουθεί στενά ο τομέας των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών με 31,12% του συνόλου.

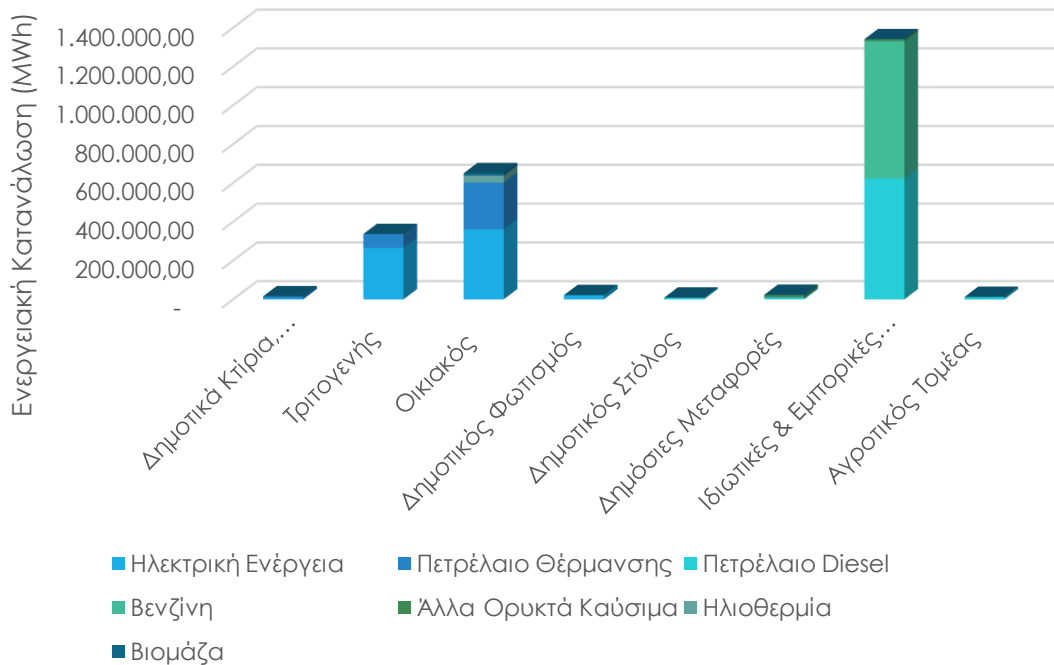


Σχήμα 4.17 Εκπομπές CO₂ στο Δήμο Πατρέων ανά τομέα

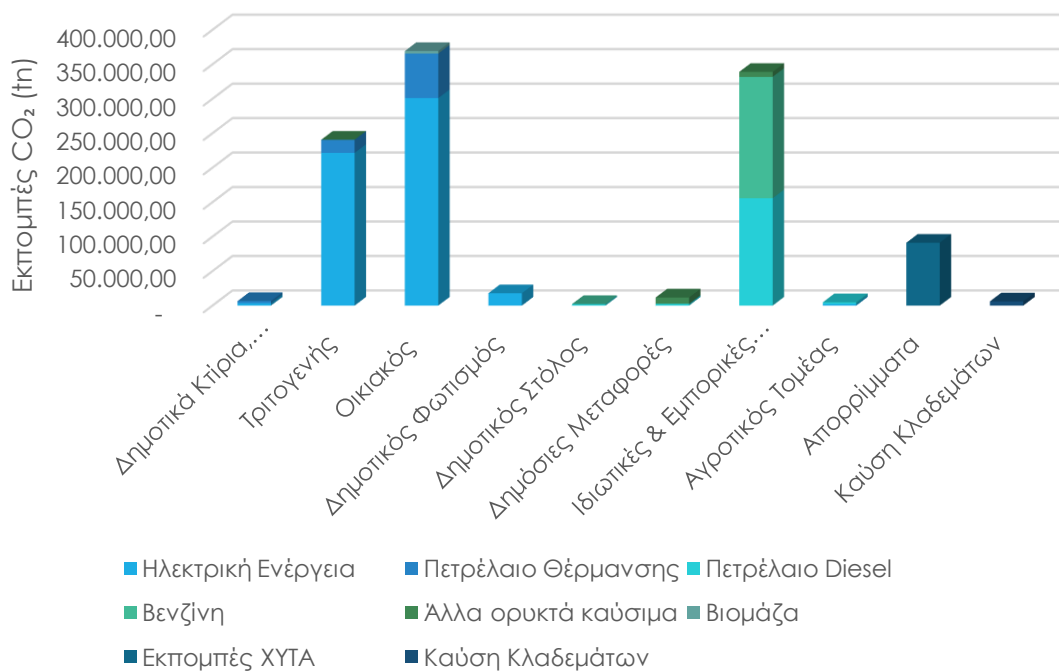
Όσον αφορά τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται στον Δήμο, τα ορυκτά καύσιμα αντιπροσωπεύουν σημαντικά μεγαλύτερη πρωτογενή πηγή ενέργειας σε σύγκριση με την ηλεκτρική ενέργεια και τις ανανεώσιμες πηγές.



Σχήμα 4.18 Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας (2012)

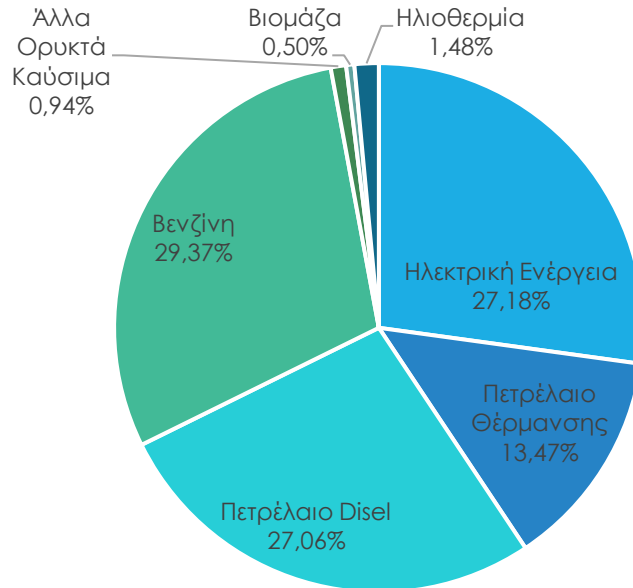


Σχήμα 4.19 Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά πηγή ενέργειας και ανά τομέα

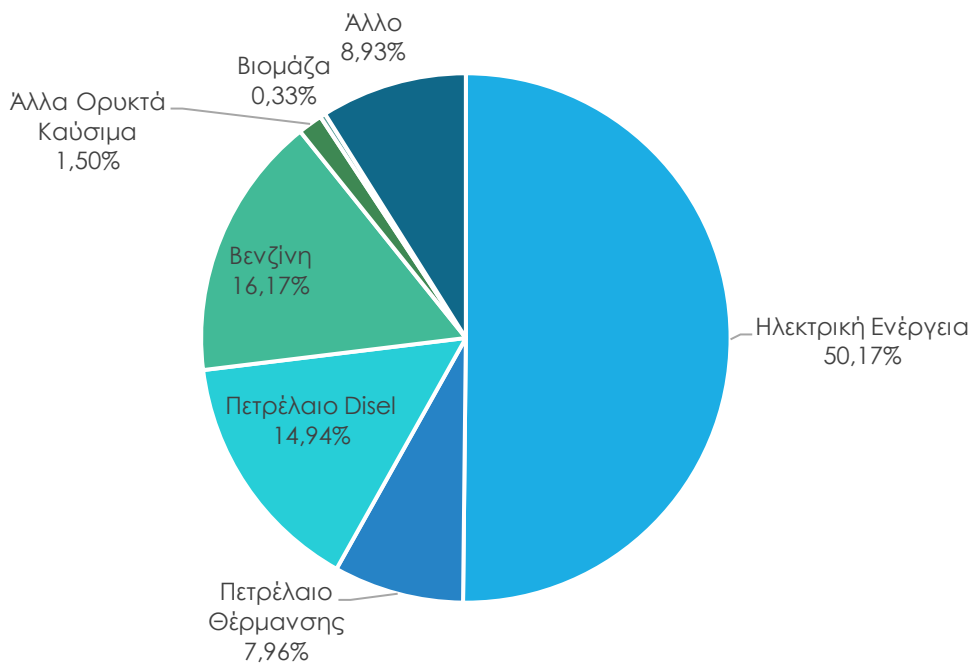


Σχήμα 4.20 Τελικές εκπομπές CO2 ανά πηγή και ανά τομέα

Σχετικά με τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται, το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν η ηλεκτρική ενέργεια (27,18%) και η βενζίνη (29,37%) και ακολουθεί το πετρέλαιο Diesel (27,06%). Αντίθετα, χαμηλό είναι το ποσοστό της βιομάζας (0,5%).



Σχήμα 4.21 Ποσοστιαία Κατανομή Καταναλώσεων ανά Πηγή Ενέργειας



Σχήμα 4.22 Ποσοστιαία Κατανομή Συνολικών Εκπομπών ανά πηγή Ενέργειας

5 Εκτίμηση του κινδύνου και της τρωτότητας από την κλιματική αλλαγή

Η βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων της Ευρώπης είναι ζωτικής σημασίας καθώς φιλοξενούν περίπου το 75% του πληθυσμού και παράγουν ένα σημαντικό μέρος του πλούτου της ηπείρου, που αντιπροσωπεύει περίπου το 70% του ΑΕΠ της. Αναμένεται ότι έως το 2050, το 80% των Ευρωπαίων θα κατοικεί σε αστικές περιοχές. Ωστόσο, αυτές οι πόλεις ευθύνονται επίσης για το 70% των παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κυρίως από τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Ως αποτέλεσμα, οι πόλεις και η κλιματική αλλαγή έχουν συνδεθεί άρρηκτα. Οι αστικές περιοχές είναι ευάλωτες και συμβάλλουν σημαντικά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ως εκ τούτου, υπάρχει κρίσιμος ρόλος για τις πόλεις στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και στις προσπάθειες μετριασμού. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα ζωής και την παραγωγικότητα των κατοίκων των πόλεων, καθιστώντας τις καλά σχεδιασμένες και ανθεκτικές στο κλίμα πόλεις απαραίτητες για το μέλλον.

5.1 Κλιματική Αλλαγή

5.1.1 Ορισμός

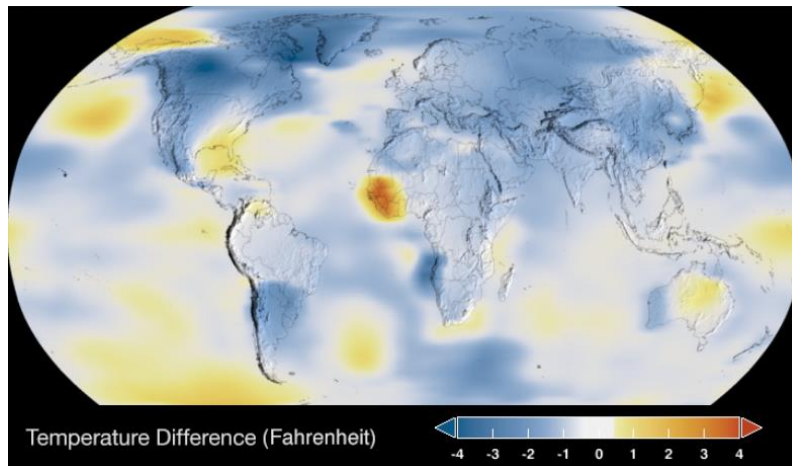
Σύμφωνα με τον ΟΗΕ, η κλιματική αλλαγή «αναφέρεται σε μακροπρόθεσμες αλλαγές στις θερμοκρασίες και τα καιρικά μοτίβα. Τέτοιες μετατοπίσεις μπορεί να είναι είτε φυσικές, λόγω αλλαγών στη δραστηριότητα του ήλιου ή μεγάλων ηφαιστειακών εκρήξεων, είτε (κυρίως από το 1800 και μετά), από ανθρώπινες δραστηριότητες όπου, κυρίως λόγω της καύσης ορυκτών καυσίμων όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο ήταν ο κύριος μοχλός της κλιματικής αλλαγής». [60]

Οι επιστήμονες έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι είναι υπεύθυνοι για όλη σχεδόν την παγκόσμια θέρμανση τα τελευταία 200 χρόνια [61]. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η καύση ορυκτών καυσίμων και η αποψίλωση των δασών, προκαλούν αέρια θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα και το μεθάνιο, παγιδεύουν την θερμότητα του ήλιου και προκαλούν άνοδο της θερμοκρασίας της Γης, με αποτέλεσμα την θέρμανση του πλανήτη πιο γρήγορα από οποιαδήποτε άλλη στιγμή τα τελευταία τουλάχιστον δύο χιλιάδες χρόνια.

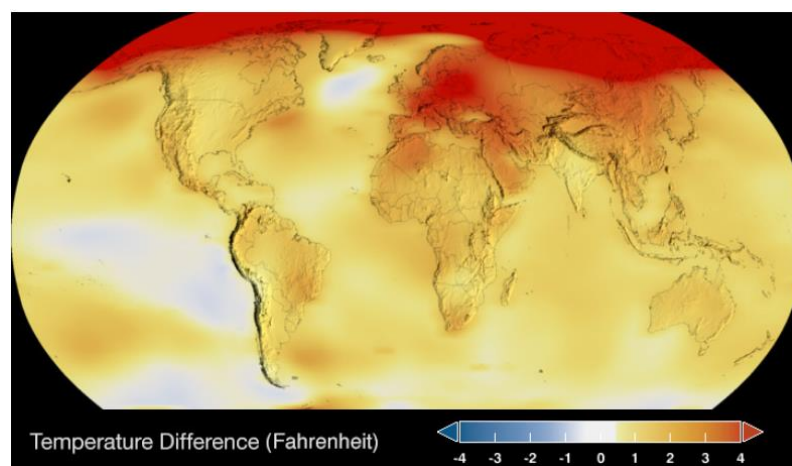
Η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης ανέρχεται αυτή την περίοδο στους 1,1°C [62] υψηλότερη από ό,τι ήταν στα τέλη του 1800 (πριν από τη βιομηχανική επανάσταση) και θερμότερη από οποιαδήποτε άλλη στιγμή τα τελευταία 100.000 χρόνια. Η τελευταία δεκαετία (2011-2020) ήταν η θερμότερη που έχει καταγραφεί και καθεμία από τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες ήταν θερμότερη από οποιαδήποτε προηγούμενη δεκαετία από το 1850.

Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, έντονες ξηρασίες, λειψυδρία, σοβαρές πυρκαγιές, άνοδο της στάθμης της θάλασσας, πλημμύρες, λιώσιμο των πολικών πάγων, καταστροφικές καταιγίδες και μείωση της βιοποικιλότητας.

Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζεται οι μεταβολές της θερμοκρασίας του 1884 και αντίστοιχα αυτές του σήμερα.



Εικόνα 5.1 Παγκόσμια Θερμοκρασιακή διαφορά 1884



Εικόνα 5.2 Παγκόσμια Θερμοκρασιακή διαφορά 2022

Πηγή:NASA

5.1.2 Αίτια Κλιματικής Αλλαγής

Πιο συγκεκριμένα, τα πιο σημαντικά αίτια της κλιματικής αλλαγής είναι:

1. Καύση ορυκτών καυσίμων: Η καύση ορυκτών καυσίμων, όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, το οποίο είναι ένα σημαντικό αέριο του θερμοκηπίου που συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή.
2. Αποψίλωση των δασών: Η αποψίλωση των δασών και οι αλλαγές στη χρήση γης, όπως η μετατροπή των δασών σε γεωργική γη, απελευθερώνουν επίσης διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, καθώς και μειώνουν την ικανότητα των δέντρων και των φυτών να απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα μέσω της φωτοσύνθεσης.
3. Εκπομπές Μεθανίου: Το μεθάνιο είναι ένα ισχυρό αέριο θερμοκηπίου που απελευθερώνεται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένης της γεωργίας (κτηνοτροφία και καλλιέργεια ρυζιού), τις χωματερές και την παραγωγή φυσικού αερίου.
4. Μεταφορές: Ο τομέας των μεταφορών αποτελεί σημαντική πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κυρίως μέσω της καύσης βενζίνης και ντίζελ σε αυτοκίνητα, φορτηγά και αεροπλάνα.
5. Βιομηχανικές διεργασίες: Πολλές βιομηχανικές διεργασίες, όπως η παραγωγή τσιμέντου και η χαλυβουργία, εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου.

6. Γεωργία: Η γεωργία είναι μια σημαντική πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κυρίως μέσω της κτηνοτροφικής παραγωγής, της χρήσης λιπασμάτων και των αλλαγών στη χρήση γης.
7. ΧΥΤΑ: Οι ΧΥΤΑ αποτελούν σημαντική πηγή εκπομπών μεθανίου, καθώς τα οργανικά απόβλητα αποσυντίθενται και απελευθερώνουν μεθάνιο στην ατμόσφαιρα.

5.1.3 Στρατηγικές για την κλιματική αλλαγή

5.1.3.1 Διεθνής και Ευρωπαϊκή Πολιτική

Στη Διάσκεψη του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (COP21) στο Παρίσι, στις 12 Δεκεμβρίου 2015 [63], τα κράτη μέλη της ευρωπαϊκής ένωσης συμμετείχαν ενεργά στις διαπραγματεύσεις της Παγκόσμιας Συνδιάσκεψης που ως στόχο είχαν την εξεύρεση κοινής συμφωνίας για την αποτροπή της κλιματικής αλλαγής.

Η συμφωνία θέτει την παγκόσμια οικονομία σε μια τροχιά απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα, καθώς αποφασίστηκε ρητά να περιοριστούν οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου σε επίπεδα τέτοια ώστε να παραμείνει η μέση αύξηση της θερμοκρασίας κάτω από 2°C με απώτερο σκοπό τον περιορισμό στον 1,5° C. Υπάρχει επίσης η δέσμευση οι κυβερνήσεις να συναντώνται ανά πενταετία προκειμένου να θέτουν πιο φιλόδοξους στόχους, εφόσον απαιτείται από τις εκάστοτε επιστημονικές παρατηρήσεις, ενώ δέχθηκαν επίσης κανόνες διαφάνειας και εποπτείας. Τέλος, η ΕΕ και οι άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα εξακολουθήσουν να στηρίζουν οικονομικά (με 100 δισ. δολάρια ετησίως μέχρι το 2025) τις ενέργειες για μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και την οικοδόμηση κλιματικής αντοχής στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η Συμφωνία στέλνει, επίσης, ένα σαφές μήνυμα στους επενδυτές και τις επιχειρήσεις, εκτός από τους φορείς χάραξης πολιτικής, ότι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πλέον μονόδρομος.

Η ΕΕ, η οποία διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στην οικοδόμηση του «συνασπισμού φιλοδοξιών» που κατέστησε δυνατή την έγκριση της συμφωνίας του Παρισιού, αποτελεί παγκόσμιο ηγέτη στον τομέα της δράσης για το κλίμα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ήδη είχε υποβάλει νομοθετικές προτάσεις οι οποίες στόχευαν στην υλοποίηση της δέσμευσης της ΕΕ για μείωση των εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά τουλάχιστον 40 % έως το 2030, και λόγω ότι οι προβλέψεις έδειξαν ότι, εάν εφαρμοστούν πλήρως οι τρέχουσες πολιτικές της ΕΕ και οι εθνικές πολιτικές, οι μειώσεις των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ έως το 2030 θα είναι περίπου 45% χαμηλότερες σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, στις 14 Ιουλίου 2021, ενέκρινε μια νέα σειρά νομοθετικών προτάσεων όπου τέθηκε ο νέος στόχος για μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030.

Η διεθνής κοινότητα καλείται να ορίσει με σαφήνεια τα βήματα που θα ακολουθήσει, προκειμένου να επιτευχθεί ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη, σε επίπεδα πολύ μικρότερα από τους 2°C. Συνεπώς, τα 195 κράτη που υπέγραψαν τον Δεκέμβριο του 2015 τη Συμφωνία του Παρισιού, καλούνται τώρα να την καταστήσουν εφικτή και βιώσιμη, συγκροτώντας ένα διεθνές και εφαρμόσιμο σχέδιο δράσης.

Ταυτόχρονα, επιβάλλεται η ενίσχυση των καθαρών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, με παράλληλο περιορισμό των εκπομπών άνθρακα, που συνεπάγεται η σταδιακή εγκατάλειψη των ορυκτών καυσίμων, όπως είναι ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το αέριο. Αναγκαία κρίνεται και η διεθνής συνεργασία σε θέματα τεχνολογίας και καινοτομίας, αλλά και η αυξημένη βοήθεια στις φτωχότερες χώρες που πλήττονται άμεσα από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

5.1.3.2 Εθνική Πολιτική

Η Ελλάδα είναι από τις πρώτες χώρες που υπέγραψε τη Συνθήκη του Παρισιού και κύρωσε τη Σύμβαση σε επίπεδο Κοινοβουλίου, και σε επίπεδο ΕΕ, αποδεικνύοντας στην πράξη ότι η περιβαλλοντική συνιστώσα αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της δίκαιης ανάπτυξης. Η επιλογή αυτή, πέρα από τη δυνατότητα συμμετοχής της χώρας σε όλα τα ανώτατα επίπεδα αποφάσεων της COP22, μας ενισχύει σε θέματα περιβαλλοντικής διπλωματίας, αλλά και γενικότερα, ως εκφραστή της περιβαλλοντικής διάστασης της Ευρωπαϊκής Πολιτικής.

Η πρώτη Εθνική Στρατηγική για την κλιματική αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) [64] δημοσιεύθηκε στις 15 Οκτώβριου του 2015 και προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων.

Οι κυριότεροι στόχοι της Εθνικής Στρατηγικής είναι:

- Η συστηματοποίηση και βελτίωση της διαδικασίας λήψης (βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων) αποφάσεων σχετικών με την προσαρμογή,
- Η σύνδεση της προσαρμογής με την προώθηση ενός βιώσιμου αναπτυξιακού προτύπου μέσα από περιφερειακά/τοπικά σχέδια δράσης,
- Η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας με έμφαση στους πλέον ευάλωτους,
- Η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής.
- Η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας της ελληνικής κοινωνίας μέσα από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης,

Στην Εθνική Στρατηγική έχει γίνει επιλογή 15 σημαντικών τομεακών πολιτικών (Γεωργία, Κτηνοτροφία, Δασικά Οικοσυστήματα, Βιοποικιλότητα-Οικοσυστήματα, Υδατοκαλλιέργειες, Αλιεία, Υδάτινοι πόροι, Παράκτιες Ζώνες, Τουρισμός, Ενέργεια, Υποδομές-Μεταφορές, Υγεία, Δομημένο Περιβάλλον, Εξορυκτική Βιομηχανία, Πολιτιστική Κληρονομιά, Ασφαλίσεις) και για κάθε τομεακή πολιτική αναφέρονται δράσεις και μέτρα για την προσαρμογή.

5.1.3.3 Περιφερειακή Πολιτική

Σε περιφερειακό επίπεδο, η κλιματική αλλαγή αποτελεί κεντρικό άξονα στα Επιχειρησιακά Προγράμματα όλων των Περιφερειών της χώρας. Εν προκειμένω, το ΠΕΣΠΚΑ (Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή) της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας (ΠΔΕ) [65] καθορίζει τους στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης και αποτελεσματικής στρατηγικής για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αποτελεί το πρώτο βήμα για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε περιφερειακό επίπεδο. Είναι μια προσπάθεια κινητοποίησης της ελληνικής πολιτείας, και της κοινωνίας ευρύτερα, για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Οι βασικοί πυλώνες του ΠΕΣΠΚΑ ΠΔΕ είναι:

- Ενίσχυση της ανθεκτικότητας της Περιφέρειας σε όλους τους τομείς και περιοχές προτεραιότητας, με δράσεις προσαρμογής που συνάδουν με τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης – Παρακολούθηση υλοποίησης και αποτελεσματικότητας δράσεων,
- Ενδυνάμωση των διοικητικών δομών της Περιφέρειας που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα ή δημιουργία νέων δομών,

- Επικοινωνία και διάχυση πληροφορίας

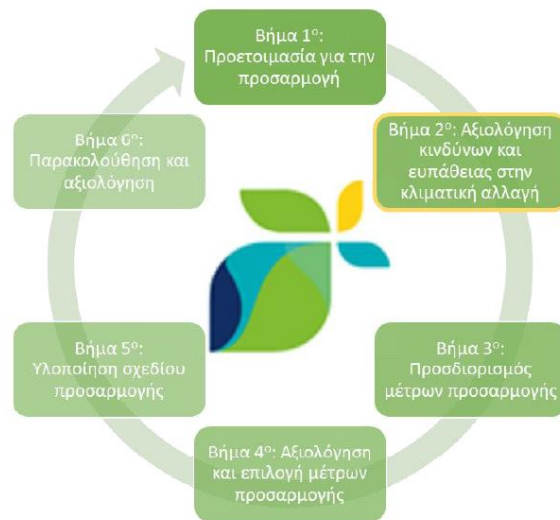
Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνονται οι παρακάτω βασικοί στόχοι του ΠεΣΠΚΑ ΠΔΕ:

1. Συστηματοποίηση και βελτίωση της διαδικασίας λήψης (βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων) αποφάσεων σχετικών με την προσαρμογή και η εφαρμογή αυτών στις δράσεις των φορέων της Περιφέρειας.
2. Σύνδεση της προσαρμογής με την προώθηση ενός βιώσιμου αναπτυξιακού προτύπου
3. Προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς της οικονομίας με έμφαση στους πλέον ευάλωτους
4. Δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής.
5. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας

Παράλληλα, για την υλοποίηση των δράσεων θα δημιουργηθεί Δίκτυο Συλλογής Δεδομένων και καθιέρωση συγκεκριμένων Δεικτών Παρακολούθησης, που θα αφορούν την εφαρμογή των μέτρων/δράσεων και αξιολόγησης αποτελεσμάτων, ενώ επίσης, το Περιφερειακό Συμβούλιο ενέκρινε και τη σύσταση Περιφερειακής Επιτροπής Αντιμετώπισης Κλιματικής Αλλαγής (ΠΕΑΚΑ), που αποτελεί ένα επιπλέον χρήσιμο εργαλείο της Περιφέρειας για την αντιμετώπιση των φαινομένων της Κλιματικής Κρίσης.

5.2 Γενικό Μεθοδολογικό Πλαίσιο

Αυτή η μελέτη χρησιμοποιεί μια μεθοδολογία που ακολουθεί το εργαλείο Υποστήριξης Αστικής Προσαρμογής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Urban Adaptation Support tool) [66], το οποίο προτείνεται από την πρωτοβουλία Mayors Adapt και το Covenant of Mayors for Climate and Energy. Η διαδικασία προσαρμογής του εργαλείου, όπως περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα, χρησιμοποιείται ως πλαίσιο για τη μελέτη.



Εικόνα 5.3 Βασικά βήματα μεθοδολογίας του Εργαλείου Υποστήριξης της Αστικής Προσαρμογής

Το δεύτερο στάδιο της μεθοδολογίας αστικής προσαρμογής, που είναι η αξιολόγηση των κινδύνων και της τρωτότητας της κλιματικής αλλαγής, είναι το κύριο επίκεντρο αυτής της μελέτης. Στόχος είναι να παράσχει στον Δήμο Πατρέων μια ολοκληρωμένη κατανόηση των υφιστάμενων και αναμενόμενων κινδύνων που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Η μελέτη διερευνά επίσης τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αξιολογεί την ικανότητα των συστημάτων που παρακολουθούνται να προσαρμοστούν και να αναπτύξουν ανθεκτικότητα έναντι αυτών των κινδύνων και λαμβάνει υπόψη τόσο φυσικούς όσο και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες.

Καθώς η ευπάθεια και ο κίνδυνος είναι αφηρημένες έννοιες, δεν μπορούν να ποσοτικοποιηθούν άμεσα χρησιμοποιώντας ένα παγκοσμίως αναγνωρισμένο σύστημα μέτρησης, όπως ένα παρατηρήσιμο φαινόμενο όπως η θερμοκρασία. Σε ευρωπαϊκό ή διεθνές επίπεδο, δεν προτείνεται συγκεκριμένο σύστημα μέτρησης για το σκοπό αυτό. Για να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός, χρησιμοποιούνται δείκτες συνήθως ως τρόπος παροχής πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση ή τις αλλαγές στα χαρακτηριστικά ενός συστήματος. Ωστόσο, η ποιότητα των δεικτών μπορεί να επηρεαστεί από δύο σημαντικά στάδια: την ανάλυση του εννοιολογικού πλαισίου των δεικτών (το οποίο περιγράφει τι σκοπεύει να μετρήσει ο δείκτης) και την επιλογή μεταβλητών και δεδομένων (όπου επιλέγονται μεμονωμένοι δείκτες για να σχηματίσουν το σύνθετο δείκτη).

Οι ακόλουθες παράγραφοι περιγράφουν τις κύριες κατηγορίες δεικτών που εξετάστηκαν στη μελέτη.

Οι **δείκτες επικινδυνότητας** αποτελούνται κυρίως από κλιματικές παραμέτρους που υποδεικνύουν πιθανές απειλές λόγω της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών στην ένταση και τη συχνότητα ακραίων καιρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, ξηρασίες και κύματα καύσωνα.

Οι **δείκτες έκθεσης** μετρούν την άμεση έκθεση των ανθρώπινων και φυσικών συστημάτων στην κλιματική αλλαγή και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις παρατηρούμενες ζημιές στις υποδομές, τη δημόσια υγεία και τις δασικές πυρκαγιές.

Οι **δείκτες τρωτότητας** εκφράζουν τα χαρακτηριστικά των πιθανών αποδεκτών των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των **δεικτών ευαισθησίας** που αυξάνουν την ευπάθεια και των **δεικτών προσαρμοστικής ικανότητας** που μειώνουν την τρωτότητα. Οι δείκτες ευαισθησίας παρέχουν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού και του φυσικού συστήματος που καθορίζουν την τρωτότητα, ενώ οι δείκτες προσαρμογής παρέχουν πληροφορίες για χαρακτηριστικά που αυξάνουν την προσαρμοστική ικανότητα και τα μέτρα που εφαρμόζονται για την προστασία από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Η ανάπτυξη των δεικτών αξιολόγησης περιλαμβάνει τρία στάδια: κανονικοποίηση, στάθμιση και συγκέντρωση. Η κανονικοποίηση στοχεύει στη μετατροπή των διαφορετικών μονάδων μέτρησης των μεταβλητών σε μια κοινή μονάδα μέτρησης, ώστε να μπορούν να συγκριθούν και να υποβληθούν σε επεξεργασία για την ανάπτυξη σύνθετων δεικτών. Η μελέτη χρησιμοποιεί τη μέθοδο της Κατηγορικής Κλίμακας, όπου ένα σημείο εκχωρείται εντός του εύρους μιας κλίμακας για κάθε δείκτη και οι κατηγορίες μπορεί να είναι ποσοτικές ή ποιοτικές.

Στην περίπτωση της αξιολόγησης δημογραφικών κατά κύριο λόγο στατιστικών στοιχείων, η αξιολόγησή τους έγινε μέσω της διερεύνησης του εύρους των τιμών σε επίπεδο δημοτικών ενοτήτων για όλη την Ελλάδα με βάση τα αντίστοιχα στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ.

Οι κλιματικές παράμετροι που μελετώνται περιλαμβάνουν τις αλλαγές στη θερμοκρασία, τη βροχόπτωση, τον άνεμο, την νεφοκάλυψη, την ακτινοβολία και την υγρασία, αλλά και τις αλλαγές σε ακραία καιρικά φαινόμενα όπως ο καύσωνας, ο παγετός, η ξηρασία και οι πλημμύρες.

5.3 Κλιματικά Δεδομένα και Προβλέψεις στην Ελλάδα

5.3.1 Προφίλ Κλίματος

Η Ελλάδα έχει μεσογειακό κλίμα, με ήπιους και υγρούς χειμώνες στις νότιες πεδινές και νησιωτικές περιοχές και ψυχρούς χειμώνες με ισχυρές χιονοπτώσεις στις ορεινές περιοχές στις κεντρικές και βόρειες περιοχές και ζεστά, ξηρά καλοκαίρια [67].

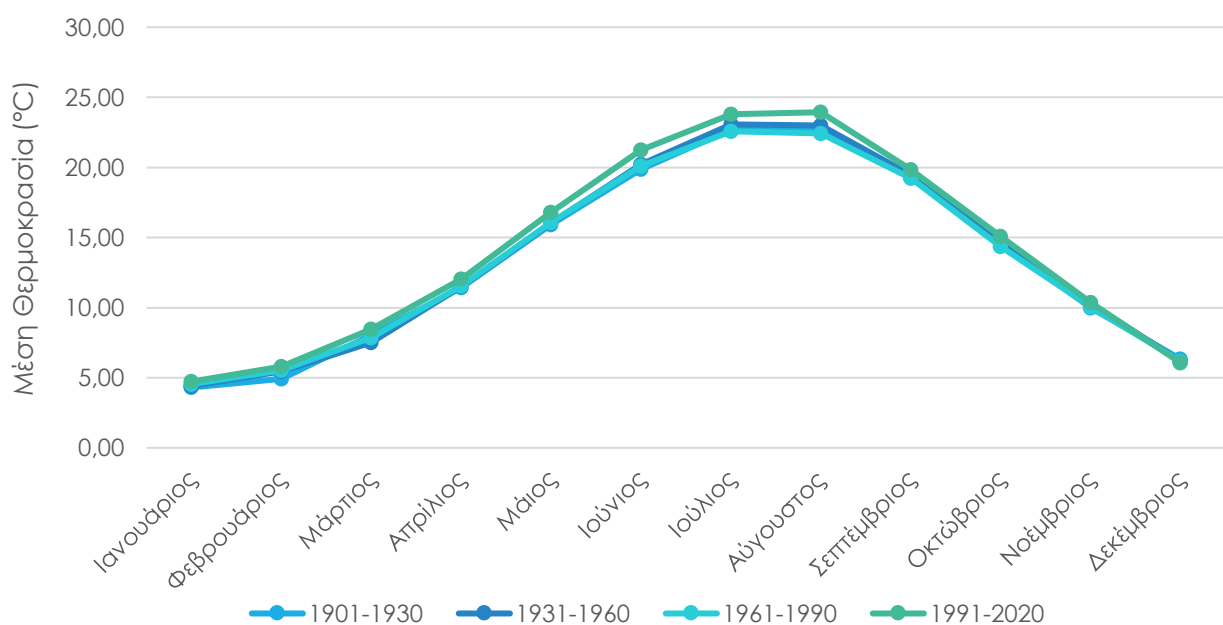
Από κλιματολογικής πλευράς, το έτος μπορεί να χωριστεί σε δύο κύριες εποχές: την ψυχρή και βροχερή χειμερινή περίοδο από τα μέσα Οκτωβρίου έως τα τέλη Μαρτίου και τη ζεστή και ξηρή περίοδο από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο. Ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος είναι οι πιο κρύοι μήνες κατά τη χειμερινή περίοδο, με μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 5-10°C στις παράκτιες περιοχές, 0-5°C στις εσωτερικές περιοχές και κάτω από το μηδέν στις βόρειες περιοχές [68].

Το καλοκαίρι (Απρίλιος έως Σεπτέμβριος), η μέση θερμοκρασία είναι περίπου 24°C στην Αθήνα και τη νότια Ελλάδα, ενώ οι θερμοκρασίες είναι γενικά χαμηλότερες στα βόρεια. Το νότιο τμήμα της χώρας τείνει να έχει υψηλότερες θερμοκρασίες συνολικά. Οι βροχοπτώσεις είναι σπάνιες από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο, με μέρες κυρίως ηλιόλουστες και ξηρές. Ωστόσο, μπορεί να εμφανιστούν περιστασιακές καταιγίδες και ο ζεστός και ξηρός καιρός συχνά ανακουφίζεται από ένα εποχιακό αεράκι.

Η άνοιξη είναι σύντομη καθώς ο χειμώνας τείνει να διαρκεί περισσότερο και το καλοκαίρι έρχεται νωρίς. Από την άλλη, το φθινόπωρο είναι μακρύ και ζεστό, με την εποχή να εκτείνεται συχνά μέχρι τα μέσα Δεκεμβρίου, ιδιαίτερα στη Νότια Ελλάδα.

Σύμφωνα με μετεωρολογικά δεδομένα, η μέση ετήσια θερμοκρασία σε επιλεγμένους σταθμούς σε όλη την Ελλάδα ήταν υψηλότερη μεταξύ 2001 και 2015 σε σχέση με την περίοδο 1991-2000, ενώ η μέση ετήσια θερμοκρασία από το 1991 έως το 2000 ήταν υψηλότερη από την περίοδο 1961-1990.

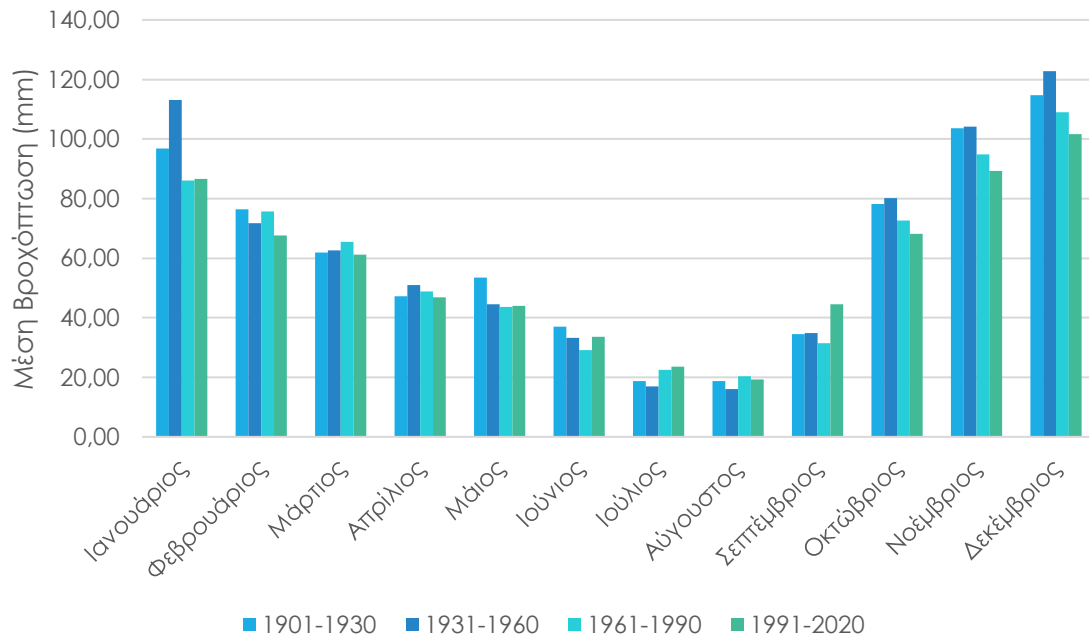
Αυτό φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα με τις μέσες τιμές της θερμοκρασίας για όλους τους μήνες από το 1901 μέχρι και το 2020.



Σχήμα 5.1 Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία 1901-2020

Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί ότι έχουν σημειωθεί σημαντικές μεταβολές όσον αφορά τη συνολική ποσότητα βροχόπτωσης που καταγράφηκε την ίδια χρονική

περίοδο. Έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει σταδιακή μείωση της ποσότητας βροχοπτώσεως, ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες. Αυτή η τάση θα μπορούσε να έχει πιθανές επιπτώσεις σε διάφορες πτυχές του οικοσυστήματος, όπως η ανάπτυξη των φυτών και η διαθεσιμότητα υδάτινων πόρων τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα ζώα. Ενδέχεται να είναι απαραίτητο να παρακολουθούνται στενά αυτές οι αλλαγές προκειμένου να κατανοηθούν καλύτερα οι αιτίες και οι πιθανές επιπτώσεις τους και να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα εάν είναι απαραίτητο για τον μετριασμό τυχόν αρνητικών συνεπειών.



Σχήμα 5.2 Μεταβολές Βροχοπτώσεων 1901-2020

5.3.2 Μελλοντικές Τάσεις

Σύμφωνα με τα κλιματικά μοντέλα [61], ακόμη και αν μειωθούν έντονα οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τώρα, η θέρμανση δεν θα σταματήσει τουλάχιστον μέχρι τη δεκαετία του 2050. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες που προκαλούν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου δεν μπορούν να σταματήσουν αμέσως. Χρειάζεται χρόνος για την εφαρμογή δράσεων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ακόμα και αν γίνουν φιλόδοξα). Οι έντονες μειώσεις των αερίων του θερμοκηπίου που ξεκινούν τώρα θα επιβραδύνουν και θα μειώνουν αυτό το ποσό της θέρμανσης.

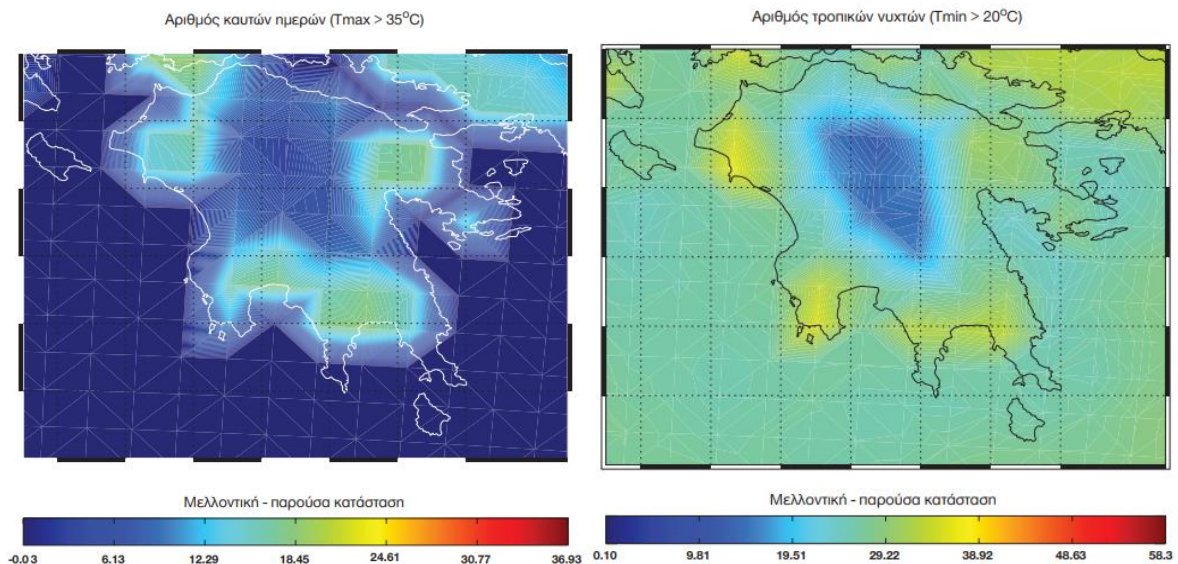
Μετά τη δεκαετία του 2050, τα κλιματικά μοντέλα δείχνουν πολύ διαφορετικά επίπεδα θέρμανσης, ανάλογα με τις ενέργειες που θα κάνουμε στο εγγύς μέλλον. Για παράδειγμα, εάν μειωθούν έντονα και γρήγορα οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ξεκινώντας τώρα και καθ' όλη τη διάρκεια του 21ου αιώνα, η θέρμανση θα σταματήσει περίπου στα μέσα του αιώνα, φτάνοντας περίπου τους 1,5°C ή τους 2°C μέχρι το τέλος του αιώνα σε αυτά τα σενάρια. Από την άλλη πλευρά, εάν οι εκπομπές παραμείνουν ίδιες ή αυξηθούν, οι θερμοκρασίες θα συνεχίσουν να αυξάνονται. Σε κλιματικά μοντέλα που εξετάζουν πολύ υψηλά επίπεδα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η θέρμανση φτάνει περίπου τους 4,5°C μέχρι το τέλος του αιώνα.

Η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5°C ή 2°C θα έχει ιδιαίτερα δυσμενή αποτελέσματα για την Ελλάδα [69]. Συγκεκριμένα, μια αύξηση της τάξης του 1,5°C θα σημαίνει πως οι δασικές εκτάσεις που θα καίγονται ετησίως θα αυξηθούν κατά 41%, οι ακραίοι καύσωνες που κανονικά εμφανίζονται μία φορά στα είκοσι χρόνια, θα αυξηθούν κατά

173% και πώς οι ραγδαίες βροχοπτώσεις θα αυξηθούν κατά 10%. Αντιστοίχως για αύξηση κατά 2°C οι δασικές εκτάσεις που θα καίγονται ετησίως θα αυξηθούν κατά 62%, οι ακραίοι καύσωνες κατά 478% και οι ραγδαίες βροχοπτώσεις κατά 21%.

Με βάση την έρευνα της WWF για την κλιματική αλλαγή με τίτλο “Το αύριο της Ελλάδας: Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον” [70] μπορούν να παρατηρηθούν αρκετές επιπτώσεις και μεταβολές στο κλίμα. Αρχικά, φαίνεται πώς ο αριθμός των καυτών ημερών, δηλαδή των ημερών όπου η θερμοκρασία ξεπερνά τους 35 βαθμούς C, αυξάνεται σε ολόκληρη την χώρα. Συγκεκριμένα για την Πάτρα, αναμένεται μέχρι και 20 επιπλέον «πολύ θερμές» ημέρες σε ετήσια βάση (σε σχέση με τις «πολύ θερμές» ημέρες της περιόδου 1961-1990) με αποτέλεσμα να ασκήσουν σημαντικές επιδράσεις στην δυσφορία του πληθυσμού στις αστικές περιοχές.

Επιπλέον, μία επίσης σημαντική παράμετρος για τις αστικές περιοχές είναι η αλλαγή στον αριθμό των θερμών νυχτών κάθε χρόνο. Καθορίζονται ως θερμές νύχτες εκείνες κατά τις οποίες η νυχτερινή θερμοκρασία ξεπερνά τους 20 βαθμούς κελσίου και τις ονομάζουμε «τροπικές νύχτες». Η παράμετρος αυτή συνδέεται στενά με την υγεία του πληθυσμού δεδομένου ότι μια «τροπική νύχτα» μετά από «μια μέρα καύσωνα» (θερμοκρασία > 35°C) μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των επιπέδων δυσφορίας των πολιτών. Στην Πάτρα, λόγω της κλιματικής αλλαγής, αναμένεται έως και 30 επιπλέον «τροπικές νύχτες». Τα παραπάνω παρουσιάζονται και στην εικόνα 5.4 που ακολουθεί.

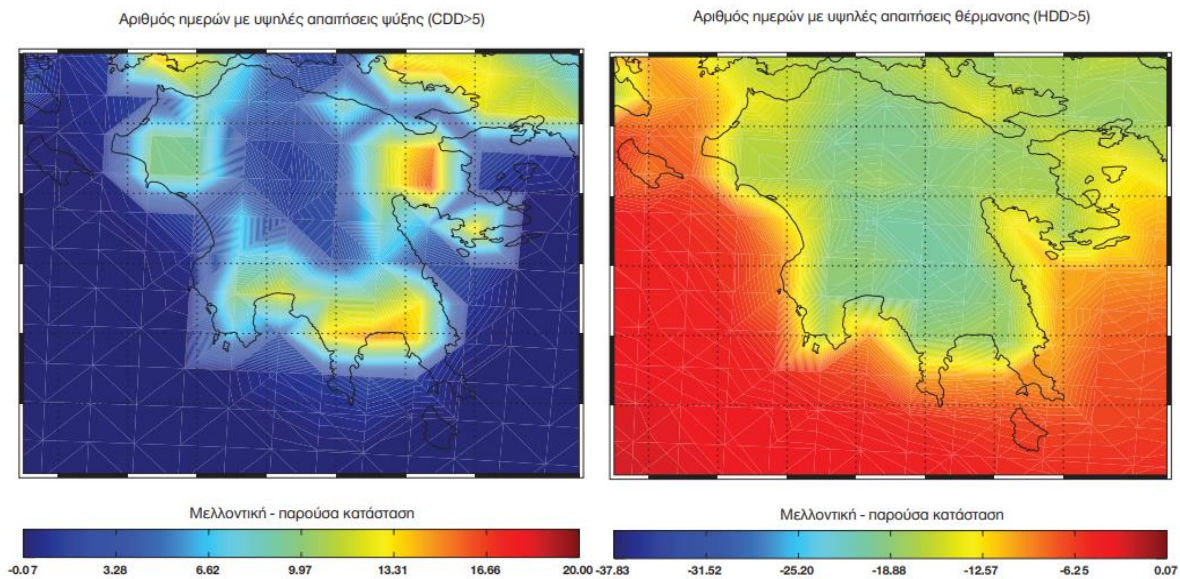


Εικόνα 5.4 Αλλαγές στο αριθμό ημερών με θερμοκρασία πάνω από 35°C και στον αριθμό τροπικών νυχτών (Tmin>20°C) μεταξύ 1961-1990 και 2021-2050

Πηγή: WWF

Μια άλλη σημαντική επίπτωση της κλιματικής θέρμανσης στις αστικές περιοχές είναι η αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη το καλοκαίρι. Η αυξανόμενη ζήτηση μπορεί να προκαλέσει διακοπές ρεύματος και υπερφόρτωση στο δίκτυο ηλεκτρισμού της χώρας, σε βαθμό που να μην μπορεί να καλύψει τα επίπεδα ζήτησης. Στη εικόνα 5.5 αποτυπώνονται οι αλλαγές στον αριθμό των ημερών ανά χρόνο που έχουν μεγάλες απαιτήσεις ψύξης. Αυτές οι μέρες ορίζονται σαν ημέρες που η ημερήσια θερμοκρασία υπερβαίνει κατά 5°C τη θερμοκρασία βάσης που συνήθως χρησιμοποιείται για τις βαθμομέρες ψύξης (22°C). Είναι προφανές ότι με την αύξηση των θερμών ημερών θα είναι περισσότερες οι ημέρες κάθε χρόνο που θα απαιτούν ή θα επιβάλλουν τη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων. Πιο συγκεκριμένα, στη Πάτρα θα υπάρξουν 10 επιπλέον μέρες το χρόνο που θα υπάρχει ανάγκη για χρήση ψυκτικών μέσων.

Τέλος, μια ίσως θετική πτυχή της αλλαγής του κλίματος στις αστικές περιοχές αποτελεί η μειωμένη ενεργειακή απαίτηση για θέρμανση που προβλέπεται για τη χειμερινή περίοδο όπως φαίνεται από την εικόνα 5.5 όπου παρουσιάζονται οι αλλαγές στον αριθμό ημερών με αυξημένες απαιτήσεις θέρμανσης, όπου στην Πάτρα αναμένεται να μειωθούν κατά 15.



Εικόνα 5.5 Αλλαγές στον αριθμό ημερών με μεγάλες απαιτήσεις ψύξης και θέρμανσης, μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990

Πηγή:WWF

Η Τράπεζα της Ελλάδος με βάση προσομοιώσεις κατέληξε σε διάφορα σενάρια για την άνοδο της θερμοκρασίας το 2091-2100 σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 [71]. Έτσι, στο πιο ακραίο σενάριο, η μέση θερμοκρασία του αέρα για την επικράτεια αναμένεται κατά τη δεκαετία 2091-2100 να είναι υψηλότερη κατά 3,9°C το χειμώνα και την άνοιξη, κατά 5,4°C το καλοκαίρι, κατά 4,7°C το φθινόπωρο και κατά 4,5°C για το σύνολο του έτους. Στις ηπειρωτικές περιοχές η άνοδος της θερμοκρασίας κατά τη χειμερινή περίοδο προβλέπεται ότι θα κυμανθεί μεταξύ 4°C και 4,5°C, κατά την άνοιξη κατά 4,5°C και το καλοκαίρι προβλέπεται άνοδος της θερμοκρασίας μεταξύ 6°C και 7°C ενώ στις νησιωτικές περιοχές αναμένεται άνοδος της θερμοκρασίας κατά 3,5°C-4°C τον χειμώνα και 3,5°C την άνοιξη. Κατά το θέρρος η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται ότι θα είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με τις υπόλοιπες εποχές. Πιο συγκεκριμένα, κατά το θέρρος στις νησιωτικές περιοχές η αύξηση θα κυμανθεί μεταξύ 4,5°C και 5°C. Τέλος, κατά το φθινόπωρο η άνοδος της θερμοκρασίας θα είναι πιο ομοιόμορφη στις διάφορες κλιματικές περιοχές της Ελλάδος και θα κυμανθεί μεταξύ 4,3°C και 5,2°C.

Με βάση το πιο ήπιο σενάριο, η άνοδος της θερμοκρασίας προβλέπεται να είναι πιο επιεικής σε σύγκριση με τα υπόλοιπα σενάρια που μελετήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, η μέση θερμοκρασία του αέρα για την επικράτεια κατά τη δεκαετία 2091-2100 προβλέπεται ότι θα είναι υψηλότερη της αντίστοιχης της περιόδου αναφοράς κατά 2°C το χειμώνα, κατά 2,2°C την άνοιξη, κατά 3°C το θέρρος και κατά 2,4°C το φθινόπωρο και κατά το σύνολο του έτους.

Οικονομικές Επιπτώσεις και Σενάρια

Από οικονομικής πλευράς η κλιματική αλλαγή θα έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις σε διάφορους τομείς στην Ελλάδα. Οι επιπτώσεις στους τομείς της γεωργίας, των

δασών, της αλιείας, του τουρισμού, των μεταφορών, στις δραστηριότητες σε παράκτιες περιοχές και στο δομημένο περιβάλλον των αστικών κέντρων οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας, στην ξηρασία, σε ακραία καιρικά φαινόμενα και στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Οι επιπτώσεις αυτές θα οδηγήσουν σε μείωση της παραγωγικότητας, σε απώλεια κεφαλαίου και σε επιπλέον δαπάνες για την αποκατάσταση των ζημιών. Αρνητικές συνέπειες θα υπάρξουν επίσης για τους τομείς της βιοποικιλότητας, των οικοσυστημάτων και της υγείας. Το τελικό κόστος της κλιματικής αλλαγής θα εξαρτηθεί από το σύνολο των επιπτώσεων στην οικονομία (άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στην οικονομία) και το κατά πόσο θα ληφθούν εγκαίρως μέτρα.

Το δυσμενέστερο σενάριο από πλευράς έντασης κλιματικών αλλαγών, το οποίο αντιστοιχεί σε ανυπαρξία κάθε δράσης για μείωση των εκπομπών, θεωρήθηκε ως Σενάριο Μη Δράσης με το συνολικό σωρευτικό κόστος του για την ελληνική οικονομία, για το χρονικό διάστημα έως το 2100, εκφρασμένο ως μείωση του ΑΕΠ του έτους βάσης ανέρχεται στα 701 δισεκατομμύρια €.

Ως Σενάριο Μετριασμού ορίστηκε η εξέλιξη κατά την οποία η Ελλάδα μειώνει συνεχώς και δραστικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο αντίστοιχης παγκόσμιας προσπάθειας που επιτυγχάνει περιορισμό της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας στους 2 βαθμούς Κελσίου. Επομένως, οι επιπτώσεις στην οικονομία της χώρας λόγω αυτής της κλιματικής αλλαγής θα είναι πολύ περιορισμένες αλλά υπαρκτές. Το συνολικό κόστος για την ελληνική οικονομία στο πλαίσιο του Σεναρίου Μετριασμού αποτελείται από το κόστος των μέτρων μείωσης των εκπομπών (€142 δισεκ.) και το κόστος της εναπομένουσας κλιματικής αλλαγής (€294 δισεκατομμύρια). Επομένως, το συνολικό κόστος του Σεναρίου Μετριασμού, σωρευτικά μέχρι το 2100 και εκφρασμένο ως απώλεια ΑΕΠ αναφορικά με το μέγεθος του ΑΕΠ του έτους βάσης, προκύπτει ως ίσο με €436 δισεκ. Με άλλα λόγια, η πολιτική μετριασμού μειώνει κατά 40% το συνολικό σωρευτικό κόστος της μη δράσης.

Τέλος, προκειμένου να μετριαστούν οι ζημιές λόγω της κλιματικής αλλαγής, έναντι κάθε ενδεχομένου σχετικά με την ένταση της κλιματικής αλλαγής που θα επέλθει, είναι αναγκαίο να εφαρμοστεί πρόσθετη πολιτική προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Η προσαρμογή έγκειται στην ανάληψη δράσης κατά τομέα ώστε να μειωθούν οι ζημιές εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Το συνολικό κόστος για την ελληνική οικονομία βάσει του Σεναρίου Προσαρμογής είναι το άθροισμα του κόστους που επιφέρουν στην οικονομία τα μέτρα προσαρμογής και του κόστους που οφείλεται στον περιορισμό των ζημιών εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Το συνολικό κόστος του Σεναρίου Προσαρμογής εκτιμήθηκε ως ίσο με €578 δισεκ., σωρευτικά μέχρι το 2100, εκφρασμένο ως μείωση του ΑΕΠ αναφορικά με το μέγεθος του ΑΕΠ του έτους βάσης.

Shared Socioeconomic Pathways

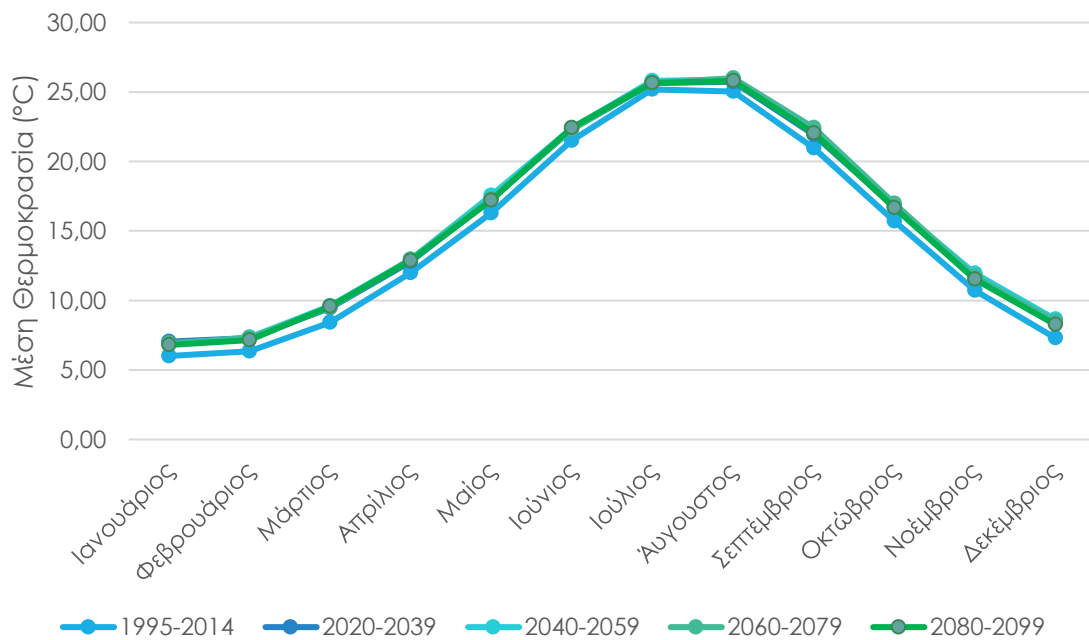
Μια διεθνής ομάδα επιστημόνων για το κλίμα, οικονομολόγων και μοντελιστών γήινων συστημάτων έχει δημιουργήσει μια σειρά από νέα «μονοπάτια» που εξετάζουν πώς η παγκόσμια κοινωνία, τα δημογραφικά στοιχεία και τα οικονομικά μπορεί να αλλάξουν τον επόμενο αιώνα. Είναι συλλογικά γνωστά ως «Shared Socioeconomic Pathways» (SSPs) [72].

Τα σενάρια που βασίζονται στο SSP χρησιμοποιήθηκαν στο πιο πρόσφατο σύνολο πειραμάτων κλιματικών μοντέλων, που είναι γνωστά ως Έκτη Φάση του Έργου Διασύνδεσης Συζευγμένου Μοντέλου ή CMIP6 για συντομία. Τα αποτελέσματα από αυτά τα πειράματα κλιματικών μοντέλων παρείχαν μια βάση για την αξιολόγηση της

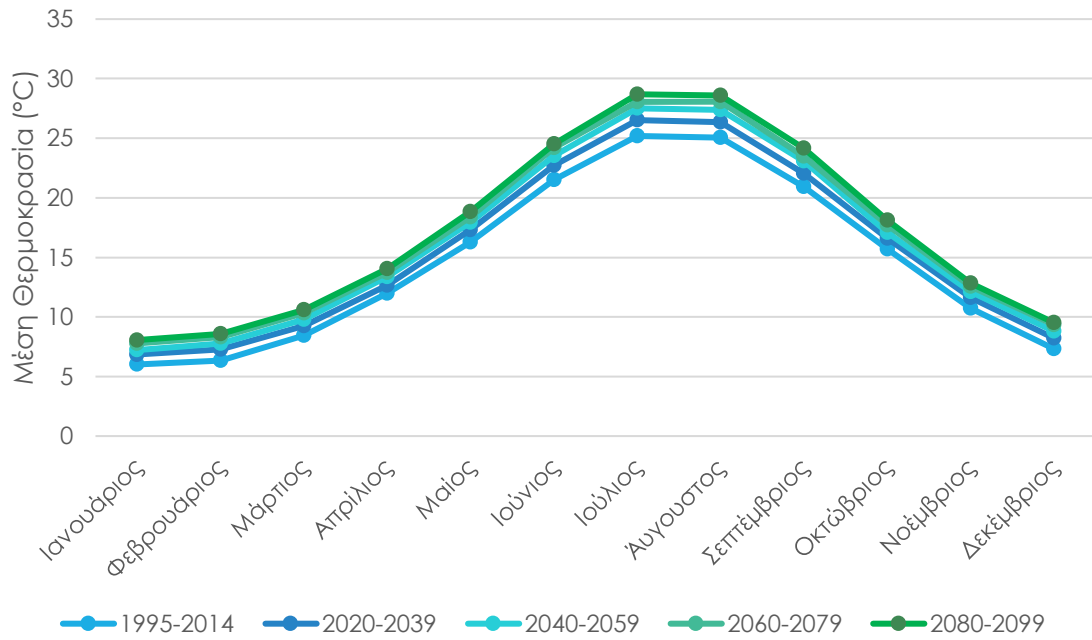
προηγούμενης και μελλοντικής κλιματικής αλλαγής στην Έκτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR6) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC).

Οι πέντε «οικογένειες» σεναρίων που βασίζονται σε SSP που χρησιμοποιούνται στο CMIP6 μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο γενικούς άξονες: προκλήσεις για τον μετριασμό και προκλήσεις για την προσαρμογή. Το SSP1 (Αειφορία) έχει χαμηλές προκλήσεις τόσο στον μετριασμό όσο και στην προσαρμογή. Σε αυτό το σενάριο, οι πολιτικές επικεντρώνονται στην ανθρώπινη ευημερία, στις τεχνολογίες καθαρής ενέργειας και στη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος. Αντίθετα, το SSP3 (Regional Rivalry) χαρακτηρίζεται από υψηλές προκλήσεις τόσο στον μετριασμό όσο και στην προσαρμογή. Σε αυτό το σενάριο, ο εθνικισμός οδηγεί την πολιτική και η εστίαση δίνεται σε περιφερειακά και τοπικά ζητήματα και όχι σε παγκόσμια ζητήματα. Το SSP4 (Ανισότητα) ορίζεται από τις υψηλές προκλήσεις στην προσαρμογή και τις χαμηλές προκλήσεις στον μετριασμό, το SSP5 (Ανάπτυξη με ορυκτά καύσιμα) χαρακτηρίζεται από υψηλές προκλήσεις στον μετριασμό και χαμηλές προκλήσεις στην προσαρμογή και το SSP2 (Μέσα του Δρόμου) αντιπροσωπεύει μέτριες προκλήσεις και στο μετριασμό και στη προσαρμογή.

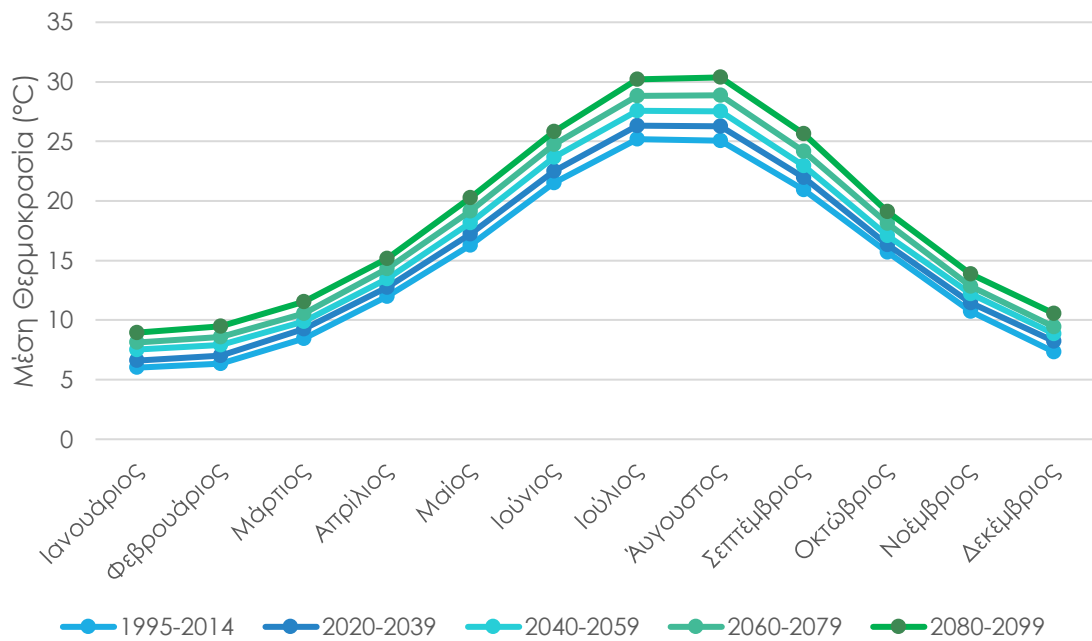
Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνονται οι μεταβολές της θερμοκρασίας για την περίοδο 1995 έως και 2100 στην Ελλάδα αναλόγως το σενάριο που έχει ακολουθηθεί.



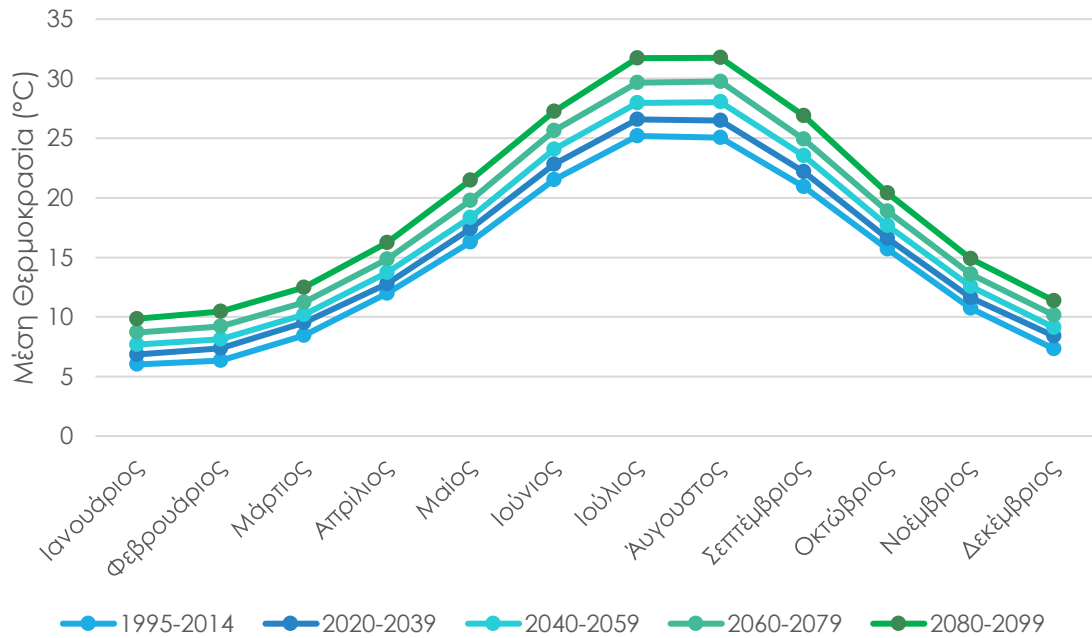
Σχήμα 5.3 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP1-1.9)



Σχήμα 5.4 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP2-4.5)

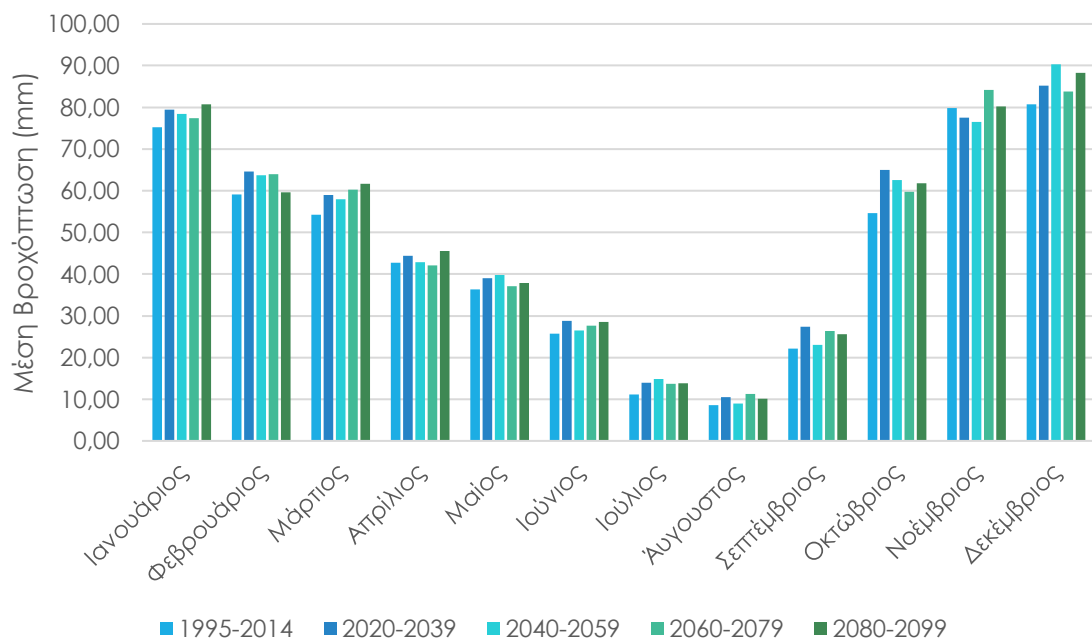


Σχήμα 5.5 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP3-7.0)

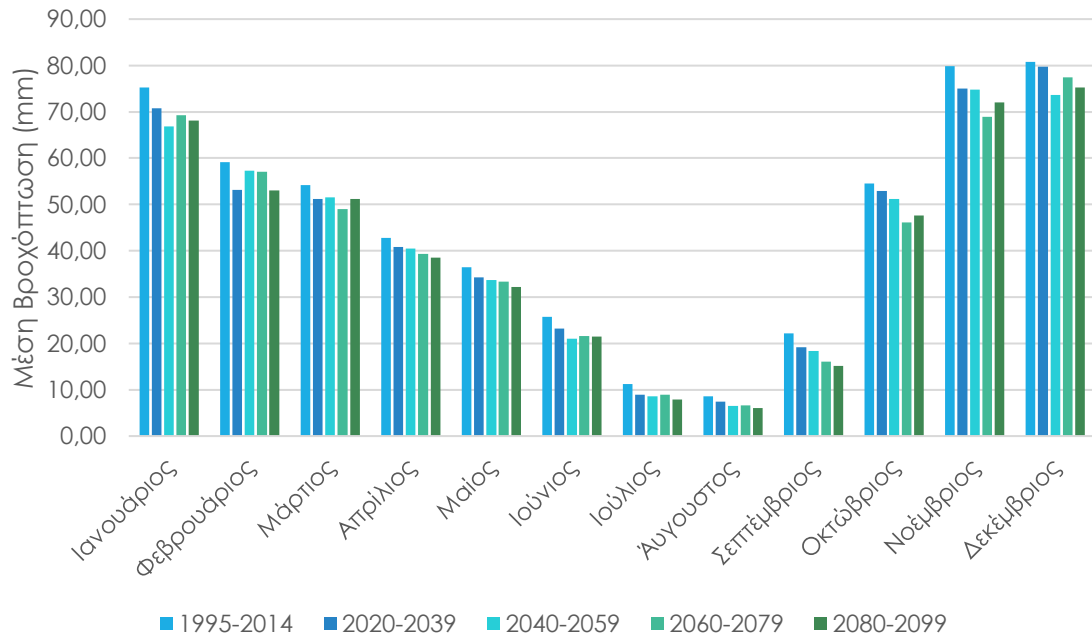


Σχήμα 5.6 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Θερμοκρασίας (Σενάριο SSP5-8.5)

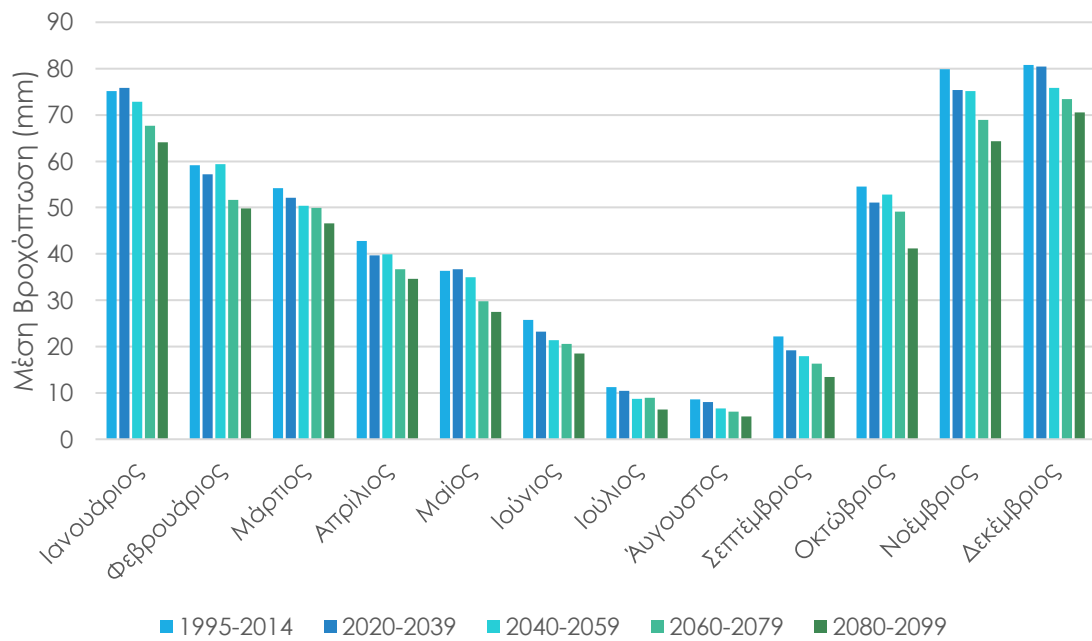
Σε ό,τι αφορά τις βροχοπτώσεις, γενικά προβλέπεται σταδιακή μείωση της ποσότητας των βροχοπτώσεων. Αυτή η τάση, όταν συνδυάζεται με την πιθανότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων στο μέλλον, υποδηλώνει ότι μπορούν να αναμένονται μεγάλες περίοδοι λειψυδρίας, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Αυτό θα μπορούσε να έχει σημαντικές επιπτώσεις σε μια σειρά τομέων, συμπεριλαμβανομένης της γεωργίας, του τουρισμού και της παραγωγής ενέργειας, καθώς και για το φυσικό περιβάλλον και την άγρια ζωή. Μπορεί να χρειαστεί να εφαρμοστούν μέτρα για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των υδάτινων πόρων, όπως πρωτοβουλίες διατήρησης και ανακύκλωσης του νερού, καθώς και να αναπτυχθούν στρατηγικές για την αντιμετώπιση των πιθανών επιπτώσεων παρατεταμένων ξηρασιών.



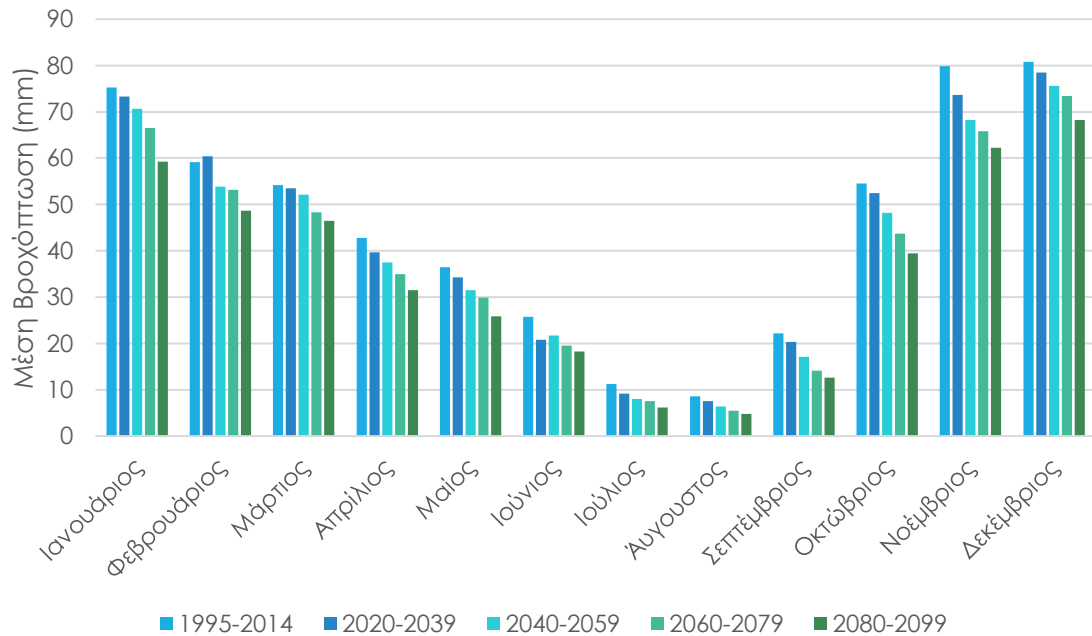
Σχήμα 5.7 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP1-1.9)



Σχήμα 5.8 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP2-4.5)



Σχήμα 5.9 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP3-7.0)



Σχήμα 5.10 Πρόβλεψη Κατανομής Μέσης Βροχόπτωσης (Σενάριο SSP5-8.5)

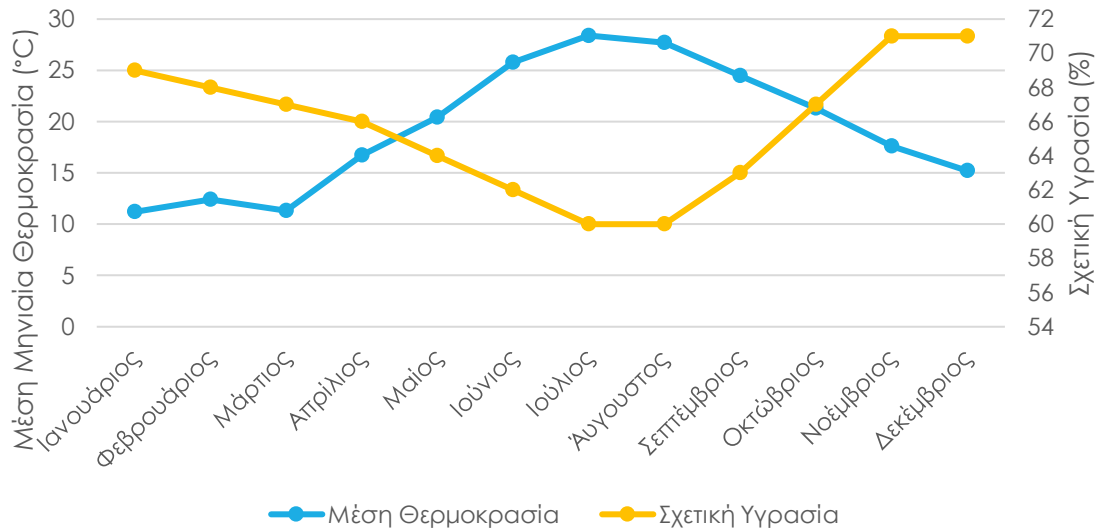
5.4 Κλιματικά Δεδομένα και Προβλέψεις στον Δήμο Πατρέων

5.4.1 Κλιματολογικό Προφίλ

Ο Δήμος Πατρέων όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 3, ανήκει στην Κλιματική Ζώνη Β και το κλίμα χαρακτηρίζεται ως υγρό με πολλές βροχές, ήπιους χειμώνες και δροσερό καλοκαίρι.

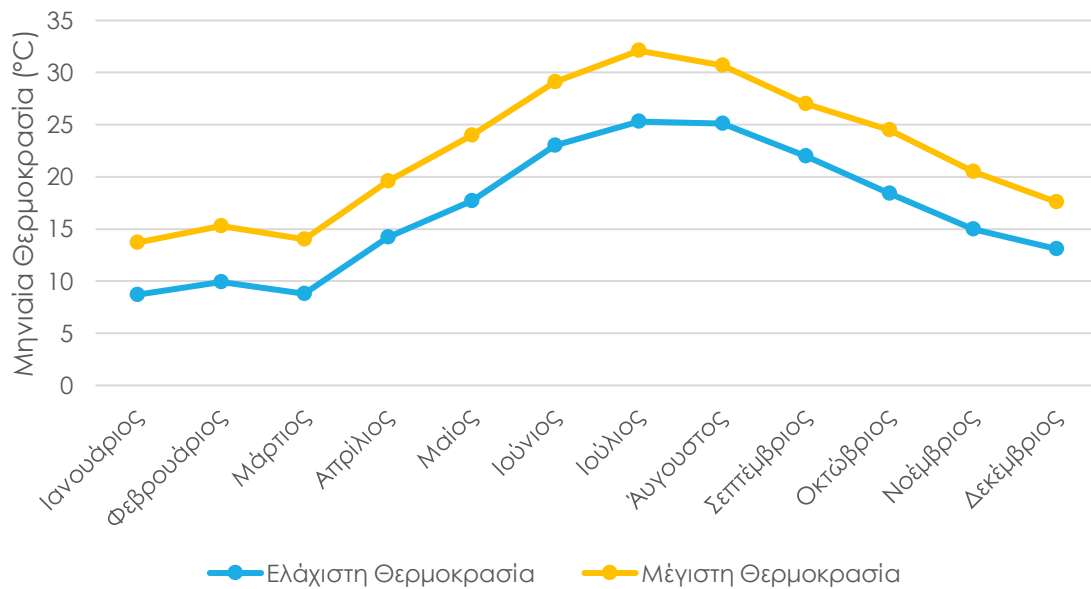
Για τη μελέτη του παρόντος κλίματος και των κλιματικών τάσεων, από το παρελθόν μέχρι σήμερα, του Δήμου Πατρέων χρησιμοποιήθηκαν τα κλιματικά δεδομένα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ) του Μετεωρολογικού Σταθμού (Μ.Σ) Πάτρας.

Το Σχήμα 5.11 απεικονίζει τη μηνιαία διακύμανση της μέσης θερμοκρασίας και μέσης σχετικής υγρασίας για το σταθμό Πάτρας. Οι μήνες Ιούλιος και Αύγουστος είναι οι πιο ζεστοί του έτους με τιμές 28,4°C και 27,7°C αντίστοιχα και οι μήνες Ιανουάριος και Μάρτιος είναι οι πιο ψυχροί με τιμές 11,2°C και 11,3°C αντίστοιχα. Όσον αφορά τη σχετική υγρασία οι καλοκαιρινοί μήνες είναι οι πιο ξηροί με τιμές υγρασίας περίπου 60% ενώ οι μήνες Νοέμβριος και Δεκέμβριος είναι οι πιο υγροί με τιμές υγρασίας 71%.



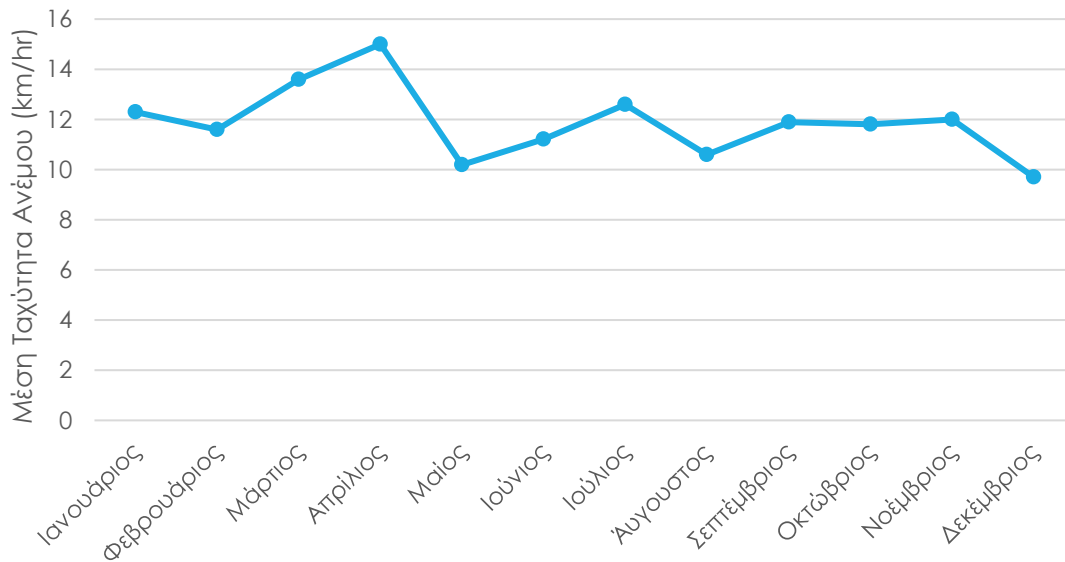
Σχήμα 5.11 Μηνιαία διακύμανση της θερμοκρασίας (°C) και της σχετικής υγρασίας (%) για το σταθμό Πάτρας

Στο Σχήμα 5.12 παρουσιάζονται οι μηνιαίες διακυμάνσεις της μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας για το σταθμό «Πάτρα». Τη μεγαλύτερη θερμοκρασία του έτους παρουσιάζουν οι μήνες Ιούλιος και Αύγουστος με τιμές 32,1°C και 30,7°C αντίστοιχα. Τους ίδιους μήνες και η ελάχιστη θερμοκρασία είναι η υψηλότερη με τιμές 25,3°C τον Ιούλιο και 25,1°C τον Αύγουστο. Όσον αφορά τις ελάχιστες θερμοκρασίες του έτους, η μικρότερη εμφανίζεται τον Ιανουάριο και το Μάρτιο με τιμή 8,7°C και 8,8°C. Τους ίδιους μήνες και η μέγιστη θερμοκρασία εμφανίζει τις ελάχιστες τιμές της.



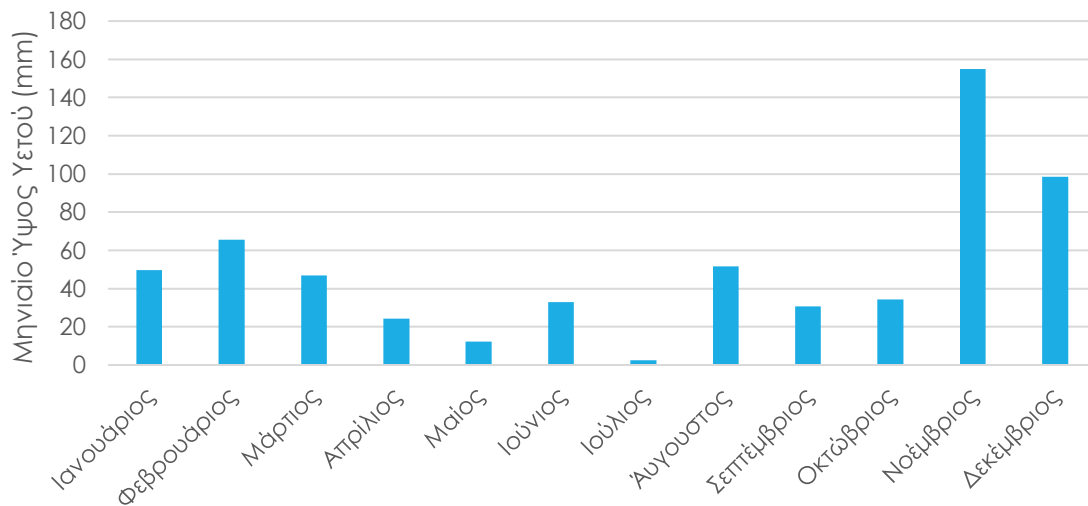
Σχήμα 5.12 Μηνιαία διακύμανση της ελάχιστης και της μέγιστης θερμοκρασίας (°C) για το σταθμό Πάτρα

Για τις ταχύτητες του ανέμου, το Σχήμα 5.13 δείχνει ότι οι ισχυρότεροι άνεμοι παρουσιάζονται τον Απρίλιο με ταχύτητες περίπου 15 km/hr. Από το Σεπτέμβριο μέχρι και το Νοέμβριο οι ταχύτητες του ανέμου παρατηρούμε πως διατηρούνται περίπου στα 12 km/hr.



Σχήμα 5.13 Μέση ταχύτητα ανέμου (km/hr)

Στην διακύμανση των βροχοπτώσεων παρατηρούμε πως τα μεγαλύτερα ύψη υετού στον σταθμό παρουσιάζονται στα τέλη του φθινοπώρου μέχρι αρχές της άνοιξης, ωστόσο οι μήνες με τα μεγαλύτερα ποσά κατακρημνισμάτων είναι ο Νοέμβριος, και μετά ο Δεκέμβριος με 155 mm και 98,6 mm αντίστοιχα. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες οι βροχοπτώσεις είναι από λιγοστές έως σπάνιες. Όσον αφορά το συνολικό ετήσιο ύψος υετού που λαμβάνει ο σταθμός, υπολογίστηκε σε 603,9 mm.



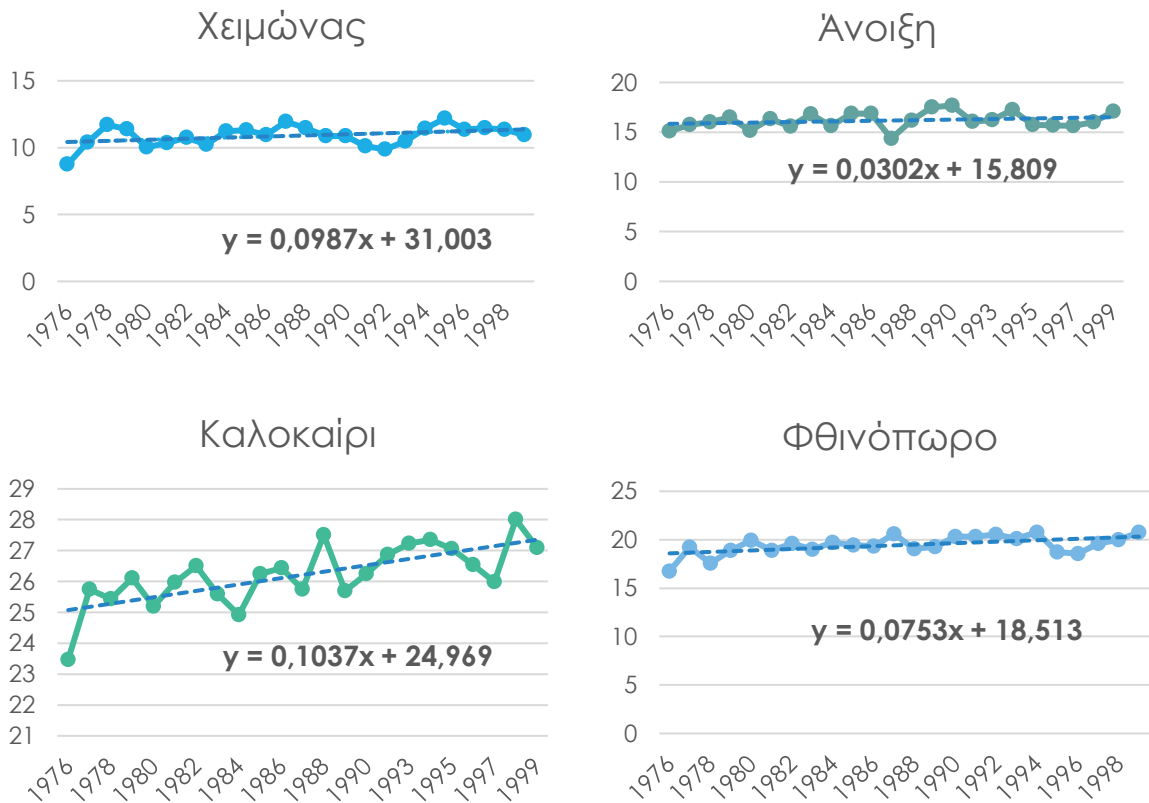
Σχήμα 5.14 Μέσο μηνιαίο συνολικό ύψος υετού

5.4.2 Μελλοντικές Τάσεις

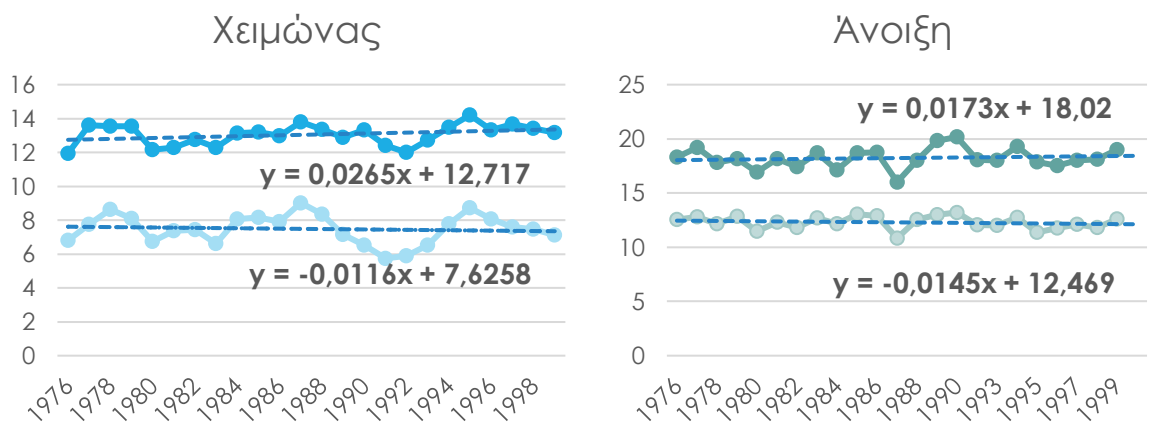
Για τη μελέτη της χρονικής διακύμανσης των κλιματικών παραμέτρων και της εύρεσης τάσεων αλλαγών τους από το παρελθόν μέχρι σήμερα στο σταθμό Πάτρας, χρησιμοποιήθηκαν η μέση τιμή της μέσης, μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας της περιόδου 1976-2000.

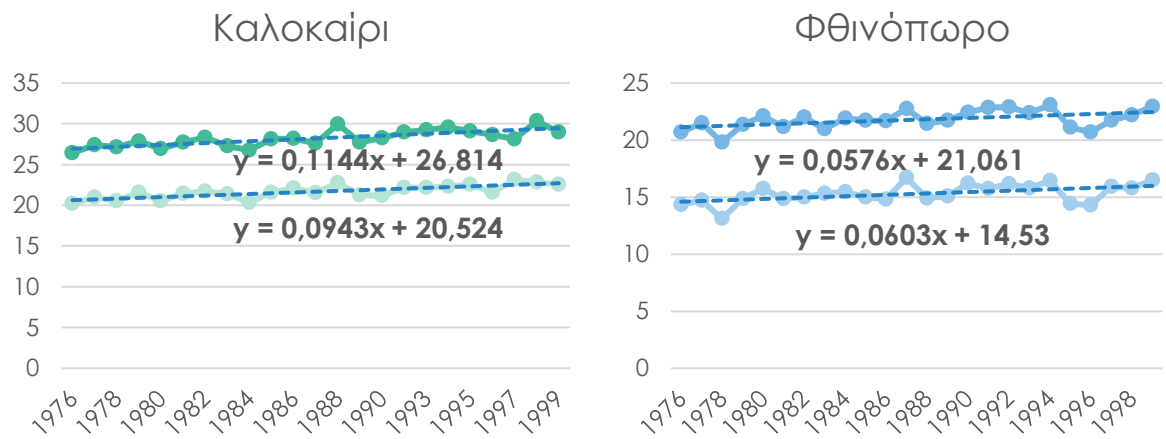
Η μέση και η μέγιστη θερμοκρασία στο σταθμό Πάτρας παρουσιάζουν αυξητική τάση σε όλες τις εποχές. Η ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει αυξητική τάση το καλοκαίρι και το φθινόπωρο και μικρή πτωτική τάση τον χειμώνα και την άνοιξη. Όσον αφορά τη

σχετική υγρασία παρατηρείται ελαφρώς πτωτική τάση όλες τις εποχές και κυρίως το φθινόπωρο και το καλοκαίρι.

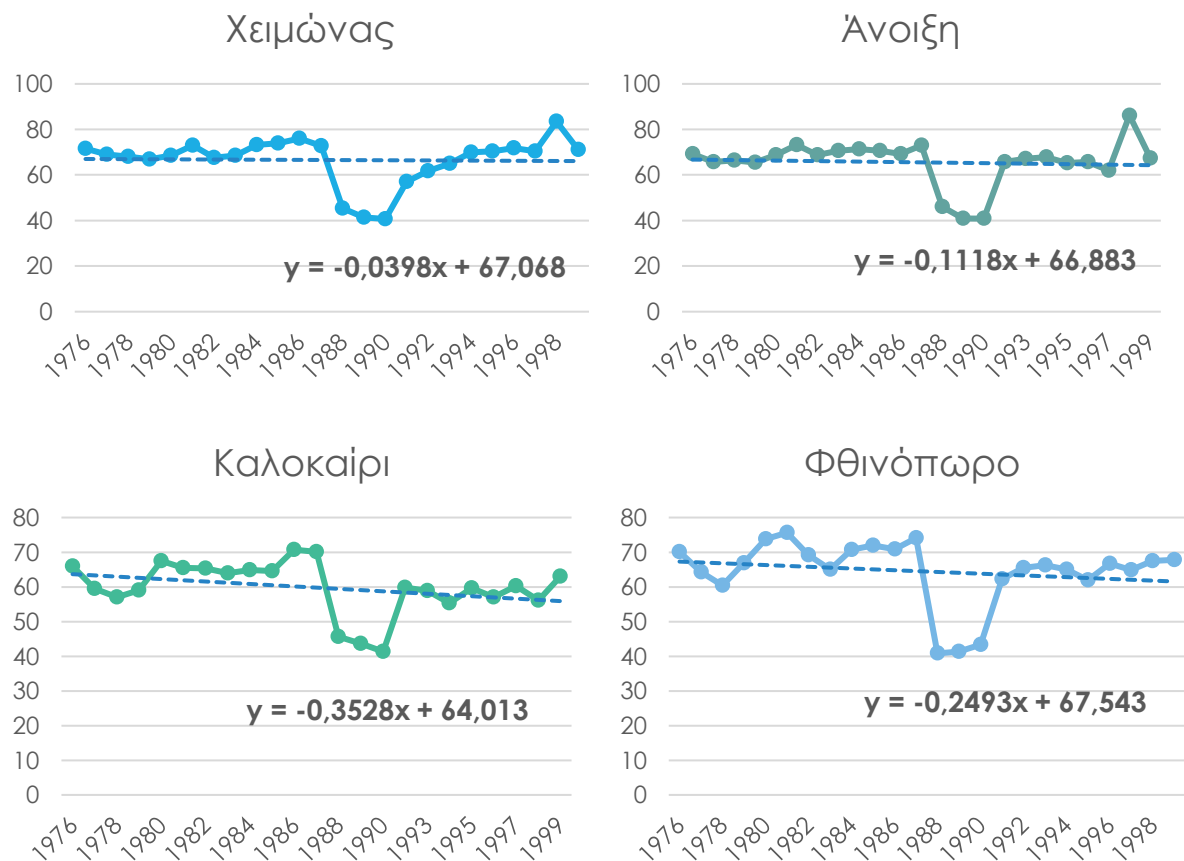


Σχήμα 5.15 Εποχική διακύμανση της μέσης θερμοκρασίας στο σταθμό Πάτρας για την περίοδο 1976-2000 τον χειμώνα (αριστερά πάνω), την άνοιξη (δεξιά πάνω), το καλοκαίρι (αριστερά κάτω) και το φθινόπωρο (δεξιά κάτω)





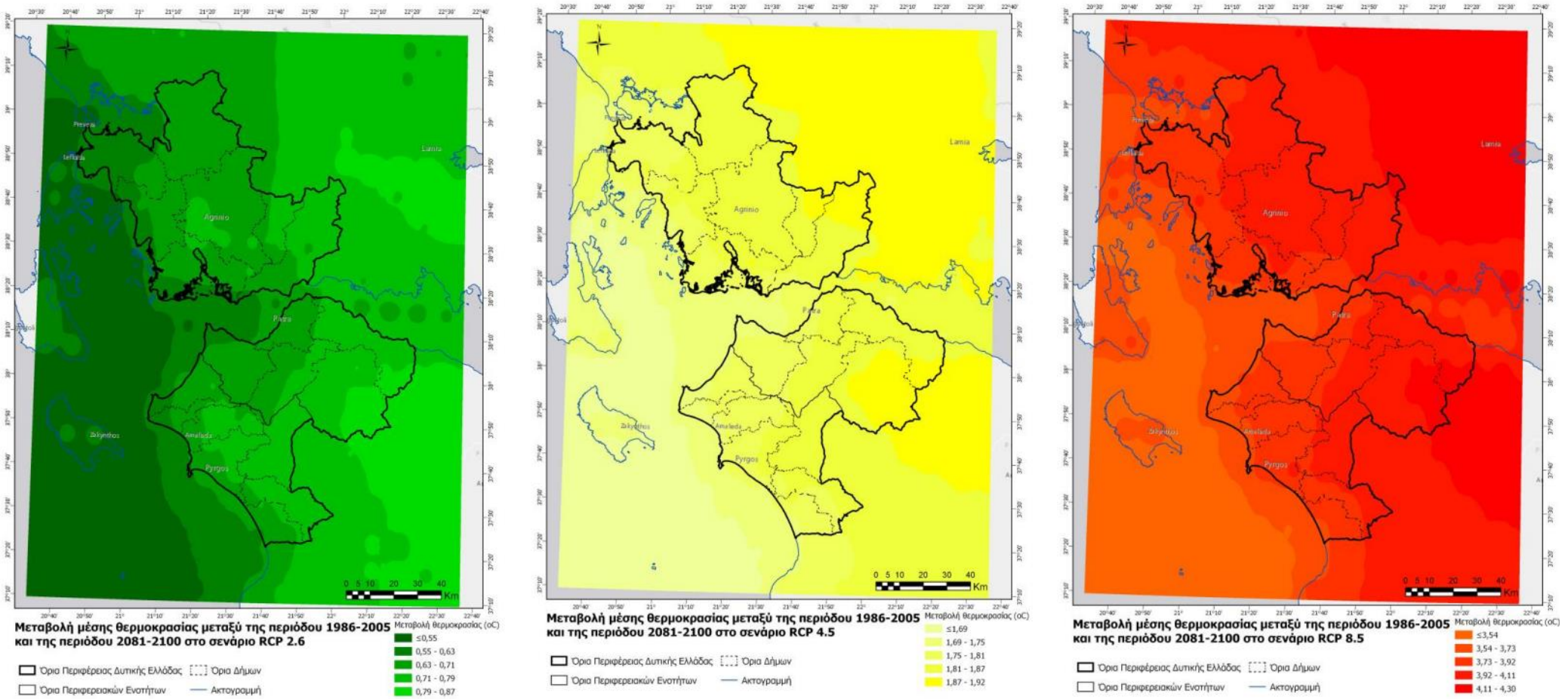
Σχήμα 5.16 Εποχική διακύμανση της μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας στο σταθμό Πάτρας για την περίοδο 1976-2000 τον χειμώνα (αριστερά πάνω), την άνοιξη (δεξιά πάνω), το καλοκαίρι (αριστερά κάτω) και το φθινόπωρο (δεξιά κάτω)



Σχήμα 5.17 Εποχική διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο σταθμό Πάτρας για την περίοδο 1976-2000 τον χειμώνα (αριστερά πάνω), την άνοιξη (δεξιά πάνω), το καλοκαίρι (αριστερά κάτω) και το φθινόπωρο (δεξιά κάτω)

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σύμφωνα με την μελέτη της WWF Hellas [70], μέχρι το 2050 ο Δήμος Πατρέων αναμένεται να υποστεί αύξηση στον αριθμό των ημερών όπου η θερμοκρασία ξεπερνά τους 35 βαθμούς κελσίου κατά τουλάχιστον 15-20 ημέρες. Παρόμοια θα είναι και η αύξηση των τροπικών νυχτών, που αναμένεται να αυξηθούν κατά 30 ημέρες ανά έτος.

Για την περίοδο 2081-2100, με βάση το Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, στον Δήμο Πατρέων υπολογίζεται πως θα αυξηθεί η μέση θερμοκρασία από 0,63°C έως 3,92°C ανάλογα το σενάριο εξέλιξης συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου (RCP) και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή όπως φαίνεται και από τις εικόνες που ακολουθούν.



Εικόνα 5.6 Μεταβολή Μέσης Θερμοκρασίας μεταξύ της περιόδου 1986-2005 και της περιόδου 2081-2100

5.5 Πίνακας προσαρμογής

Όπως ορίζουν οι κατευθυντήριες οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων και του εργαλείου Urban AST (Adaptation Support Tool) και για την διευκόλυνση της συμπλήρωσης του ηλεκτρονικού προτύπου ΣΔΑΕΚ, συμπληρώθηκαν και παρουσιάζονται εποπτικά οι αντίστοιχοι πίνακες αυτοαξιολόγησης, όπως αυτοί περιλαμβάνονται στο σχετικό πρότυπο. Σύμφωνα με αυτό, κάθε ένα από τα έξι τυποποιημένα βήματα σχεδιασμού και λήψεως δράσεων, αξιολογείται με την χρήση συγκεκριμένης κλίμακας και λίστας ελέγχου.

Ο πίνακας βαθμολογιών προσαρμογής αναφέρεται στο επίπεδο προσαρμογής του Δήμου στην κλιματική αλλαγή αξιολογώντας το επίπεδο ολοκλήρωσης συγκεκριμένων δράσεων.

Υπάρχουν 4 επίπεδα, ανάλογα το ποσοστό ολοκλήρωσης κάθε δράσης:

Πίνακας 5.1 Κλίμακα Αυτοαξιολόγησης

Κλίμακα	Κατάσταση	Επίπεδο Ολοκλήρωσης
«Α»	Τελικό Στάδιο Υλοποίησης – ολοκλήρωση	75-100%
«Β»	Σημαντική ωριμότητα – πρόοδος	50-75%
«Γ»	Ικανοποιητική ωριμότητα – πρόοδος	25-50%
«Δ»	Δεν έχει ξεκινήσει ή αρχικό στάδιο υλοποίησης	0-25%

Ακολουθεί ο πίνακας βαθμολογίας του Δήμου για τα βήματα προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.

Πίνακας 5.2 Βαθμολογία Δήμου για τα βήματα του κύκλου προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Βήματα Κύκλου Προσαρμογής	Δράσεις	Βαθμολογία
Βήμα 1: Προετοιμασία για την Προσαρμογή	Δεσμεύσεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή που έχουν καθοριστεί/ενσωματωθεί στο πλαίσιο της τοπικής κλιματικής πολιτικής.	Β
	Εύρεση των ανθρώπινων, τεχνικών και χρηματοπιστωτικών πόρων.	Γ
	Διορισμός ομάδας (υπαλλήλου) προσαρμογής εντός της διοίκησης του Δήμου και σαφής καθορισμός αρμοδιοτήτων.	Γ
	Καθιέρωση μηχανισμών οριζόντιου (π.χ. διατμηματικού) συντονισμού	Δ
	Καθιέρωση μηχανισμών κάθετου (π.χ. μεταξύ διαφορετικών επιπέδων διακυβέρνησης) συντονισμού.	Δ
	Δημιουργία συμβουλευτικών και συμμετοχικών μηχανισμών, οι οποίοι θα προάγουν την εμπλοκή	Β

	πολλαπλών ενδιαφερομένων στη διαδικασία προσαρμογής.	
	Καθιέρωση συνεχούς επικοινωνίας	Γ
Βήμα 2: Αξιολόγηση κινδύνων και τρωτότητας από την κλιματική αλλαγή	Χαρτογράφηση των πιθανών μεθόδων και πηγών δεδομένων για την πραγματοποίηση της Αξιολόγησης Κινδύνων & Τρωτότητας	Β
	Αξιολόγηση των κλιματικών κινδύνων και της τρωτότητας.	Β
	Αναγνώριση και ιεράρχηση πιθανών τομέων δράσης	Β
	Περιοδική αναθεώρηση της διαθέσιμης γνώσης και ενσωμάτωση νέων ευρημάτων.	Γ
Βήματα 3 και 4: Αναγνώριση, αξιολόγηση και επιλογή των εναλλακτικών προσαρμογή	Παρουσίαση χαρτοφυλακίου με δράσεις προσαρμογής προς τεκμηρίωση και αξιολόγηση.	Γ
	Δυνατότητες των κυρίαρχων δράσεων προσαρμογής στις υφιστάμενες πολιτικές και στα σχέδια που έχουν αξιολογηθεί. Πιθανές συνεργασίες και συγκρούσεις που εντοπίστηκαν.	Β
	Ανάπτυξη και υιοθέτηση δράσεων προσαρμογής.	Δ
Βήμα 5: Υλοποίηση	Καθορισμός πλαισίου υλοποίησης με σαφή βήματα.	Γ
	Υλοποίηση και προώθηση των δράσεων προσαρμογής, όπως αυτές καθορίστηκαν στην αναφορά του ΣΔΑΕΚ.	Γ
	Συντονισμός μεταξύ δράσεων προσαρμογής και δράσεων μετριασμού.	Δ
Βήμα 6: Παρακολούθηση και αξιολόγηση	Καθιέρωση πλαισίου παρακολούθησης των δράσεων προσαρμογής.	Δ
	Καθορισμός κατάλληλων δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης.	Γ
	Τακτική παρακολούθηση της προόδου και ενημέρωση των αρμόδιων.	Δ
	Ενημέρωση, αναθεώρηση και αναπροσαρμογή της στρατηγικής Προσαρμογής και του Σχεδίου Δράσης βάσει των ευρημάτων της διαδικασίας παρακολούθησης και αξιολόγησης.	Γ

5.6 Κλιματικοί κίνδυνοι

Για τον Δήμο Πατρέων οι κλιματικοί κίνδυνοι παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.3 Είδη κλιματικών κινδύνων και υποκατηγορίες

Κλιματικός Κίνδυνος	Πιθανότητα κινδύνου
Καύσωνας	√
Ακραίο Ψύχος	
Έντονες κατακρημνίσεις	√
Έντονη βροχόπτωση	√
Βαριά χιονόπτωση	
Ομίχλη	
Χαλάζι	√
Πλημμύρες και άνοδος της στάθμης της θάλασσας	√
Αιφνίδια / επιφανειακή πλημμύρα	√
Πλημμύρες ποταμών	
Παράκτιες πλημμύρες	√
Πλημμύρες από υπόγεια ύδατα	
Μόνιμη πλημμύρα	
Ξηρασίες και λειψυδρία	√
Καταιγίδες	√
Ισχυροί άνεμοι	√
Ανεμοστρόβιλοι	
Κυκλώνες (τυφώνες)	
Τροπική καταιγίδα	
Εξωτροπική καταιγίδα	
Κύμα καταιγίδας	
Αστραπές / κεραυνοί	
Μετακίνηση μαζών	√
Κατολισθήσεις	√
Χιονοσιβάδα	
Κατολισθησεις βράχων	
Καθίζηση έδαφους	
Πυρκαγιές	√

Δασικές Πυρκαγιές	√
Πυρκαγιές σε μη Δασικές Εκτάσεις	
Χημικές μεταβολές	√
Διείσδυση αλμυρού νερού	
Οξίνιση ωκεανού	√
Ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις CO ₂	√
Βιολογικοί κίνδυνοι	√
Υδατογενείς νόσοι	√
Ασθένειες μεταδιδόμενες από φορείς	
Αερομεταφερόμενες ασθένειες	√
Μόλυνση από έντομα	

Πιο αναλυτικά, με βάση τον προηγούμενο πίνακα παρατίθενται μία σειρά τρεχουσών αλλά και μελλοντικών κλιματικών κινδύνων που θα πρέπει να αντιμετωπίσει ο Δήμος.

Πίνακας 5.4 Κλιματικοί κίνδυνοι Δήμου Πατρέων

Κλιματικός Κίνδυνος	Τρέχων κίνδυνος εμφάνισης κινδύνου/Τρέχοντες κίνδυνοι		Μελλοντικοί κίνδυνοι		
	Πιθανότητα κινδύνου	Αντίκτυπο καταστροφής	Αναμενόμενη αύξηση έντασης κινδύνου	Αναμενόμενη αύξηση συχνότητας κινδύνου	Χρονικό Πλαίσιο
Καύσωνας	Υψηλή	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Έντονες κατακρημνίσεις	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Έντονη βροχόπτωση	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Χαλάζι	Μέτρια	Μέτριο	Χωρίς Μεταβολή	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Πλημμύρες και άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Μέτρια	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Μεσοπρόθεσμο
Αιφνίδια / επιφανειακή πλημμύρα	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο

Κλιματικός Κίνδυνος	Τρέχων κίνδυνος εμφάνισης κινδύνου/Τρέχοντες κίνδυνοι		Μελλοντικοί κίνδυνοι		
	Πιθανότητα κινδύνου	Αντίκτυπο καταστροφής	Αναμενόμενη αύξηση έντασης κινδύνου	Αναμενόμενη αύξηση συχνότητας κινδύνου	Χρονικό Πλαίσιο
Παράκτιες πλημμύρες	Μέτρια	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Μεσοπρόθεσμο
Ξηρασία & λειψυδρία	Μέτρια	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Καταιγίδες	Μέτρια	Χαμηλό	Αύξηση	Αύξηση	Μακροπρόθεσμο
Ισχυροί άνεμοι	Χαμηλή	Μέτριο	Αύξηση	Καμία Αλλαγή	Μεσοπρόθεσμο
Μετακίνηση μαζών	Χαμηλή	Μέτριο	Χωρίς Μεταβολή	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Κατολισθήσεις	Χαμηλή	Μέτριο	Χωρίς Μεταβολή	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Πυρκαγιές	Υψηλή	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Δασικές Πυρκαγιές	Υψηλή	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Χημικές μεταβολές	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Μεσοπρόθεσμο
Οξίνιση ωκεανού	Υψηλή	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμο
Ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις CO ₂	Χαμηλή	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Μακροπρόθεσμο
Βιολογικοί κίνδυνοι	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Μακροπρόθεσμο
Υδατογενείς νόσοι	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Μακροπρόθεσμο
Αερομεταφερόμενες ασθένειες	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Μακροπρόθεσμο

5.7 Ανάλυση Ευπάθειας

Με βάση αυτούς τους κλιματικούς κινδύνους, γίνεται μια ανάλυση ευπάθειας στους τομείς με βάση το κλιματολογικό προφίλ του Δήμου. Οι τομείς που επιλέχθηκαν είναι:

- Κτιριακός Τομέας
- Ενέργεια
- Υδάτινοι Πόροι
- Μεταφορές
- Γεωργία και δασοκομία
- Περιβάλλον και βιοποικιλότητα
- Δημόσια Υγεία
- Τουρισμός
- ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνίας)

Πίνακας 5.5 Ανάλυση Ευπάθειας Δήμου Πατρέων

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
Καύσωνας	Κτιριακός Τομέας	Υψηλό	Αυξημένες ανάγκες ψύξης Καταστροφή σκυροδέματος Υψηλότερα κόστη συντήρησης Φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδα	Κτιριακές Υποδομές
	Μεταφορές	Μέτριο	Υψηλότερα κόστη συντήρησης Καταστροφές σε οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα Αυξημένες ανάγκες ψύξης	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Ιδιωτικές μεταφορές Δυνατότητα κινητικότητας πληθυσμού
	Ενέργεια	Μέτριο	Μεταβολή στην ζήτηση και την αιχμή της ηλεκτρικής ενέργειας Μείωση της απόδοσης των συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας Εγκαταστάσεις ΑΠΕ Υποδομές μεταφοράς Πάροχοι και καταναλωτές ενέργειας
	Υδάτινοι Πόροι	Χαμηλό	Υψηλότερη ζήτηση νερού Προβλήματα στην ποιότητα του νερού	Καταναλωτές Υποδομές διαχείρισης υδάτων

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
	Δημόσια Υγεία	Υψηλό	Θάνατοι Εξάπλωση μεταδοτικών νόσων Θερμική εξάντληση Καρδιαγγειακές και αναπνευστικές διαταραχές	Ηλικιωμένοι Βρέφη και μικρά παιδιά Ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού Εργαζόμενοι σε υποδομές υγείας και εργαζόμενοι σε εξωτερικό περιβάλλον
	Γεωργία και Δασοκομία	Μέτριο	Ερημοποίηση Αυξημένος κίνδυνος πυρκαγιάς Μεταβολή στον κύκλο ανάπτυξης Μείωση απόδοσης καλλιεργειών	Δασικές εκτάσεις Αγροτικές εκτάσεις Βιομηχανίες τροφίμων Καταναλωτές
	Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα	Μέτριο	Μεταβολή σε χλωρίδα και πανίδα Αύξηση θνησιμότητας στην πανίδα	Κτηνοτρόφοι Οικοσυστήματα Καταναλωτές Βιομηχανία αλιείας και τροφίμων
	Τουρισμός	Χαμηλό	Μείωση τουρισμού και τουριστικών εισροών Αυξημένη ζήτηση για ψύξη	Τουριστικές Υποδομές Τουρίστες

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
Έντονες Κατακρημνίσεις				Τουριστική οικονομία
	Κτιριακός Τομέας	Χαμηλό	Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Κτιριακές Υποδομές
	Γεωργία και Δασοκομία	Χαμηλό	Υποβάθμιση καλλιέργειας Μείωση απόδοσης καλλιεργειών	Δασικές εκτάσεις Αγροτικές εκτάσεις Βιομηχανίες τροφίμων Καταναλωτές
	Μεταφορές	Χαμηλό	Υψηλότερα κόστη συντήρησης Δυσκολίες Μετακίνησης	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Ιδιωτικές μεταφορές Δυνατότητα κινητικότητας πληθυσμού
	Ενέργεια	Χαμηλό	Ζημιές σε υποδομές ενέργειας	Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας Εγκαταστάσεις ΑΠΕ Υποδομές μεταφοράς Πάροχοι και καταναλωτές ενέργειας
	Κτιριακός Τομέας	Υψηλό	Καταστροφή σκυροδέματος	Κτιριακές Υποδομές

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας			Υψηλότερα κόστη συντήρησης	
	Δημόσια Υγεία	Μέτριο	Ασθένειες μεταδιδόμενες μέσω του νερού Θάνατοι Καταστροφή σε υγειονομικές υποδομές	Όλοι οι κάτοικοι και οι εργαζόμενοι σε υποδομές υγείας και εργαζόμενοι σε εξωτερικό περιβάλλον
	Τουρισμός	Χαμηλό	Μείωση τουρισμού και τουριστικών εισροών Καταστροφή τουριστικών υποδομών	Τουριστικές Υποδομές Τουρίστες Τουριστική οικονομία
	Γεωργία και Δασοκομία	Μέτριο	Απώλεια γόνιμων εδαφών κοντά στις παράκτιες περιοχές Αυξημένη αλατότητα νερού	Δασικές εκτάσεις Αγροτικές εκτάσεις Βιομηχανίες τροφίμων Καταναλωτές
	Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα	Μέτριο	Διατάραξη της τοπικής πανίδας	Κτηνοτρόφοι Οικοσυστήματα Καταναλωτές Βιομηχανία τροφίμων
	Μεταφορές	Χαμηλό	Υψηλότερα κόστη συντήρησης Καταστροφές σε οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Ιδιωτικές μεταφορές

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
			Δυσκολίες Μετακίνησης	Δυνατότητα κινητικότητας πληθυσμού
	Ενέργεια	Υψηλό	Ζημιές σε υποδομές ενέργειας Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας Πάροχοι και καταναλωτές ενέργειας
	Υδάτινοι Πόροι	Υψηλό	Προβλήματα στην ποιότητα του νερού	Καταναλωτές Υποδομές διαχείρισης υδάτων
Ξηρασία & Λειψυδρία	Κτιριακός Τομέας	Υψηλό	Αυξημένες ανάγκες για νερό	Κτιριακές Υποδομές
	Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα	Υψηλό	Αύξηση θνησιμότητας στην πανίδα Ερημοποίηση Εξαφάνιση ειδών	Κτηνοτρόφοι Οικοσυστήματα Καταναλωτές Βιομηχανία τροφίμων
	Υδάτινοι Πόροι	Μέτριο	Προβλήματα στην ποιότητα του νερού	Καταναλωτές Υποδομές διαχείρισης υδάτων
	Γεωργία και Δασοκομία	Υψηλό	Αυξημένος κίνδυνος πυρκαγιάς Υποβάθμιση του εδάφους Αυξημένες ανάγκες ύδρευσης	Δασικές εκτάσεις Αγροτικές εκτάσεις

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
				Βιομηχανίες τροφίμων Καταναλωτές
	Δημόσια Υγεία	Υψηλό	Υποβάθμιση ποιότητας υγείας Εξάπλωση νοσημάτων Αναπνευστικά προβλήματα Υπερθερμία	Όλοι οι κάτοικοι και οι εργαζόμενοι σε υποδομές υγείας και εργαζόμενοι σε εξωτερικό περιβάλλον
	Ενέργεια	Μέτριο	Μεταβολή στην ζήτηση και την αιχμή της ηλεκτρικής ενέργειας Μείωση της απόδοσης των συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας Υποδομές μεταφοράς Πάροχοι και καταναλωτές ενέργειας
	Τουρισμός	Χαμηλό	Υψηλή ζήτηση νερού Μείωση τουρισμού	Τουριστικές Υποδομές Τουρίστες Τουριστική οικονομία
Καταιγίδες	Κτιριακός Τομέας	Χαμηλό	Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Κτιριακές Υποδομές
	Τουρισμός	Χαμηλό	Καταστροφή τουριστικών υποδομών	Τουριστικές Υποδομές Τουριστική οικονομία

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
	Μεταφορές	Μέτριο	Δυσκολίες Μετακίνησης	Δημόσιες μεταφορές Ιδιωτικές μεταφορές Δυνατότητα κινητικότητας πληθυσμού
Μετακίνηση Μαζών	Μεταφορές	Μέτριο	Υψηλότερα κόστη συντήρησης Καταστροφές σε οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα Δυσκολίες Μετακίνησης	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Ιδιωτικές μεταφορές Δυνατότητα κινητικότητας πληθυσμού
	Κτιριακός Τομέας	Χαμηλό	Καταστροφές σε Κτιριακός Τομέας	Κτιριακές Υποδομές
	Ενέργεια	Χαμηλό	Ζημιές σε υποδομές ενέργειας	Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας Εγκαταστάσεις ΑΠΕ Υποδομές μεταφοράς Πάροχοι και καταναλωτές ενέργειας
	Γεωργία και Δασοκομία	Χαμηλό	Ζημιές / απώλεια σοδειάς Απώλειες κοπαδιών και	Κτηνοτρόφοι Οικοσυστήματα

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
			επιπτώσεις στην υγεία	Καταναλωτές Βιομηχανία τροφίμων
Πυρκαγιές	Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα	Μέτριο	Αύξηση θνησιμότητας στην πανίδα Καταστροφή τοπικής χλωρίδας	Δασικές εκτάσεις Αγροτικές εκτάσεις Βιομηχανίες τροφίμων Καταναλωτές
	Γεωργία και Δασοκομία	Υψηλό	Καταστροφή καλλιεργειών Υποβάθμιση του εδάφους	Κτηνοτρόφοι Οικοσυστήματα Καταναλωτές Βιομηχανία τροφίμων
	Τουρισμός	Χαμηλό	Καταστροφή τουριστικών υποδομών	Τουριστικές Υποδομές Τουρίστες Τουριστική οικονομία
	Ενέργεια	Χαμηλό	Ζημιές σε υποδομές ενέργειας	Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας Εγκαταστάσεις ΑΠΕ Υποδομές μεταφοράς

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
				Πάροχοι και καταναλωτές ενέργειας
	Κτιριακός Τομέας	Χαμηλό	Καταστροφές Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Κτιριακές Υποδομές
	Δημόσια Υγεία	Μέτριο	Τραυματισμοί και θάνατοι Καταστροφή σε υγειονομικές υποδομές	Όλοι οι κάτοικοι και οι εργαζόμενοι σε υποδομές υγείας και εργαζόμενοι σε εξωτερικό περιβάλλον
	ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνίας)	Μέτριο	Καταστροφές Υψηλότερα κόστη συντήρησης Διακοπές παροχής υπηρεσιών	Δίκτυα σταθερής και κινητής τηλεφωνίας
Χημικές Μεταβολές	Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα	Μέτριο	Μείωση του αλιευτικού αποθέματος Θάνατος ειδών Μετανάστευση ειδών	Κτηνοτρόφοι Οικοσυστήματα Καταναλωτές Βιομηχανία αλιείας και τροφίμων
	Δημόσια Υγεία	Μέτριο	Θερμικό στρες Αναπνευστικά προβλήματα	Όλες οι πληθυσμιακές ομάδες
	Γεωργία και Δασοκομία	Μέτριο	Υποβάθμιση του εδάφους	Αγροτικές εκτάσεις

Κλιματικοί Κίνδυνοι	Τρωτοί Τομείς	Τρέχον επίπεδο τρωτότητας	Πιθανές Επιπτώσεις	Ποιος/Τι επηρεάζεται
				Βιομηχανίες τροφίμων Καταναλωτές
Βιολογικοί Κίνδυνοι	Δημόσια Υγεία	Μέτριο	Αναπνευστικά προβλήματα Εξάπλωση μεταδοτικών ασθενειών Αύξηση των πανδημιών	Όλες οι πληθυσμιακές ομάδες
	Τουρισμός	Χαμηλό	Μειωμένες τουριστικές εισροές Αναστολή λειτουργίας τουριστικών καταλυμάτων	Τουρίστες Τουριστική οικονομία

Επιπλέον, σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία από το Σύμφωνο των Δημάρχων, είναι απαραίτητη η αξιολόγηση της δυνατότητας προσαρμογής του εκάστοτε πληττόμενου τομέα της κοινωνίας, η οποία αναλύεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.6 Δυνατότητα προσαρμογής του εκάστοτε τομέα

Πληττόμενος Τομέας	Σχετικός κλιματικός κίνδυνος	Παράγοντας προσαρμοστικής ικανότητας	Παρόν επίπεδο ικανότητας προσαρμογής
Κτίρια	Καύσωνας Έντονες Κατακρημνίσεις Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Ξηρασία & Λειψυδρία Καταιγίδες Μετακίνηση Μαζών Πυρκαγιές	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Μέτριο
		Κοινωνικο-οικονομικοί	Χαμηλό
		Γνώση & Καινοτομία	Υψηλό
Μεταφορές	Καύσωνας Έντονες Κατακρημνίσεις Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Καταιγίδες Μετακίνηση Μαζών	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Μέτριο
		Κοινωνικο-οικονομικοί	Μέτριο
		Κυβερνητικοί & Θεσμικοί	Χαμηλό
		Γνώση & Καινοτομία	Μέτριο
Ενέργεια	Καύσωνας Έντονες Κατακρημνίσεις Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Ξηρασία & Λειψυδρία Μετακίνηση Μαζών Πυρκαγιές	Κοινωνικο-οικονομικοί	Μέτριο
		Κυβερνητικοί & Θεσμικοί	Χαμηλό
		Υλικός & Περιβαλλοντικός κλάδος	Μέτριο
		Γνώση & Καινοτομία	Υψηλό
Υδάτινοι Πόροι	Καύσωνας Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Ξηρασία & Λειψυδρία	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Μέτριο
		Κοινωνικο-οικονομικοί	Υψηλό
		Κυβερνητικοί & Θεσμικοί	Μέτριο

Πληττόμενος Τομέας	Σχετικός κλιματικός κίνδυνος	Παράγοντας προσαρμοστικής ικανότητας	Παρόν επίπεδο ικανότητας προσαρμογής
Γεωργία & Δασοκομία	Καύσωνας Έντονες Κατακρημνίσεις Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Ξηρασία & Λειψυδρία Μετακίνηση Μαζών Πυρκαγιές Χημικές Μεταβολές	Κοινωνικο-οικονομικοί	Μέτριο
		Υλικός & Περιβαλλοντικός κλάδος	Χαμηλό
		Γνώση & Καινοτομία	Χαμηλό
Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα	Καύσωνας Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Ξηρασία & Λειψυδρία Πυρκαγιές Χημικές Μεταβολές	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Χαμηλό
		Κοινωνικο-οικονομικοί	Μέτριο
		Κυβερνητικοί & Θεσμικοί	Χαμηλό
		Υλικός & Περιβαλλοντικός κλάδος	Μέτριο
		Γνώση & Καινοτομία	Χαμηλό
Δημόσια Υγεία	Καύσωνας Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Ξηρασία & Λειψυδρία Πυρκαγιές Χημικές Μεταβολές Βιολογικοί Κίνδυνοι	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Μέτριο
		Κυβερνητικοί & Θεσμικοί	Μέτριο
		Κοινωνικο-οικονομικοί	Μέτριο
		Γνώση & Καινοτομία	Υψηλό
Τουρισμός	Καύσωνας Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας Ξηρασία & Λειψυδρία Καταιγίδες Πυρκαγιές Βιολογικοί Κίνδυνοι	Κοινωνικο-οικονομικοί	Χαμηλό
		Γνώση & Καινοτομία	Μέτριο
ΤΠΕ (Τεχνολογίες)	Πυρκαγιές	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Χαμηλό

Πληττόμενος Τομέας	Σχετικός κλιματικός κίνδυνος	Παράγοντας προσαρμοστικής ικανότητας	Παρόν επίπεδο ικανότητας προσαρμογής
Πληροφορικής και Επικοινωνίας)		Κοινωνικο-οικονομικοί	Χαμηλό

Τέλος, είναι απαραίτητο να παρουσιαστούν και πληροφορίες για τις πληττόμενες κοινωνικές ομάδες ανάλογα τον κλιματικό κίνδυνο. Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα, προκύπτει ένας συνοπτικός πίνακας που παρουσιάζει τις πληττόμενες κοινωνικές ομάδες.

Πίνακας 5.7 Παρουσίαση των πιο ευάλωτων κοινωνικών ομάδων ανά κλιματικό κίνδυνο

Κλιματικοί κίνδυνοι	Πιο ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες
Καύσωνας	Ηλικιωμένοι
	Άτομα που ζουν σε κατοικίες κατώτερου των προτύπων
	Άτομα με χρόνια νοσήματα
	Νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος
	Μετανάστες και εκτοπισμένοι άνθρωποι
Έντονες κατακρημνίσεις	Άτομα που ζουν σε κατοικίες κατώτερου των προτύπων
	Ηλικιωμένοι
	Άτομα με χρόνια νοσήματα
Πλημμύρες & άνοδος της στάθμης της θάλασσας	Όλες οι πληθυσμιακές ομάδες
Ξηρασία & λειψυδρία	Άτομα που ζουν σε κατοικίες κατώτερου των προτύπων
	Νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος
	Ηλικιωμένοι
	Άτομα με χρόνια νοσήματα
	Παιδιά
	Περιθωριοποιημένες ομάδες
	Μετανάστες και εκτοπισμένοι άνθρωποι
Καταιγίδες	Όλες οι πληθυσμιακές ομάδες
Μετακίνηση Μαζών	Όλες οι πληθυσμιακές ομάδες
Πυρκαγιές	Όλες οι πληθυσμιακές ομάδες
Χημικές μεταβολές	Ηλικιωμένοι
	Περιθωριοποιημένες ομάδες

Κλιματικοί κίνδυνοι	Πιο ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες
	Άτομα με χρόνια νοσήματα
Βιολογικοί Κίνδυνοι	Όλες οι πληθυσμιακές ομάδες

6 Προτεινόμενα Μέτρα και Δράσεις για την Αειφόρο Ανάπτυξη και το Κλίμα

6.1 Εισαγωγή

Για τη μείωση των εκπομπών CO₂, αναπτύχθηκε ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα, στο οποίο σκιαγραφούνται οι προτεινόμενες δράσεις που πρέπει να υλοποιηθούν τόσο από τις δημοτικές αρχές όσο και από τους πολίτες.

Ο Δήμος Πατρέων έχει διπλό ρόλο στην επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών. Πρώτον, είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της δικής του ενεργειακής κατανάλωσης σε τομείς όπως τα δημοτικά κτίρια, ο εξοπλισμός και ο δημοτικός στόλος. Ως εκ τούτου, ο δήμος πρέπει να λάβει μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε αυτούς τους τομείς. Δεύτερον, ως Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης, ο δήμος είναι υπεύθυνος για το συντονισμό και την καθοδήγηση των πολιτών στην υιοθέτηση πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας και την ενημέρωσή τους για ευκαιρίες που παρέχονται από κρατικά χρηματοδοτικά προγράμματα.

Το κεφάλαιο αυτό παρέχει μια περιεκτική περιγραφή αυτών των δράσεων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων για τις οποίες είναι αποκλειστικά υπεύθυνος ο δήμος, καθώς και εκείνων που αφορούν τη συμμετοχή των πολιτών, όλες με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂. Για κάθε ενέργεια παρέχονται εκτιμήσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί και το επενδυτικό κόστος με βάση τις τιμές της αγοράς.

Η εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης στο Δήμο Πατρέων βασίζεται στο Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ 2019) και στην Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική. Προσδιορίστηκαν δράσεις για όλους τους τομείς κατανάλωσης, βάσει εγκεκριμένων σχεδίων δράσης για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα άλλων δήμων στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων, καθώς και από έργα που απαριθμούνται στη συγκριτική αξιολόγηση της αριστείας του Συμφώνου των Δημάρχων (προτεινόμενα σχετικά παραδείγματα τοπικών πρωτοβουλιών για τα οποία οι Υπογράφωντες, και οι Υποστηρικτές του Συμφώνου έχουν πραγματοποιήσει στην επικράτειά τους και υποστηρίζουν ως χρήσιμες ενέργειες για την αναπαραγωγή από άλλες τοπικές αρχές). Επιπλέον, εξετάστηκαν μέτρα από τα Εθνικά Σχέδια άλλων χωρών και το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ). Οι δράσεις αυτές στη συνέχεια προσαρμόστηκαν στις συγκεκριμένες ανάγκες και δεδομένα του Δήμου Πατρέων, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά, τους οικονομικούς πόρους, τις διαθέσιμες εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την οικονομική βιωσιμότητα, που έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην τελική διαδικασία επιλογής.

Για την αξιολόγηση της οικονομικής βιωσιμότητας της κάθε δράσης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) με σκοπό να καθοριστεί αν μια επένδυση ή ένα έργο κρίνεται συμφέρων για να χρηματοδοτηθεί ή όχι.

$$ΚΠΑ = \sum_{t=1}^N \frac{\text{Ταμειακές Εισροές}}{(1+r)^t} - \text{Αρχική Επένδυση, όπου } r = 0,05$$

Προκειμένου μια επένδυση να χαρακτηριστεί ως οικονομικά βιώσιμη, θα πρέπει η καθαρή παρούσα αξία να προκύψει θετική κατά την διάρκεια ζωής του έργου. Σε αντίθετη περίπτωση η επένδυση χαρακτηρίζεται ως μη βιώσιμη και θα πρέπει να αναζητηθεί εξωτερική χρηματοδότηση για την υλοποίηση του έργου.

Τα κόστη χρέωσης αναζητήθηκαν σε ευρωπαϊκές και δημοτικές ιστοσελίδες με βάση τα πιο πρόσφατα στοιχεία.

Πίνακας 6.1 Κόστος χρέωσης πηγών ενέργειας

Είδος Ενέργειας	Κόστος Χρέωσης	
	Οικιακοί Πελάτες	Μη Οικιακοί Πελάτες
Ηλεκτρική Ενέργεια (€/kWh)	0,244	0,246
Αμόλυβδη (95) (€/λτ)	1,841	
Αμόλυβδη (100) (€/λτ)	2,058	
Diesel Κίνησης (€/λτ)	1,556	
Υγραέριο	0,935	
Πετρέλαιο Θέρμανσης (κατ'οίκον) (€/λτ)	1,248	
Ξυλία (€/kWh)	0,06	

6.2 Οριζόντιες Δράσεις

Στην παράγραφο αυτή αναφέρονται οι δράσεις των οποίων τα οφέλη και τα αποτελέσματα θα έχουν καθολική ισχύ σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων των δημοτών.

Ίδρυση γραφείου Εξοικονόμησης Ενέργειας και Ενεργειακών Επενδύσεων

Με βάση το μέτρο πολιτικής M19 του Εθνικού Σχεδίου Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ), το οποίο επικεντρώνεται στην ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, γίνεται σύσταση για τη δημιουργία εξειδικευμένου τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας και Ενεργειακών Επενδύσεων. Πρωταρχικός σκοπός αυτού του τμήματος είναι η παροχή ολοκληρωμένης υποστήριξης στους πολίτες σε θέματα που σχετίζονται με ενεργειακές επενδύσεις και παρεμβάσεις σε κτίρια και εξοπλισμό, αντιμετωπίζοντας τόσο τεχνικές όσο και νομικές πτυχές.

Το προβλεπόμενο τμήμα θα είναι στελεχωμένο με καταρτισμένο προσωπικό ικανό να προσφέρει τεχνοοικονομική και νομική καθοδήγηση στους πολίτες. Η τεχνογνωσία τους θα βοηθήσει τα άτομα να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με πρωτοβουλίες εξοικονόμησης ενέργειας. Επιπλέον, το τμήμα αυτό θα αναλάβει την ευθύνη για την παρακολούθηση και εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ) και άλλων σχετικών έργων που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Το μέτρο αυτό αποτελεί πυλώνα για την αποτελεσματική υλοποίηση όλων των υπόλοιπων δράσεων του Δήμου και υπολογίζεται πως θα στοιχίσει 250.000€.

Δημιουργία Διαδικτυακού Τόπου

Προκειμένου να διαδοθούν αποτελεσματικά οι πληροφορίες για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, το ΕΣΕΚ προτείνει την υλοποίηση μιας πολύτιμης δράσης, η οποία περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας προσβάσιμης βάσης δεδομένων με πρωταρχικό στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτός ο αποκλειστικός ιστότοπος θα χρησιμεύσει ως αξιόπιστη πηγή για τους πολίτες, παρέχοντάς τους ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με τους νομοθετικούς κανονισμούς, την εισαγωγή νέων τεχνολογιών στην αγορά, καθώς και τα ευρήματα επιστημονικών ερευνών και πραγματικών περιπτώσιολογικών μελετών που σχετίζονται με πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς. Επιπλέον, οι χρήστες της ιστοσελίδας θα έχουν συνεχή και έγκαιρη πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με διάφορα

χρηματοοικονομικά προγράμματα που έχουν στη διάθεσή τους, με τα άμεσα αποτελέσματα να αναμένονται κατά την αποτελεσματική αξιοποίηση της ιστοσελίδας.

Το εκτιμώμενο κόστος ανάπτυξης και υλοποίησης της ιστοσελίδας, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού, των μέτρων ασφαλείας και της υλοποίησής της, ανέρχεται σε 2.000€. Επιπλέον, το ετήσιο κόστος συντήρησης προβλέπεται να είναι περίπου 600€.

Πρώθηση Ανακύκλωσης

Στα πλαίσια της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη συμμόρφωση με το μέτρο M31 του ΕΣΕΚ, «Προγράμματα διαχείρισης απορριμμάτων και ανακύκλωσης» ο Δήμος προτείνει μια ολοκληρωμένη εκστρατεία ενημέρωσης των πολιτών για την πρώθηση της ανακύκλωσης και την ενθάρρυνση του διαχωρισμού των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμες και μη ανακυκλώσιμες κατηγορίες. Αυτή η καμπάνια θα περιλαμβάνει διάφορα διαφημιστικά υλικά, όπως μπροσούρες και διαφημίσεις σε τοπικούς ραδιοφωνικούς σταθμούς και κανάλια. Για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της εκστρατείας ενημέρωσης των πολιτών, ο Δήμος μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορα κανάλια επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων πλατφορμών μέσων κοινωνικής δικτύωσης και εφαρμογών για κινητά. Αξιοποιώντας αυτά τα σύγχρονα εργαλεία, ο Δήμος μπορεί να προσεγγίσει ένα ευρύτερο κοινό, να παρέχει ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο για πρωτοβουλίες ανακύκλωσης και να ενθαρρύνει τη συνεχή δέσμευση και συμμετοχή.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στα σχολεία, όπου οι μαθητές θα εκπαιδεύονται μέσα από δραστηριότητες και εκπαιδευτικό υλικό για να κατανοήσουν τη σημασία και τα οφέλη της ανακύκλωσης από μικρή ηλικία. Στόχος είναι να καλλιεργηθούν περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένοι πολίτες που θα συμβάλλουν ενεργά στη διατήρηση του περιβάλλοντος. Επιπλέον, ο Δήμος μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο διοργάνωσης εκπαιδευτικών εργαστηρίων και σεμιναρίων για τους κατοίκους, όπου ειδικοί και επαγγελματίες του χώρου μπορούν να παρέχουν εις βάθος γνώσεις και πρακτικές συμβουλές για τη μείωση των απορριμμάτων, τις τεχνικές ανακύκλωσης και τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης απορριμμάτων.

Ταυτόχρονα, ο Δήμος στοχεύει στην ενίσχυση των υποδομών για τους κάδους ανακύκλωσης και τις διαδρομές αποκομιδής απορριμμάτων. Αυτό συνεπάγεται την ενίσχυση της υπάρχουσας υποδομής για τους κάδους ανακύκλωσης και τη βελτιστοποίηση της οργάνωσης των διαδρομών συλλογής απορριμμάτων. Επιπλέον, θα εκπονηθεί σχέδιο για την ίδρυση και λειτουργία των «Πράσινων Σημείων», τα οποία θα κοινοποιηθούν περαιτέρω στους πολίτες για την ευαισθητοποίηση της σημασίας τους. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει το σχεδιασμό κατάλληλων χώρων, όπως πλατείες, για την τοποθέτηση των ειδικών κάδων απορριμμάτων, εξασφαλίζοντας εύκολη πρόσβαση τόσο για τους πολίτες όσο και για τα οχήματα συλλογής απορριμμάτων. Οι προσπάθειες ευαισθητοποίησης των πολιτών θα επικεντρωθούν στην επεξήγηση του συστήματος χρωματικής κωδικοποίησης για τους κάδους και στην παροχή οδηγιών για τον σωστό διαχωρισμό των απορριμμάτων.

Για τον περαιτέρω εμπλουτισμό των προτεινόμενων δράσεων, ο Δήμος μπορεί να συνεργαστεί με τοπικά κέντρα ανακύκλωσης και εταιρείες διαχείρισης απορριμμάτων για τη σύναψη συνεργασιών και τη διασφάλιση της αποτελεσματικής συλλογής και επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών. Ο Δήμος μπορεί επίσης να διοργανώσει κοινοτικές εκδηλώσεις, όπως εκστρατείες ανακύκλωσης και εκστρατείες καθαρισμού, για να εμπλέξει ενεργά τους πολίτες στις προσπάθειες ανακύκλωσης και να ενισχύσει το αίσθημα της περιβαλλοντικής ευθύνης.

Προκειμένου να δοθούν κίνητρα και να ανταμείψει τους κατοίκους για τις προσπάθειές τους για ανακύκλωση, ο Δήμος μπορεί να θεσπίσει πρόγραμμα επιβράβευσης ανακύκλωσης. Αυτό το πρόγραμμα θα μπορούσε να προσφέρει κίνητρα όπως εκπτώσεις ή κουπόνια για τις τοπικές επιχειρήσεις, ενθαρρύνοντας τους πολίτες να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία ανακύκλωσης και ενισχύοντας τον θετικό αντίκτυπο των ενεργειών τους στο περιβάλλον.

Με την εφαρμογή αυτών των πρόσθετων μέτρων, ο Δήμος μπορεί να δημιουργήσει μια ολοκληρωμένη και πολύπλευρη προσέγγιση για την προώθηση της ανακύκλωσης και την προώθηση μιας κουλτούρας βιωσιμότητας.

Το ΤΣΔΑ του Δήμου Πατρέων είχε θέσει για το 2020 έναν υπεραισιόδοξο στόχο, ο οποίος τελικά δεν επιτεύχθηκε. Αντιθέτως παρουσιάστηκε μείωση του ποσοστού ανακύκλωσης στον δήμο σε σχέση με το 2015. Τα χαμηλά ποσοστά ανακύκλωσης έχουν ως αποτέλεσμα την επιβολή προστίμων στο Δήμο. Συνεπώς, δεδομένου πως οι προαναφερθείς δράσεις θα υλοποιηθούν, θεωρούμε για το 2030 πως ο Δήμος θα έχει καταφέρει να φτάσει ένα ποσοστό ανακύκλωσης της τάξης του 25% των βασικών ανακυκλώσιμων υλικών (χαρτί, γυαλί, μέταλλο και πλαστικό).

Μείωση Οργανικών Απορριμμάτων

Εκτός από την προώθηση της ανακύκλωσης, ο Δήμος καλείται να διοργανώσει στοχευμένες εκστρατείες για την μείωση των βιοαποικοδομήσιμων απορριμμάτων, όπως περιγράφεται στο μέτρο M4 του ΕΣΕΚ, «Μείωση των ποσοτήτων των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων». Αυτές οι εκστρατείες στοχεύουν να ευαισθητοποιήσουν τους πολίτες σχετικά με τις βλαβερές συνέπειες της καύσης οργανικών αποβλήτων σε υπαίθριους χώρους (όπως τα ΧΥΤΑ) και να τους ενθαρρύνουν να μειώσουν ενεργά τα οργανικά τους απόβλητα.

Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να αναπτυχθούν εκπαιδευτικά και ενημερωτικά προγράμματα από τον Δήμο, με έμφαση στις περιβαλλοντικές συνέπειες της καύσης οργανικών απορριμμάτων. Τα προγράμματα μπορούν να περιλαμβάνουν εργαστήρια, παρουσιάσεις και εκδηλώσεις ευαισθητοποίησης του κοινού για την εκπαίδευση των κατοίκων σχετικά με τα οφέλη της κομποστοποίησης και τις αρνητικές επιπτώσεις των ακατάλληλων πρακτικών διάθεσης απορριμμάτων.

Οι κάτοικοι θα πρέπει να ενθαρρύνονται να διαχωρίζουν τα οργανικά τους απόβλητα για σωστό χειρισμό. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παροχή οικιακών κάδων κομποστοποίησης για τους κατοίκους για την κομποστοποίηση οργανικών απορριμμάτων, τα οποία μπορούν αργότερα να χρησιμοποιηθούν για μικρής κλίμακας οικιακές καλλιέργειες ή να συλλεχθούν σε ειδικούς κάδους που ταξινομούνται από τον Δήμο. Η ενίσχυση της υποδομής για καφέ κάδους, ειδικά σχεδιασμένους για τη συλλογή οργανικών υλικών, όπως υπολείμματα τροφίμων, λαχανικά, φρούτα και λουλούδια, είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική κομποστοποίηση.

Όπως και στην ανακύκλωση, ο στόχος που είχε θέσει το ΤΣΔΑ για τα οργανικά απόβλητα δεν επιτεύχθηκε. Επομένως, ο γενικός στόχος των προτεινόμενων μέτρων είναι η μείωση των οργανικών αποβλήτων έως και 20% έως το 2030. Με την ενεργή συμμετοχή των πολιτών και την παροχή των απαραίτητων πόρων και πληροφοριών, ο Δήμος μπορεί να καλλιεργήσει μια κουλτούρα υπεύθυνης διαχείρισης απορριμμάτων και να συμβάλει στη διατήρηση του περιβάλλοντος.

Τοπικό Χωρικό Σχέδιο

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα η ανάπτυξη ενός Τοπικού Χωρικού Σχεδίου (ΤΧΣ) κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική και απαραίτητη για τον

ολοκληρωμένο σχεδιασμό του Δήμου. Τα τοπικά χωρικά σχέδια αποτελούνται από τα απαραίτητα κείμενα, χάρτες και διαγράμματα, και καλύπτουν την έκταση μίας ή και περισσοτέρων Δημοτικών Ενοτήτων του Δήμου και εξειδικεύουν τις στρατηγικές κατευθύνσεις των υπερκείμενων επιπέδων χωροταξικού σχεδιασμού. Επίσης, καθορίζουν την οργάνωση των χρήσεων γης, τους γενικούς όρους δόμησης και περιορισμούς δόμησης και κάθε άλλο μέτρο, όρο ή περιορισμό που απαιτείται για μια ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και οργάνωση της κάθε περιοχής [73].

Με τα Τοπικά Χωρικά Σχέδια καθορίζονται για κάθε δημοτική ενότητα οι ακόλουθες κατηγορίες περιοχών:

- **Οικιστικές Περιοχές**, στην κατηγορία αυτή ανήκουν περιοχές οι οποίες εξυπηρετούν ανάγκες διαβίωσης καθώς και της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας των πολιτών. Για τις περιοχές της κατηγορίας αυτής που πολεοδομούνται καθορίζονται μέσω του σχεδίου αυτού τα όρια πολεοδόμησης, η οργάνωσή τους, η πυκνότητα και ο συντελεστής δόμησης ενώ γίνεται και μια εκτίμηση των αναγκών τους όσον αφορά του κοινόχρηστους χώρους, τις δημόσιες υποδομές και τα δίκτυα.
- **Περιοχές παραγωγικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων**, στην κατηγορία αυτή ανήκουν περιοχές οι οποίες λόγω των χρήσεων τους, των λειτουργιών και των υποδομών προσφέρονται για τη χωροθέτηση μεμονωμένων ή οργανωμένων παραγωγικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.
- **Περιοχές προστασίας**, οι περιοχές οι οποίες διαθέτουν ιδιαίτερως αξιόλογα φυσικά ή πολιτιστικά στοιχεία που χρήζουν προστασίας, προβολής και ανάδειξης, όπως δασικές εκτάσεις, αρχαιολογικοί χώροι, υδάτινες περιοχές κ.α. Στις περιοχές αυτές καθορίζονται περιορισμοί και απαγορεύσεις στις χρήσεις γης και στη δόμηση για λόγους προστασίας τους.
- **Περιοχές ελέγχου**, οι περιοχές στις οποίες υπάρχουν ή ετοιμάζονται να χτιστούν κτίρια και οι οποίες χρήζουν ελέγχου όσον αφορά την χρήση της γης με σκοπό την ορθολογική κατανομή και την αποφυγή της ανεξέλεγκτης κατανάλωσης φυσικών πόρων.

Το Τοπικό Χωρικό Σχέδιο μπορεί να βοηθήσει στην προστασία πράσινων περιοχών, στην μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και του ανθρακικού αποτυπώματος. Τα σχέδια αυτά χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα και το πρόγραμμα χρηματοδότησης διαχειρίζεται το πράσινο ταμείο. Η υλοποίηση ενός τέτοιου σχεδίου εκτιμάται στις 800.000€.

Σύνδεση του Δήμου με το εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου

Ο Δήμος Πατρέων μέχρι και σήμερα δεν είναι συνδεδεμένος με το εθνικό δίκτυο του φυσικού αερίου, καθώς η κατασκευή του δικτύου διανομής για πολλά χρόνια έπεφτε πάνω σε διάφορα πολιτικά και μη εμπόδια και σε πληθώρα από γραφειοκρατικές διαδικασίες και εγκρίσεις. Αποτελεί μεγάλη προτεραιότητα η κατασκευή των αστικών δικτύων και των δεξαμενών φυσικού αερίου, καθώς το φυσικό αέριο είναι πιο οικονομικό και προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στο περιβάλλον λόγω των χαμηλότερων εκπομπών του. Υπολογίζεται πως στον Δήμο Πατρέων καταναλώνεται για θέρμανση 32.455.633,8 λίτρα πετρελαίου, τα οποία αντιστοιχούν σε 324.556,338 MWh και 86.656,54 τόνους εκπομπών CO₂. Μια σταδιακή αντικατάσταση του πετρελαίου θέρμανσης με φυσικό αέριο θα αντιστοιχούσε σε σημαντική μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και των εκπεμπόμενων αερίων CO₂ ετησίως. Η υπογραφή συμβάσεων πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο του 2022 ενώ η εργολαβία της Πάτρας που θα ξεκινήσει από Σεπτέμβριο του 2022 θα έχει προϋπολογισμό 19,5 εκ. ευρώ, εκ των οποίων το 48% προέρχεται από κεφάλαια της ΔΕΔΑ (Δημόσια Επιχείρηση Δικτύων

Διανομής Αερίου) και το υπόλοιπο 52% από εθνικούς (Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων) και κοινοτικούς (ΕΣΠΑ 2014-2020) πόρους. Παράλληλα με τα δίκτυα της Πάτρας, στο έργο συμπεριλαμβάνεται και η κατασκευή των δεξαμενών αποθήκευσης και της μονάδας αεριοποίησης του φυσικού αερίου, σε χώρο της ΒΙΠΕ Πατρών καθώς και ο αγωγός σύνδεσης με την πόλη. Αναμένεται οι πρώτες συνδέσεις να έχουν ολοκληρωθεί από τις αρχές του 2023. Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής θεωρούμε πως το συγκεκριμένο έργο έχει ολοκληρωθεί και η σύνδεση των διάφορων κτιρίων και επιχειρήσεων με το δίκτυο φυσικού αερίου είναι εφικτή ανεξαιρέτως, επομένως το κόστος δεν συμπεριλαμβάνεται στο σχέδιο δράσης.

Πίνακας 6.2 Σύνοψη Οριζόντιων Δράσεων

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Ίδρυση γραφείου Εξοικονόμησης Ενέργειας και Ενεργειακών Επενδύσεων	-	-	-	250.000,00 €
Δημιουργία Διαδικτυακού Τόπου	-	-	-	6.200,00 €
Πρώθηση Ανακύκλωσης	-	-	4.253,35	31.500,00 €
Μείωση Οργανικών Απορριμμάτων	-	-	16.461,65	70.000,00 €
Τοπικό Χωρικό Σχέδιο	-	-	-	800.000,00 €
Σύνδεση του Δήμου με το εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου	-	-	-	-
Σύνολο	-	-	20.715,01	1.157.700,00 €

6.3 Αγροτικός Τομέας

Ο Αγροτικός τομέας αποτελεί έναν από τους βασικούς οικονομικούς τομείς του Δήμου και συνεισφέρει αρκετά στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης προτείνονται μέτρα που έχουν ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών. Η βασικότερη πρόκληση έγκειται στο γεγονός ότι απαιτείται η ενημέρωση και η ενσωμάτωση μεγάλου αριθμού αγροτικών παραγωγών δεδομένου ότι η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μεγάλου αριθμού παραγωγών μικρής και μεσαίας δυναμικότητας.

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς, προέκυψε ότι ο Δήμος Πατρέων στον Αγροτικό Τομέα για το έτος 2012, κατανάλωσε 2.908,05 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και 9.319,54 MWh πετρελαίου, με τις εκπομπές CO₂ να φτάνουν τους 4.754,122 tn ή το 0,436% των συνολικών εκπομπών. Έτσι, προτείνονται ορισμένα μέτρα, τα οποία μπορούν να

εφαρμοστούν και να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην μείωση των εκπομπών. Οι δράσεις που προτείνονται αφορούν τόσο μέτρα που πρέπει να εφαρμόσει ο ίδιος ο δήμος όσο και δράσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν από τους πολίτες. Για το λόγο αυτό τα μέτρα χωρίζονται σε δράσεις του Δήμου και σε Δράσεις των πολιτών.

6.3.1 Γεωργία και Κτηνοτροφία

6.3.1.1 Δράσεις Δήμου

Στον τομέα αυτό προτείνονται δύο δράσεις που μπορεί να αναλάβει ο Δήμος.

Συνεχής κατάρτιση και ενημέρωση των Αγροτών

Η συγκεκριμένη δράση θα εστιάζει στην διοργάνωση ειδικών ενημερωτικών σεμιναρίων με σκοπό την ενημέρωση των περιβαλλοντικών αλλά και οικονομικών οφελών από δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας ενώ παράλληλα προτείνεται και η διανομή ειδικά διαμορφωμένου έντυπου ενημερωτικού υλικού με στόχο να ενισχυθεί σημαντικά η συνείδηση των αγροτών σε θέματα ενέργειας και να έρθουν σε επαφή με νέες τεχνολογικές εξελίξεις.

Ο Δήμος μέσω των εξειδικευμένων σεμιναρίων, που μπορούν να γίνουν είτε σε δημοτικές εγκαταστάσεις ή διαδικτυακά, είναι σε θέση να προχωρήσει σε ενημέρωση των δημοτών που απασχολούνται στον τομέα της γεωργίας, κτηνοτροφίας, και αλιείας, προκειμένου να υιοθετήσουν όσο το δυνατόν σε μεγαλύτερο βαθμό τα μέτρα για τη μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων. Σκοπός είναι να αναδειχθούν τα παράλληλα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον αγροτικό τομέα για αυτό και οι θεματικές ενότητες θα πρέπει να καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος δράσεων όπως για παράδειγμα, την συντήρηση του δικτύου άρδευσης και αντικατάσταση της επιφανειακής άρδευσης με τη μέθοδο στάγδην άρδευσης, την ενεργειακή αναβάθμιση και συντήρηση των ιδιωτικών αντλιών άρδευσης, και τον εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων με νέους ενεργειακά αποδοτικότερους.

Σημαντικό είναι επίσης ο Δήμος να εστιάσει στα σεμινάρια του εκτός από την θεωρητική πληροφόρηση και στην παροχή τεχνογνωσίας στους αγρότες, έτσι ώστε να μπορέσουν να εφαρμόσουν τα προτεινόμενα μέτρα και στην πραγματική ζωή.

Το συνολικό κόστος της εκστρατείας ενημέρωσης εκτιμάται στα 42.000€ και σχετίζεται με το μέτρο Μ14: «Ενημέρωση και εκπαίδευση των επαγγελματιών του αγροτικού τομέα» του ΕΣΕΚ που εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων πολιτικής για τον αγροτικό τομέα την ναυτιλία και τον τουρισμό.

Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτα χρέωσης

Με σκοπό την μείωση της αλόγιστης σπατάλης του νερού στον αγροτικό τομέα έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοστεί στο παρελθόν συστήματα ηλεκτρονικής υδροληψίας με ηλεκτρονική κάρτα χρέωσης που έχουν ως αποτέλεσμα την σωστή διαχείριση των υδάτινων πόρων πράγμα το οποίο έχει παράλληλα οφέλη και στην κατανάλωση ενέργειας.

Συγκεκριμένα, η αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτα ροής ύδατος δίνει την δυνατότητα στον Οργανισμό διαχείρισης νερού να πουλάει με την κάρτα, συγκεκριμένη ποσότητα νερού σε κάθε καταναλωτή με σκοπό να γίνεται σωστή διαχείριση νερού χωρίς σπατάλη. Για την λειτουργία του ο κάθε ενδιαφερόμενος αγοράζει μέσω μιας ειδικής επαναφορτιζόμενης κάρτας συγκεκριμένη ποσότητα νερού και στην συνέχεια γίνεται εγκατάσταση ηλεκτρονικών ελεγκτών άρδευσης με τα στοιχεία του καταναλωτή όπου παρέχει την αγορασμένη ποσότητα νερού. Έπειτα, ο καταναλωτής τοποθετεί την

κάρτα στην ηλεκτρονική υδροληψία, προγραμματίζει με πολύ απλό τρόπο την ποσότητα που επιθυμεί να καταναλώσει, ώστε μετά την κατανάλωση της προγραμματισμένης ποσότητας η υδροληψία να κλείσει αυτόματα. Η διακοπή της άρδευσης επιτυγχάνεται με την επαφή της κάρτας στο σύστημα από τον καταναλωτή ενώ ταυτόχρονα επιστρέφεται το υπόλοιπο μονάδων στην κάρτα. Σε περίπτωση κατανάλωσης όλων των μονάδων γίνεται αυτόματη διακοπή της παροχής (οπότε και ο καταναλωτής θα πρέπει να επαναφορτίσει την κάρτα στον Οργανισμό). Το σύστημα ενεργοποιείται και απενεργοποιείται μόνο από την ίδια κάρτα ενώ σε περίπτωση βλάβης ή βανδαλισμού η υδροληψία κλείνει αυτόματα, ώστε να σταματήσει η ανεξέλεγκτη παροχή νερού.

Η εφαρμογή του συστήματος ηλεκτρονικής υδροληψίας συνδυάζει τη χρέωση κάθε καλλιεργητή ανάλογα με την ποσότητα του καταναλισκόμενου νερού και όχι με την αρδευόμενη έκταση ή την ωριαία χρήση της υδροληψίας ενώ επιπλέον, δεν απαιτούνται υδρονομείς ή εξειδικευμένο προσωπικό για την λειτουργία του συστήματος.

Το οικονομικό όφελος από την εφαρμογή του συστήματος είναι τεράστιο διότι δεν γίνεται σπατάλη νερού, ενώ το κόστος της τοποθέτησης και της λειτουργίας είναι αρκετά χαμηλό.

Το σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας μπορεί να αποφέρει έως και 20% εξοικονόμηση στην κατανάλωση νερού και άρα να μειώσει αντίστοιχα την καταναλισκόμενη ενέργεια. Η δράση αυτή εκσυγχρονισμού των υποδομών ύδρευσης και άρδευσης προτείνεται σε αντιστοιχία με το μέτρο του ΕΣΕΚ Μ13: «Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης» που εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων πολιτικής για τον αγροτικό τομέα την ναυτιλία και τον τουρισμό.

6.3.1.2 Δράσεις Πολιτών

Στον τομέα αυτόν παρατίθενται οι δράσεις που καλούνται να υλοποιήσουν ιδιώτες και των οποίων το κόστος επένδυσης θα πρέπει να καλυφθεί από τους ίδιους. Οι δράσεις που επιλέγονται για υλοποίηση από τους ιδιώτες με κριτήριο τις δραστηριότητες τους ενώ σε αρκετές περιπτώσεις υποστηρίζονται οικονομικά από ειδικά προγράμματα χρηματοδότησης, λόγω των υψηλών κεφαλαίων που απαιτούνται για κάποιες από αυτές τις ενέργειες.

Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Ελκυστήρων

Με βάση την μελέτη από το Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών με τίτλο «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα του Πρωτογενούς τομέα» [74], η μέση ηλικία των ελκυστήρων που χρησιμοποιούνται στην χώρα ανέρχεται στα 23 έτη και η πλειοψηφία από αυτούς θεωρούνται πεπαλαιωμένοι. Παράλληλα, η ιπποδύναμη των ελκυστήρων που χρησιμοποιούνται στην χώρα κρίνονται μεσαίας ιπποδύναμης, καθώς το 84% των ελκυστήρων διαθέτει ιπποδύναμη έως 100 ίππους (έναντι περίπου 140 ίππων στην Ευρωπαϊκή Ένωση), ενώ το μεγαλύτερο μέρος του στόλου των ελκυστήρων δεν διαθέτει καμπίνα, ούτε καν πλαίσιο ασφαλείας, ενώ το 50% του στόλου δεν διαθέτει τετρακίνηση (είναι με μονό διαφορικό). Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι το τεχνολογικό επίπεδο των παρελκόμενων μηχανημάτων χαρακτηρίζεται επίσης ως ξεπερασμένο, με αποτέλεσμα υψηλό κόστος και χαμηλή παραγωγικότητα στις γεωργικές εργασίες και ανεξέλεγκτη (και κατά συνέπεια σπάταλη) χρήση των γεωργικών εφοδίων (λιπάσματα, φάρμακα, σπόροι κλπ).

Έτσι, κρίνεται απαραίτητη η ανανέωση και ο εκσυγχρονισμός του μηχανολογικού εξοπλισμού, καθώς τα παλαιά μηχανήματα αδυνατούν να ανταπεξέλθουν πλέον στις απαιτήσεις της σύγχρονης γεωργίας. Εκτιμάται, σύμφωνα με το Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, ο εκσυγχρονισμός ενός ελκυστήρα έχει ως αποτέλεσμα τη

μείωση κατανάλωσης πετρελαίου ενώ παράλληλα για τους παραγωγούς θα συνεπάγεται μείωση του κόστους παραγωγής και αύξηση της κερδοφορίας του. Με μέση τιμή ενός γεωργικού ελκυστήρα να κυμαίνεται στα 50.000€ η ΚΠΑ της δράσης αυτής είναι αρνητική επομένως προτείνεται η αναζήτηση χρηματοδοτικών προγραμμάτων από την πλευρά των πολιτών με τη βοήθεια και την καθοδήγηση του Δήμου.

Βελτιστοποίηση διαδρομής γεωργικών ελκυστήρων

Στο ίδιο τομέα με την προηγούμενη δράση, είναι η εγκατάσταση συστήματος GPS και καμερών στους γεωργικούς ελκυστήρες με σκοπό την επιλογή της βέλτιστης και συντομότερης διαδρομής εντός της καλλιέργειας με σκοπό την μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και την αποφυγή διπλών περασμάτων.

Η χρήση της τεχνολογίας GPS σε ένα τρακτέρ μπορεί να προσφέρει πολλά οφέλη στους αγρότες και στους εργατές της γεωργίας. Πρώτον, επιτρέπει την ακριβή τοποθέτηση, επιτρέποντας πιο ακριβείς και αποτελεσματικές γεωργικές πρακτικές όπως φύτευση και λίπανση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένες αποδόσεις και μείωση των απορριμμάτων. Η τεχνολογία GPS μπορεί επίσης να βοηθήσει στη δημιουργία λεπτομερών χαρτών των αγρών, στον εντοπισμό περιοχών με διαφορετικούς τύπους εδάφους ή επίπεδα υγρασίας, τα οποία μπορούν να βοηθήσουν τους αγρότες να λάβουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις σχετικά με την αμειψισπορά και τη διαχείριση του εδάφους. Επιπλέον, το GPS μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια βοηθώντας τους χειριστές να αποφεύγουν εμπόδια και κινδύνους στο πεδίο, καθώς και να παρέχει απομακρυσμένη παρακολούθηση και διαχείριση τρακτέρ και άλλου αγροτικού εξοπλισμού. Συνολικά, η χρήση της τεχνολογίας GPS σε ένα τρακτέρ μπορεί να ενισχύσει την παραγωγικότητα, τη βιωσιμότητα και την κερδοφορία στη γεωργία.

Εκτιμάται ότι με το σύστημα αυτό θα εξοικονομηθεί σημαντική ποσότητα του πετρελαίου κίνησης ενώ ταυτόχρονα θα εξοικονομείται και χρόνος από την παραγωγή.

Η ΚΠΑ βγαίνει θετική σε έναν ορίζοντα 5 ετών και έτσι η δράση αυτή θεωρείται οικονομικά βιώσιμη. Τέλος η δράση αυτή σχετίζεται με το μέτρο Μ8 του ΕΣΕΚ: «Μείωση εκπομπών στον αγροτικό τομέα»

Αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην άρδευση

Η άρδευση των γεωργικών καλλιέργειών αποτελεί από τις πιο υψηλές καταναλώσεις του νερού καθώς σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος στην γεωργία καταναλώνεται το ένα τρίτο του νερού στην Ευρώπη [75] και επηρεάζει παράλληλα τόσο την ποσότητα όσο και την ποιότητα του νερού που είναι διαθέσιμο για άλλες χρήσεις. Έτσι, η εξοικονόμηση νερού και ενέργειας μέσω κάποιου συστήματος άρδευσης είναι βασική προτεραιότητα των γεωργών, με την πιο αποτελεσματική μέθοδο να είναι η στάγδην άρδευση. Με αυτή τη μέθοδο άρδευσης το νερό ρέει μέσα από σωληνωτών αγωγών απευθείας στις ρίζες των φυτών με την μορφή σταγόνων με αποτέλεσμα κάθε φυτό να εφοδιάζεται με την απαραίτητη για την ανάπτυξή του υγρασία. Κάποια από τα πλεονεκτήματα είναι η έως και 30% εξοικονόμηση νερού με χρήση της στάγδην άρδευσης σε σχέση με την τεχνητή βροχή ή ακόμα και η 40% εξοικονόμηση σε σχέση με την επιφανειακή άρδευση, όπως προκύπτει σύμφωνα με την μελέτη «Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία» του Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ) της Πανελληνίας Συνομοσπονδίας Ενώσεων Αγροτικών Συνεταιρισμών (ΠΑΣΕΓΕΣ) [76]. Το κόστος για την εγκατάσταση στάγδην άρδευσης μέσω κρατικής επιδότησης αρδευτικών συστημάτων είναι περίπου 170-410 ευρώ το στρέμμα και η ΚΠΑ βγαίνει θετική σε ένα διάστημα 13 έτων. Η δράση αυτή

σχετίζεται με το μέτρο M13 του ΕΣΕΚ: «Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης» που αφορά τα μέτρα πολιτικής για την ενεργειακή μετάβαση στον αγροτικό τομέα, τη ναυτιλία και τον τουρισμό.

Ενεργειακή Αναβάθμιση Ιδιωτικών Αντλιών

Λόγω της παλαιάς τεχνολογίας αλλά και των φθορών που έχουν υποστεί με το πέρασμα του χρόνου οι αντλίες των αντλιοστασίων προτείνεται η αντικατάστασή τους με αντίστοιχες νέας γενιάς. Η αντικατάσταση αυτή θα έχει ως αποτέλεσμα οι αντλίες να λειτουργούν με βαθμό απόδοσης που μπορεί να ξεπεράσει το 80% σε συνθήκες ονομαστικής λειτουργίας [77]. Με αυτόν τον τρόπο δύναται να εξοικονομηθούν σημαντικά ποσά ενέργειας, όπου σύμφωνα με την μελέτη του ΙΝΑΣΟ μπορεί να φτάσει το 2%.

Η δράση αυτή προτείνεται σε αντιστοιχία με το μέτρο του ΕΣΕΚ M13: «Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης» που εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων πολιτικής για τον αγροτικό τομέα την ναυτιλία και τον τουρισμό.

Εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών (VSD)

Οι ηλεκτρικοί κινητήρες που κινούν τις αντλίες στα συστήματα άρδευσης είναι εξαιρετικά ενεργοβόρες, καθιστώντας τα συστήματα άρδευσης έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας στην γεωργία.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών έχει παρατηρηθεί η υιοθέτηση εκλεπτυσμένων και ενεργειακά αποδοτικών μεθόδων που βασίζονται στη χρήση των ρυθμιστών στροφών (VSDs) με τους οποίους ο χειριστής μπορεί να επιτρέψει στην αντλία να λειτουργεί με στροφές ανάλογα με την ζήτηση, επιβραδύνοντας ή επιταχύνοντας τον κινητήρα, εξοικονομώντας σημαντικά ποσά ενέργειας. Με αυτόν τον τρόπο, τα VSD μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας των συστημάτων άρδευσης και συμβάλλουν στη μείωση του λειτουργικού κόστους.

Ένας ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρων (VSD) διασφαλίζει πως μια διεργασία μπορεί να επιτύχει τη βέλτιστη ταχύτητα και ροπή επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα την απαιτούμενη ακρίβεια.

Έτσι οι αντλίες δεν λειτουργούν σε μόνιμη βάση στην ονομαστική τους ισχύ και εξοικονομείται η περιττή ενέργεια για την παραγωγή του ίδιου έργου. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε διατάξεις ομαλής εκκίνησης των κινητήρων εξοικονομώντας ενέργεια που χρησιμοποιείται κατά την εκκίνηση. Με την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος εκτιμάται πως η εξοικονόμηση θα φτάνει από 20% μέχρι τα 50%. Η ΚΠΑ της δράσης προκύπτει θετική σε ένα διάστημα 11 ετών με το κόστος επένδυσης για ένα τέτοιο σύστημα να εκτιμάται στα 67€/στρέμμα, και προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ M13: «Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης».

Αντικατάσταση των ανοικτών συλλογικών δικτύων με κλειστά δίκτυα υπό πίεση ή επισκευή αυτών

Στην Ελλάδα το 44% των αρδευόμενων στρεμμάτων χρησιμοποιούν συλλογικά αρδευτικά δίκτυα που έχει κατασκευάσει το κράτος και τα έχει παραχωρήσει για εκμετάλλευση στους αγρότες [78], και για αυτό τον λόγο κρίνεται μείζονος σημασίας να επιδιωχθεί η ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού από τα συλλογικά δίκτυα. Λόγω κατασκευής στα ανοικτά συλλογικά δίκτυα συχνά παρατηρείται το φαινόμενο να φράζονται και να υπερχειλίζουν, ενώ στα υφιστάμενα κλειστά δίκτυα λόγω ίσως κακής ποιότητας κατασκευής να υφίστανται μεγάλες διαρροές νερού. Η αντικατάσταση των

ανοικτών δικτύων με κλειστά και η επισκευή των κατεστραμμένων τμημάτων των τελευταίων μπορεί να αποφέρει έως και 30% μείωση των απωλειών νερού σε εφαρμογές ευρείας κλίμακας [76]. Αντίστοιχη θα είναι και η εξοικονόμηση στην κατανάλωση ενέργειας, με δεδομένο ότι θα απαιτείται να αντληθεί και να μεταφερθεί 30% λιγότερο νερό.

Συντήρηση των αντλιών, του περιφερειακού εξοπλισμού και του αρδευτικού δικτύου των συστημάτων άρδευσης

Η συντήρηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού από την πλευρά των καλλιεργητών μπορεί να πραγματοποιηθεί με χαμηλό κόστος για τους πολίτες και να περιορίσει τόσο τις απώλειες νερού, όσο και την κατανάλωση ενέργειας. Σύμφωνα με μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής & Συνεταιριστικής Οικονομίας εκτιμάται ότι η τακτική συντήρηση των αντλιών, του περιφερειακού εξοπλισμού και του δικτύου μπορεί να αποφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Η δράση κρίνεται βιώσιμη και προτείνεται σε αντιστοίχιση με το μέτρο Μ13: «Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασιών και συστημάτων άρδευσης» που αφορά τα ευρύτερα μέτρα πολιτικής για την ενεργειακή μετάβαση στον αγροτικό τομέα, τη ναυτιλία και τον τουρισμό.

6.3.2 Αλιεία

Η αλιεία παρέχει διατροφή υψηλής ποιότητας και παράλληλα εργασία και εισοδήματα για τους πολίτες στον Δήμο. Ωστόσο, οι περισσότερες από τις μεθόδους συλλογής που χρησιμοποιούνται για την αλιεία εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Για τα περισσότερα είδη αλιείας, η υψηλή κατανάλωση καυσίμων αποτελεί σημαντικό περιορισμό για την οικονομική τους βιωσιμότητα, και επίσης σημαντική πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Επιπλέον, οι αλιευτικές δραστηριότητες μπορεί μερικές φορές να επηρεάσουν το θαλάσσιο περιβάλλον μέσω υπερβολικής απομάκρυνσης οικολογικά και οικονομικά πολύτιμων ειδών. Στον Δήμο Πατρέων, έχει υπολογισθεί πως η αλιεία καταναλώνει 469.406,556 λίτρα πετρελαίου και εκπέμπονται 1.171,85 τόνοι CO₂.

Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης και ανάλυσης δεδομένων

Ο προγραμματισμός και η δρομολόγηση των αλιευτικών ταξιδιών είναι σημαντικοί παράγοντες για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου στην αλιεία και την επίτευξη καλύτερων περιθωρίων κέρδους. Οι αποφάσεις για το πότε, το πού και τον τρόπο συγκομιδής λαμβάνονται από τους επαγγελματίες αλιείς με βάση τη δική τους εμπειρία, τις πληροφορίες που συλλέγονται από τις επαφές του κλάδου και τα δημόσια διαθέσιμα δεδομένα. Στις περισσότερες περιπτώσεις μέχρις στιγμής, τέτοιες πληροφορίες είναι περιορισμένες σε μετεωρολογικές προβλέψεις, αναφορές αλιευμάτων και στην επικοινωνία με μικρό αριθμό συνεργαζόμενων αλιέων.

Η εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης και ανάλυσης δεδομένων με χρήση μεθόδων και εργαλείων Big Data αναμένεται να έχει βαθιά επίδραση στη βιωσιμότητα της πελαγικής αλιείας και στη δημιουργία κέρδους και θα έχει δυναμικό αντίκτυπο στην κατανάλωση καυσίμου, τον σχεδιασμό και τις αξιολογήσεις αλιευτικών αποθεμάτων [79].

Ένα σύστημα παρακολούθησης δεδομένων στα πλοία ανεβάζει περιοδικά δεδομένα σε έναν διακομιστή για ανάλυση. Η ανάλυση αυτή χρησιμοποιεί εξισώσεις κατανάλωσης καυσίμου και μοντέλα ανίχνευσης σφαλμάτων για τον κινητήρα πρόωσης. Οι εξισώσεις κατανάλωσης καυσίμου χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη μοντέλων άμεσης επιχειρησιακής απόφασης με σκοπό την μείωση του χρόνου πλεύσης και κατά επέκταση των καυσίμων, ενώ τα μοντέλα ανίχνευσης βλαβών χρησιμοποιούνται για τον

προγραμματισμό εργασιών συντήρησης και για την αποφυγή απροσδόκητων δυσλειτουργιών του κινητήρα αυξάνοντας έτσι την ασφάλεια. Το λογισμικό προγραμματισμού που βασίζεται σε αυτά τα δεδομένα επιτρέπει την πιθανολογική πρόβλεψη της κατανομής της βιομάζας των ψαριών και την ανάλυση των αλλαγών στις αλιευτικές στρατηγικές που οδηγούν σε επιπλέον μείωση της κατανάλωσης καυσίμου. Αυτές οι αλλαγές στις αλιευτικές στρατηγικές μπορούν να συνοψιστούν ως μια μετάβαση από το «κυνήγι στη συγκομιδή». Τα σκάφη δεν αναζητούν ψάρια, αλλά αντίθετα ψαρεύουν όπου είναι πιο πιθανό να βρεθούν τα ψάρια και να αλιευθούν ευκολότερα.

Για ένα εμπορικό αλιευτικό σκάφος, η επένδυση για ένα πλήρες σύστημα παρακολούθησης καυσίμου, το οποίο αποτελείται από δύο αισθητήρες ροής μάζας και έναν καταγραφέα πολλαπλών καναλιών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών ηλεκτρικής και μηχανικής τοποθέτησης με δοκιμές εγκατάστασης και συστήματος, εκτιμάται σε περίπου 8.950€ [80] και έχει την δυνατότητα να μειώσει την κατανάλωση καυσίμου σε σημαντικό βαθμό.



Εικόνα 6.1 Σύστημα απόδοσης καυσίμου κινητήρα τοποθετημένο επί των παρακολουθούμενων αλιευτικών σκαφών. (α) αισθητήρες ροής μάζας για τη μέτρηση της κατανάλωσης καυσίμου, (β) καταγραφέας πολλαπλών καναλιών τοποθετημένος στη γέφυρα του σκάφους για οπτικοποίηση της κατανάλωσης καυσίμου, (γ) καταγραφέας δεδομένων GPS.

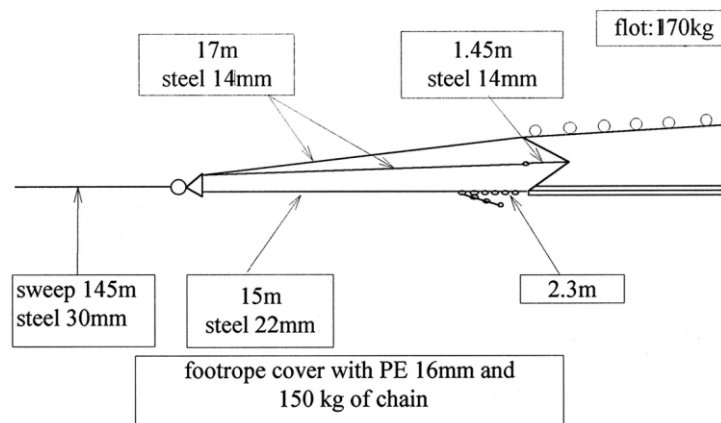
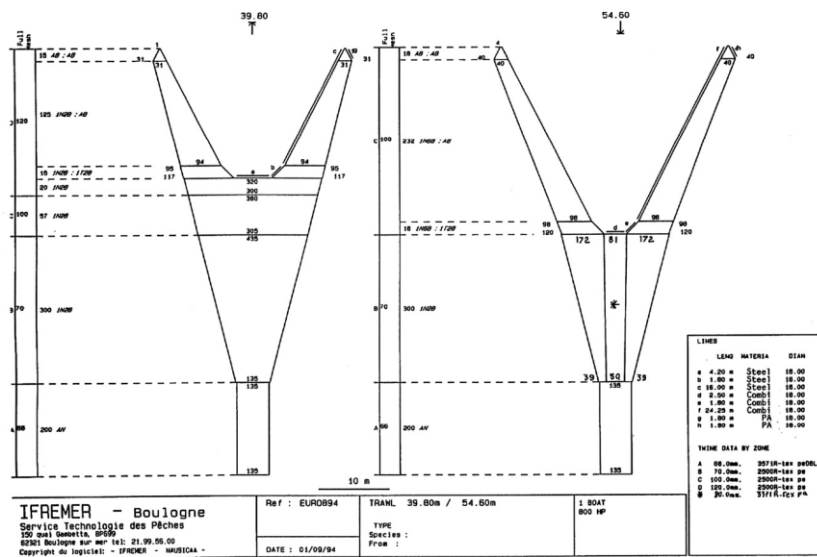
Βελτιστοποίηση μήκους δικτύων για μείωση της κατανάλωσης καυσίμου

Οι μηχανότρατες είναι από τα πιο απαιτητικά σε καύσιμα αλιευτικά σκάφη. Αυτό οφείλεται στην υψηλή αντίσταση ρυμούλκησης που σχετίζεται με τα γρανάζια με την αντίσταση των δικτύων και μόνο να αντιπροσωπεύει το 60% της συνολικής αντίστασης του γραναζιού. Η βελτίωση της κατανάλωσης καυσίμου μπορεί να επιτευχθεί με γεωμετρική ή φυσική τροποποίηση των τράτων για να τις καταστήσουν πιο αποδοτικές. Η μείωση της επιφάνειας του δικτυού με τη χρήση μεγαλύτερου πλέγματος στο μπροστινό μέρος του δικτυού μπορεί να μειώσει σημαντικά την αντίσταση χωρίς να επηρεάσει την περιοχή του στομίου της τράτας και συνεπώς την απόδοση των αλιευμάτων.

Χρησιμοποιώντας την έννοια της υδροδυναμικής αντίστασης ερευνητές ανέπτυξαν μια νέα ανάλυση της απόδοσης των αλιευτικών εργαλείων χρησιμοποιώντας προσομοίωση σε υπολογιστή [81]. Ως παράδειγμα τροποποιήσεων, αναλύθηκε η μείωση της διαμέτρου του νήματος ή η αύξηση του μεγέθους του πλέγματος στα δίκτυα προκειμένου να αξιολογηθεί ο αντίκτυπος αυτών των αλλαγών στην κατανάλωση καυσίμου.

Η αύξηση του μεγέθους του πλέγματος στο μπροστινό μέρος της τράτας είναι ένα από τα μέτρα που συνήθως δοκιμάζονται για τη μείωση της αντίστασης σε αυτούς τους τύπους τράτας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα περισσότερα είδη ψαριών εμφανίζουν συμπεριφορά αγέλης εντός της περιοχής του δικτυού, ακολουθούν δηλαδή την ομάδα χωρίς ατομικές αποφάσεις. Μια τέτοια συμπεριφορά μεταφράζεται σε μεγαλύτερη απόδοση συλλογής παρά τα μεγαλύτερα μεγέθη πλέγματος.

Τα μεγέθη πλέγματος που χρησιμοποιούνται αυξήθηκαν από 80 mm σε 100-120 mm ενώ περαιτέρω αλλαγές στον αρχικό σχεδιασμό της τράτας περιλάμβαναν αλλαγές στα πτερύγια, τα οποία τροποποιήθηκαν σε σχήμα V. Με αυτόν τον τρόπο, ήταν δυνατό να εξαλειφθούν κάποια άχρηστα δίχτυα, ενώ τοποθετήθηκε επίσης ένα τρίτο χαλινάρι στο επίπεδο σύνδεσης των δύο όψεων. Το επιπλέον χαλινάρι μείωσε την ένταση στο πάνω χαλινάρι, γεγονός που ευνόησε το κατακόρυφο άνοιγμα.



Εικόνα 6.2 Τεχνικά σχέδια τράτας και προδιαγραφές αρματωσίας.

Πηγή: [81]

Οι τιμές τάσης που ελήφθησαν υποδεικνύουν μείωση της αντίστασης της τράτας κατά περίπου 15% κατά τη δοκιμή της νέας τράτας και οι συνολικές μειώσεις στην κατανάλωση καυσίμου που επιτεύχθηκαν κυμαίνονται από 13 έως 18% [82]. Η αντικατάσταση των υπάρχοντων δίχτυων ψαρέματος αναμένεται να στοιχίσει 6.000-9.000€ και η ΚΠΑ βγαίνει θετική σε διάστημα τριών χρόνων.

Μείωση Ταχύτητας Πλεύσης (Slow Steaming)

Στην αλιεία με τράτες θα μπορούσε να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό των σκαφών, επειδή η επιλογή της βέλτιστης λειτουργίας (π.χ. ταχύτητα, rpm) θα μπορούσε να μεγιστοποιήσει τις ταμειακές ροές αλλά και να μειώσει την κατανάλωση καυσίμου, τόσο κατά την διάρκεια της ψαρέματος όσο και στη πλοήγηση. Τέτοιες επιλογές λειτουργίας είναι μια σημαντική συμβολή στην εξοικονόμηση ενέργειας και πρέπει να προσαρμόζεται συνεχώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σκάφους.

Ένα ταξίδι μετ' επιστροφής για μια τράτα αποτελείται από διάφορες καταστάσεις λειτουργίας για διαφορετικά φορτία κινητήρα.

Για τα αλιευτικά σκάφη, ο χρόνος που αφιερώνεται στην πλοήγηση και την αναζήτηση κοπαδιών ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 51–54% του ημερήσιου εμπορικού ταξιδιού, ενώ ο χρόνος που αφιερώνεται στην διαδικασία ψαρέματος (τράτας) είναι μόλις 24–27% που είναι σχετικά χαμηλό σε σύγκριση με την πλοήγηση.

Η διάρκεια της φάσης πλοήγησης εξαρτάται από το χρόνο που αφιερώνεται για την εύρεση των κοπαδιών ψαριών. Αφού εντοπιστεί ένα κοπάδι από το βυθόμετρο και μετά τη ρύθμιση της ταχύτητας, ξεκινάει μια φάση που ονομάζεται βολή με γρανάζι και είναι συνήθως σε συνθήκες χαμηλής ταχύτητας (5,0–5,5 kn) ενώ η κατανάλωση καυσίμου φτάνει περίπου τα 80 l/h. Στο τέλος της φάσης βολής, ξεκινά η διαδικασία τράτας. Η ταχύτητα κατά την διάρκεια της τράτας είναι συνήθως περίπου 4–5 kn και σε αυτή τη φάση ανιχνεύθηκε η υψηλότερη ζήτηση καυσίμου του αλιευτικού ταξιδιού, που είναι περίπου 125–135 λίτρα/ώρα. Η μεγάλη διακύμανση της κατανάλωσης καυσίμου κατά τη φάση της τράτας οφείλεται στο ότι τα αλιευτικά σκάφη συνήθως λειτουργούν σε δύο διαφορετικές συνθήκες στροφών: χαμηλότερες στροφές (rpm) σε ρηχά νερά και υψηλότερες στροφές σε βαθύτερα νερά. Στη συνέχεια η ταχύτητα μειώνεται σχεδόν στο μηδέν: τα δίχτυα ανακτώνται και το γρανάζι ανασύρεται. Οι δύο τελευταίες καταστάσεις λειτουργίας έχουν μέτριες ενεργειακές απαιτήσεις με τιμές μεταξύ 40–50 και 80–85 l/h, αντίστοιχα.

Η αναλογία κατανάλωσης καυσίμου κατά την κατάσταση πλοήγησης σε διαφορετικές ταχύτητες υπολογίστηκε με ανάλυση παλινδρόμησης και υπολογίστηκε ότι η υιοθέτηση μιας πιο συντηρητικής ταχύτητας με μείωση μόλις μισού κόμβου της ταχύτητας του σκάφους οδηγεί σε μείωση της κατανάλωσης καυσίμου κατά 18-26% [80] [82]. Αυτό το όφελος θα μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς την ανάγκη σημαντικών αλλαγών στη συνολική τεχνολογία των σκαφών ενώ επιπλέον, υπάρχει το όφελος της εξοικονόμησης καυσίμου μειώνοντας την κατανάλωση.

Αντικατάσταση κινητήρα

Μερικές φορές ένας αποτελεσματικός τρόπος για να βελτιωθεί η απόδοση του σκάφους είναι η αντικατάσταση ενός παλιού κινητήρα ντίζελ με έναν ντίζελ στροβιλοσυμπιεστή "common rail" ηλεκτρονικά ελεγχόμενο τεσσάρων κύκλων. Οι κατασκευαστές ισχυρίζονται ότι οι νέοι τους κινητήρες είναι σημαντικά πιο αποδοτικοί σε σχέση με τους προκατόχους τους, ιδιαίτερα σε σύγκριση με τους δημοφιλείς δίχρονους κινητήρες ντίζελ που ο σχεδιασμός τους χρονολογείται από τη δεκαετία του 1930.

Όταν εξετάζεται το ενδεχόμενο αντικατάστασης κινητήρα, είναι χρήσιμο να λαμβάνεται υπόψιν οι εργοστασιακές προδιαγραφές τους που περιλαμβάνουν καμπύλες ισχύος, ροπής και καυσίμου για τα μοντέλα που εξετάζονται και να συγκρίνονται με τις καμπύλες απόδοσης για τον τρέχοντα κινητήρα. Επίσης πρέπει να συγκρίνεται η ειδική κατανάλωση καυσίμου (ποσότητα καυσίμου ανά ιπποδύναμη (hp) ή ποσότητα ιπποδύναμης ανά μονάδα καυσίμου σε συγκεκριμένες στροφές ή εξόδους) μεταξύ των διαφορετικών κινητήρων.

Τυπικά, υπάρχουν μόνο μέτριες διαφορές στην ειδική κατανάλωση καυσίμου μεταξύ των κατασκευαστών και των μοντέλων κινητήρων ντίζελ και για αυτό η αντικατάσταση ενός κινητήρα με ένα μοντέλο πιο αποδοτικής κατανάλωσης καυσίμου με κριτήριο μόνο την εκτιμώμενη εξοικονόμηση καυσίμου συνιστάται μόνο εάν ο τρέχων κινητήρας είναι πολύ παλιάς σχεδίασης και/ή πρόκειται για γενική επισκευή/αντικατάσταση ούτως ή άλλως. Σύμφωνα με τα δεδομένα απόδοσης που δημοσιεύονται από τις εταιρείες

κατασκευής κινητήρων, η αντικατάσταση ενός παλιού κινητήρα με καινούργιο μπορεί να παράγει αποτελέσματα 2-8% καλύτερα στην κατανάλωση καυσίμου [83].

Οι αντικαταστάσεις κινητήρα τείνουν να είναι πιο οικονομικές όταν ο κινητήρας αντικατάστασης έχει σχεδόν το ίδιο μέγεθος, σχήμα και απόδοση με τον προκάτοχό του, καθώς συνήθως απαιτεί λιγότερες μετατροπές στο σκάφος από ό,τι ένας ισχυρότερος ή μεγαλύτερος κινητήρας. Το κόστος μιας αντικατάστασης ενός κινητήρα σε ένα αλιευτικό σκάφος ξεκινάει από τα 12.000€ και φτάνει και πάνω από 25.000€ και η ΚΠΑ βγαίνει αρνητική οπότε θα πρέπει να αναζητηθεί χρηματοδότηση.

Τακτική συντήρηση του τρέχοντα κινητήρα για μέγιστη απόδοση

Η τακτική συντήρηση του κινητήρα διασφαλίζει ότι το σκάφος λειτουργεί αποτελεσματικά και μπορεί να μειώσει την κατανάλωση πετρελαίου, εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα μακροπρόθεσμα. Κάποια από τα μέτρα που συνιστανται για την μακροπρόθεσμη ομαλή λειτουργία του σκάφους είναι τα παρακάτω.

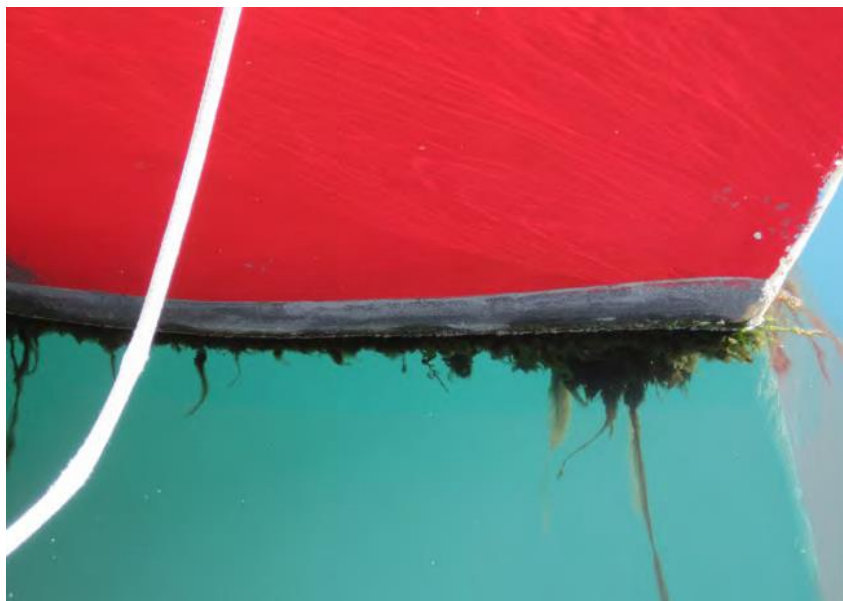
- Βεβαίωση ότι ο κινητήρας είναι σωστά «ρυθμισμένος». Οι βαλβίδες πρέπει να διατηρούνται ρυθμισμένες, η αντλία και τα μπεκ να κρατούνται σε λειτουργία και ο ιδιοκτήτης να μένει ενήμερος για άλλες συνιστώμενες εργασίες συντήρησης για να διασφαλιστεί ότι ο κινητήρας μετατρέπει όλη την ενέργεια καυσίμου που είναι δυνατή σε χρήσιμη ενέργεια.
- Διασφάλιση ότι υπάρχει επαρκής αερισμός του μηχανοστασίου (καλό είναι να επιτευχθεί ουδέτερη ή ελαφρώς θετική θερμοκρασία αέρα χώρου κινητήρα) και διατήρηση των φίλτρων αέρα του κινητήρα καθαρά. Καθώς ο ψυχρός αέρας περιέχει περισσότερο οξυγόνο από τον ζεστό, ο επαρκής αερισμός μπορεί να μειώσει την κατανάλωση καυσίμου βελτιώνοντας την απόδοση της καύσης. Μια μείωση κατά 1°C στον αέρα εισαγωγής έχει ως αποτέλεσμα μείωση 2-3% στην κατανάλωση καυσίμου με την ίδια απόδοση.
- Περιοδική επιθεώρηση και αντικατάσταση του πρωτεύον και του δευτερεύον φίλτρου καυσίμου για να διασφαλιστεί η ελεύθερη ροή του καυσίμου στον κινητήρα. Έλεγχος των γραμμών τροφοδοσίας καυσίμου και επιστροφής για διαρροές ή περιορισμούς. Συνιστάται η χρήση βιοκτόνου στο καύσιμο για να μειωθεί η ζημιά του μπεκ ψεκασμού. Η βακτηριακή μόλυνση του καυσίμου μπορεί να μολύνει τις άκρες του μπεκ, προκαλώντας κακή στάθμη καυσίμου μέσα στον κύλινδρο και σπατάλη καυσίμου.
- Συχνός έλεγχος της εξάτμισης του κινητήρα. Η εξάτμιση από έναν κινητήρα που λειτουργεί σωστά θα πρέπει να είναι σχεδόν αόρατη. Η αιθάλη ή η ορατή εξάτμιση υποδηλώνουν προβλήματα κινητήρα που μειώνουν την απόδοση. Η μαύρη εξάτμιση υποδηλώνει κατάσταση υπερφόρτωσης ή υπερβολικού καυσίμου, φθαρμένα μπεκ ή ανεπαρκή παροχή αέρα στον κινητήρα. Η μπλε εξάτμιση συνήθως υποδηλώνει την καύση λαδιού από φθαρμένους δακτυλίους εμβόλου ή οδηγούς βαλβίδων ή από διαρροή σφράγισης στροβίλου. Η λευκή εξάτμιση είναι είτε ατμός από υπερθερμασμένο κινητήρα (σε υγρή εξάτμιση) είτε φλάντζα κεφαλής με διαρροή, είτε είναι άκαυστο ψεκασμένο καύσιμο από υπερψύξη, λανθασμένος ψεκασμός ή χρονισμός βαλβίδων ή καμένες βαλβίδες.
- Ελαχιστοποίηση των παρασιτικών φορτίων στον κινητήρα με αποσύνδεση των υδραυλικών και των αντλιών με τον κινητήρα όταν δεν χρειάζονται. Απενεργοποίηση των ξένων ηλεκτρικών συσκευών (π.χ. περιπτώ φώτα) που τροφοδοτούνται από τον εναλλάκτη του κινητήρα, όταν δεν χρειάζονται.
- Χρήση μετρητή ροής καυσίμου. Βοηθά τον κυβερνήτη να βρει την πιο αποτελεσματική ταχύτητα πλεύσης. Επιπλέον, εάν η κατανάλωση καυσίμου αρχίσει να αυξάνεται καθώς η ταχύτητα παραμένει σταθερή, μπορεί να υποδηλώνει

προβλήματα με τον κινητήρα, το σύστημα μετάδοσης κίνησης ή το σκάφος. Η μέτρηση καυσίμου είναι ένα τυπικό χαρακτηριστικό των ηλεκτρονικών κινητήρων και οι μετρητές aftermarket μπορούν να τοποθετηθούν εκ των υστέρων σχεδόν σε οποιοδήποτε κινητήρα.

Η τακτική συντήρηση και βελτιστοποίηση του κινητήρα μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση καυσίμου στην ίδια ταχύτητα λειτουργίας με το ετήσιο κόστος συντήρησης να κυμαίνεται στα 1.500-2.500€ [84].

Διατήρηση του κύτους καθαρό και ομαλό

Ένα τραχύ κύτος (το κάτω κοίλο μέρος του πλοίου) λόγω ανάπτυξης θαλάσσιας ζωής ή κακής κατάστασης βαφής έχει μεγαλύτερη τριβή στο νερό, η οποία αυξάνει την αντίσταση και κατά επέκταση την κατανάλωση καυσίμου. Η ανάπτυξη φυκιών, στρειδιών και άλλης θαλάσσιας ζωής σε ένα σκάφος είναι μια διαδικασία που ονομάζεται βιοαπόρριψη. Εάν δεν αντιμετωπιστεί, η βιοαπόρριψη μπορεί να μειώσει την αποτελεσματικότητα του σκάφους και να μειώσει τη διάρκεια ζωής του διαβρώνοντας βασικά εξαρτήματα ακόμη και προκαλώντας μπλοκαρίσματα. Τα σκάφη που διατηρούνται σε αλμυρό νερό για περισσότερο από δύο εβδομάδες κάθε φορά πρέπει να καθαρίζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και να βάζονται με κατάλληλη αντιρρυπαντική βαφή. Για τον καθαρισμό τους πρέπει να ρυμουλκούνται, να σύρονται και να τοποθετούνται σε πλέγμα για να τριφτούν και να αφαιρεθούν προσκολλημένα όστρακα. Εκτός από την εξοικονόμηση καυσίμων, αυτή η διαδικασία είναι ιδιαίτερα σημαντική για ξύλινα σκάφη που μπορούν να προσβληθούν από ξυλοφάγους οργανισμούς. Στα συμβατικά κόκκινα αντιρρυπαντικά χρώματα χρησιμοποιείται χαλκός καθώς είναι δηλητηριώδες για τους περισσότερους θαλάσσιους οργανισμούς που προσκολλώνται στο κύτος. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή το αντιρρυπαντικό χρώμα να μην περιέχει Tributyltin (TBT) γιατί είναι επιβλαβές και τοξικό για τη θαλάσσια ζωή και το περιβάλλον [85]. Η εξομάλυνση του ξύλου, του σωλήνα της πρύμνης, του προφυλακτήρα του πηδαλίου και άλλων υποβρύχιων εξαρτημάτων μειώνει την οπισθέλκουσα και έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της κατανάλωσης με το ετήσιο κόστος να κυμαίνεται στα 600-1.200€.

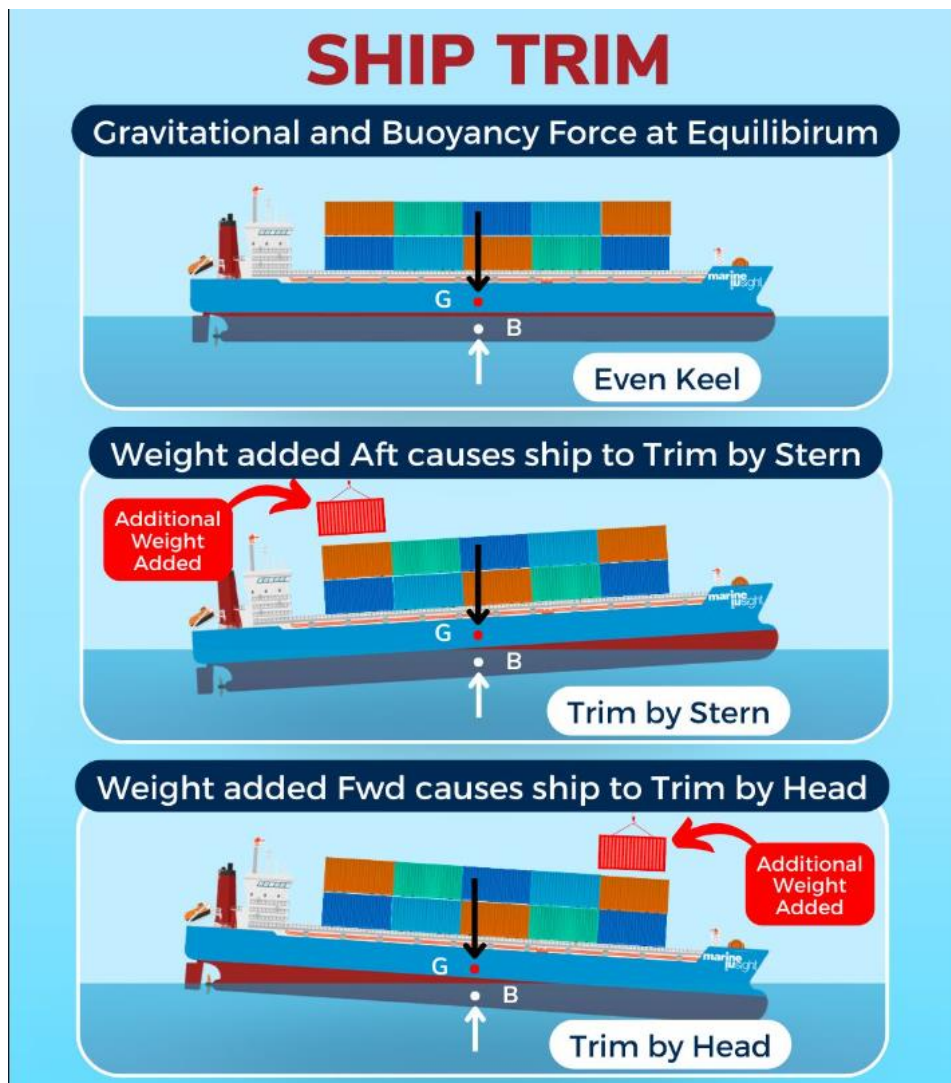


Εικόνα 6.3 Κύτος σκάφους που χρειάζεται ξύσιμο και νέα στρώση βαφής (Η ανάπτυξη θαλάσσιας βιοαπόρριψης προσδίδει αντίσταση και σπαταλά καύσιμα).

Σωστή διατήρηση της αντιστάθμισης

Η αντιστάθμιση του σκάφους περιγράφει τη θέση πλεύσης του κατά την κατεύθυνση του μήκους, δηλαδή εάν η πλώρη ή το πίσω μέρος του πλοίου είναι βαθύτερα βυθισμένα στο νερό [86]. Η λανθασμένη αντιστάθμιση μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στην αντίσταση και στην ενεργειακή ζήτηση ενός σκάφους για πρόωση κατά τη διάρκεια της πλεύσης. Όταν η αντιστάθμιση είναι ασύμμετρη το κύτος του σκάφους χαράζει μια ακανόνιστη και ασύμμετρη διαδρομή μέσα στο νερό και δημιουργεί περισσότερα απόνερα, το οποίο σπαταλά ενέργεια. Η μετατόπιση έρματος (βάρους που προστίθεται στο κύτος ενός σκάφους για να αυξάνεται η ευστάθεια και η ισορροπία), η άντληση καυσίμου μεταξύ των δεξαμενών και η μετακίνηση του βάρους πάνω από το κατάστρωμα μπορούν να βελτιώσουν την αντιστάθμιση, όπως και η χρήση ενός πτερύγιου ζυγοστάθμισης.

Η σωστή αντιστάθμιση θεωρείται αναπόσπαστο μέρος της αποτελεσματικής εκτέλεσης ταξιδιού και η εξοικονόμηση πόρων λόγω μιας σωστής αντιστάθμισης είναι περίπου 2-5% της κατανάλωσης καυσίμου κύριας μηχανής.



Εικόνα 6.4 Αντιστάθμιση πλοίου

Πηγή:hapag-lloyd.com

Εγκατάσταση βολβοειδούς πλώρης

Εκτεταμένη έρευνα έχει δείξει ότι μια σωστά σχεδιασμένη βολβοειδής πλώρη μειώνει σημαντικά την κατανάλωση καυσίμου και ταυτόχρονα βελτιώνει την θαλάσσια

οδήγηση και παρέχει πιο άνετη πλεύση. Μια τέτοια πλώρη έχει τη δυνατότητα να μειώσει την επιβράδυνση του κύτους που προκαλείται από την κυματική αντίσταση του σκάφους. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για πλοία των οποίων ο σχεδιασμός προκαλεί υπερβολική παραγωγή κυμάτων. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για μετασκευασμένα αλιευτικά σκάφη με μήκος που κυμαίνεται στην περιοχή 20-25 μέτρων δείχνουν μείωση [83] [87] στην κατανάλωση καυσίμου στις ίδιες ταχύτητες πλεύσης. Το κόστος σχεδιασμού υπολογίζεται από 2.000€ έως 3.000€, ενώ το κόστος εγκατάστασης είναι από 5.000€ έως 11.000€ [88].



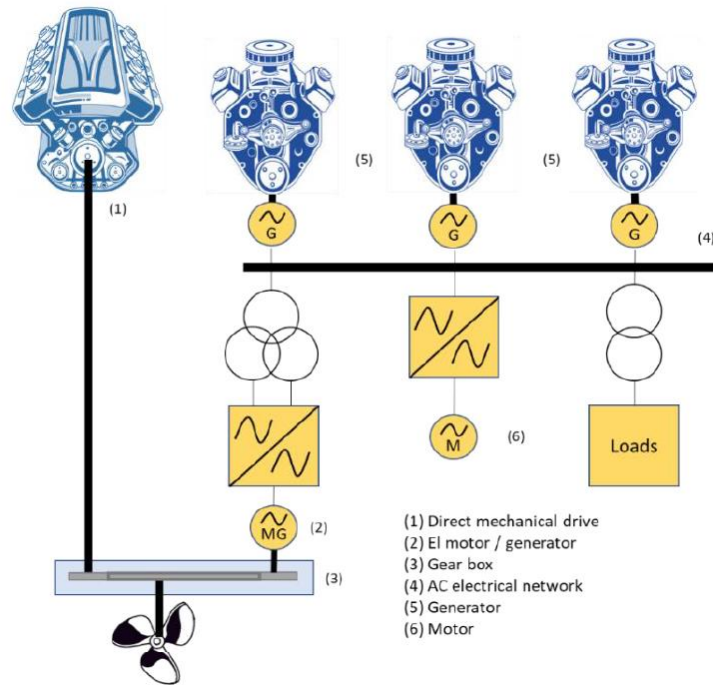
Εικόνα 6.5 Μετασκευή αλιευτικού σκάφους με βολβοειδή πλώρη

Εγκατάσταση Υβριδικού Συστήματος Πρόωσης

Ένα υβριδικό σύστημα πρόωσης επιτρέπει στο σκάφος να προωθείται με δύο τρόπους, δηλαδή ηλεκτρικό (ντίζελ-ηλεκτρικό ή/και μπαταρία) και μηχανικό (άμεση κίνηση ντίζελ). Υπάρχουν δύο ειδών υβριδικών συστημάτων τα οποία αναλύονται στην συνέχεια. Αρχικά θα αναφερθούμε στη μηχανική-ηλεκτρική πρόωση, και μετά στην ηλεκτρική πρόωση με υβριδική τροφοδοσία (π.χ. ντίζελ και μπαταρίες).

Μηχανική-ηλεκτρική υβριδική πρόωση

Στην παρακάτω Εικόνα 6.6 παρουσιάζεται ένα μηχανικό-ηλεκτρικό υβριδικό σύστημα πρόωσης.



Εικόνα 6.6 Διάταξη υβριδικού (μηχανοηλεκτρικού) συστήματος πρόωσης

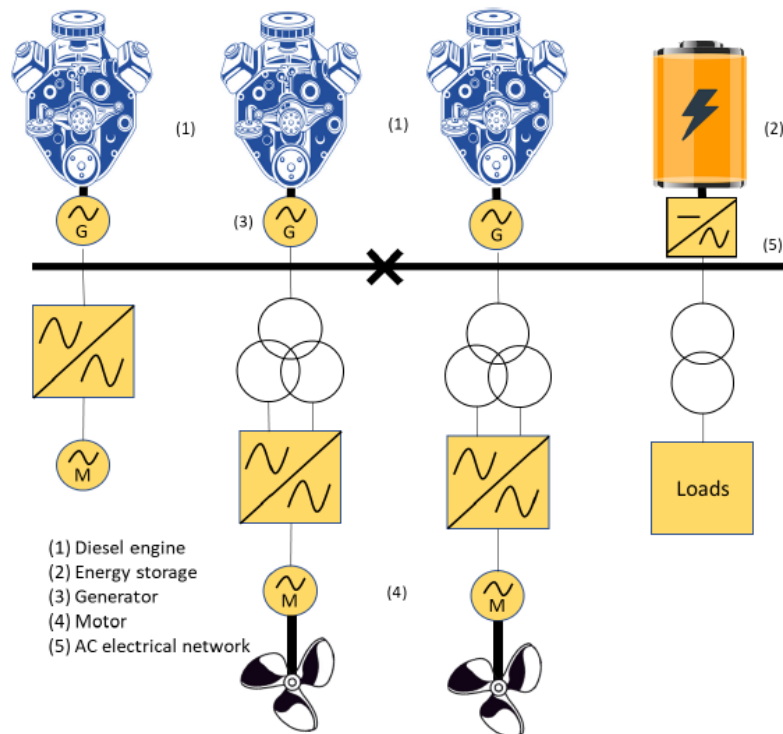
Πηγή: [89]

Ένας μηχανικός κινητήρας ντίζελ (1) παρέχει άμεση πρόωση για τις υψηλές ταχύτητες, με υψηλή απόδοση. Ένας ηλεκτροκινητήρας (2), ο οποίος συνδέεται στον ίδιο άξονα μέσω ενός κιβωτίου ταχυτήτων (3) ή απευθείας στον άξονα που οδηγεί την έλικα, παρέχει πρόωση για τις χαμηλές ταχύτητες. Έτσι, αποφεύγεται η μη αποδοτική λειτουργία του κύριου κινητήρα σε μερικό φορτίο. Ο ηλεκτροκινητήρας θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί ως γεννήτρια, τροφοδοτώντας με ρεύμα το βοηθητικό ηλεκτρικό δίκτυο του πλοίου (4). Όταν ο μηχανικός κύριος κινητήρας είναι σε λειτουργία, το σύστημα επιτρέπει την παραγωγή ενέργειας για τα βοηθητικά του πλοίου είτε από τον κύριο κινητήρα, μέσω της ηλεκτρικής γεννήτριας (2), είτε από τα ηλεκτροπαραγωγά σετ (5). Με άλλα λόγια, η στρατηγική ελέγχου επιτρέπει τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από τη μηχανική κίνηση στο ηλεκτρικό δίκτυο και αντίστροφα.

Αυτή η ιδέα εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρικής πρόωσης σε χαμηλή ισχύ και τα οφέλη της άμεσης μηχανικής πρόωσης σε υψηλή ισχύ. Η απόδοση της πρόωσης είναι βελτιστοποιημένη και ταυτόχρονα, το σύστημα ανταποκρίνεται γρήγορα σε μια μεταβλητή ζήτηση ισχύος. Έτσι, για ορισμένα αλιευτικά σκάφη, που λειτουργούν με διαφορετικές συνθήκες ταχύτητας, ένα υβριδικό σύστημα πρόωσης επιτρέπει σημαντική μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπομπών ρύπων.

Ηλεκτρική πρόωση με υβριδική τροφοδοσία

Μια υβριδική τροφοδοσία παρέχει την ηλεκτρική ισχύ από έναν συνδυασμό δύο ή περισσότερων τύπων πηγών ενέργειας, για παράδειγμα γεννήτριες ντίζελ μαζί με μπαταρίες ή/και κυψέλες καυσίμου. Δεδομένου ότι οι εμπορικές εφαρμογές των κυψελών καυσίμου στα πλοία είναι περιορισμένες, μέχρι στιγμής, μια υβριδική τροφοδοσία εδώ αναφέρεται σε γεννήτριες ντίζελ και συσσωρευτές μπαταριών. Η Εικόνα 6.7 δείχνει ένα τέτοιο σύστημα με τρεις γεννήτριες ντίζελ και μια μονάδα αποθήκευσης ενέργειας που αποτελείται από μπαταρίες. Οι συστοιχίες μπαταριών (2) συνδέονται στο κύριο ηλεκτρικό δίκτυο, αλλά μπορούν να συνδεθούν σε διάφορες θέσεις του ηλεκτρικού συστήματος.



Εικόνα 6.7 Τυπική διάταξη συστήματος ηλεκτρικής πρόωσης με υβριδικό τροφοδοτικό

Πηγή: [89]

Η χωρητικότητα της μπαταρίας μπορεί να σχεδιαστεί για να επιτρέπει την απενεργοποίηση μιας ή περισσότερων γεννητριών ντίζελ αν λειτουργούν αναποτελεσματικά. Η επαναφόρτιση των μπαταριών πραγματοποιείται όταν ο κινητήρας λειτουργεί σε αποτελεσματικό σημείο λειτουργίας ή όταν είναι συνδεδεμένος σε παροχή ρεύματος στην ξηρά. Η εφαρμογή ενός συστήματος μπαταρίας αρκετά μεγάλου ώστε να αντικαθιστά όλες τις γεννήτριες ντίζελ σε συγκεκριμένους τρόπους λειτουργίας επιτρέπει προσωρινή λειτουργία με μηδενικές εκπομπές και αυξημένη άνεση λόγω σημαντικά μειωμένου θορύβου.

Η μείωση των καυσίμων και των εκπομπών εκτιμάται σε 25-50% για εγκαταστάσεις όπου οι μπαταρίες υποστηρίζουν την πρόωση και βελτιστοποιούν την πρόωση του κινητήρα [89] [90]. Το μεγαλύτερο όφελος είναι για πλοία με διαφορετική ζήτηση ισχύος, πολύ χαμηλού φορτίου λειτουργίας και μεγάλο μερίδιο λειτουργίας με απαίτηση πλεονασμού ισχύος.

Η τοποθέτηση μπαταριών επί του σκάφους μπορεί να γίνει χωρίς αναγκαστικά τη δυνατότητα σύνδεσης με ρεύμα στην ξηρά, παρόλο που αυτό θα αντιπροσώπευε πρόσθετες δυνατότητες για υψηλή ενεργειακή απόδοση και μείωση των εκπομπών. Ένα "plug-in-hybrid ship" επιτρέπει στις μπαταρίες να επαναφορτίζονται από το δίκτυο της ξηράς, μειώνοντας την κατανάλωση καυσίμου και τις τοπικές εκπομπές ρύπων.

Τα μικρά αλιευτικά σκάφη, των οποίων τα εργαλεία έχουν συνήθως χαμηλή ζήτηση ενέργειας κατά τη διάρκεια της αλιείας, θα μπορούσαν να επωφεληθούν από τις μπαταρίες. Ένα παράδειγμα ενός εμπορικά διαθέσιμου συστήματος πρόωσης για χρήση σε παράκτια αλιευτικά σκάφη περιλαμβάνει έναν ηλεκτροκινητήρα, έναν έλικα, μια γεννήτρια και ένα σύστημα μπαταρίας.

Το κόστος εγκατάστασης για ένα υβριδικό σύστημα πρόωσης υπολογίζεται γύρω στα 12.000-43.000€ για το μηχανικό-ηλεκτρικό υβριδικό σύστημα πρόωσης, και 16.000-55.000€ για το σύστημα με υβριδική τροφοδοσία [91].

Υιοθέτηση Εναλλακτικών Καυσίμων

Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα αλιευτικά πλοία λειτουργούν συνήθως με συμβατικούς μηχανικούς κινητήρες ντίζελ. Ωστόσο, ο νέος διεθνής κανονισμός από το 2020, που περιορίζει την περιεκτικότητα σε θείο των καυσίμων πλοίων, καθώς και η στρατηγική μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου του ΙΜΟ, έχει και θα ωθήσει την περαιτέρω εξερεύνηση εναλλακτικών καυσίμων. Τέτοια είδους καύσιμα είναι για παράδειγμα το LNG, το υδρογόνο, το Υγροποιημένο Αέριο Πετρελαίου (LPG) και το βιοντίζελ.

Υγροποιημένο Αέριο (LNG)

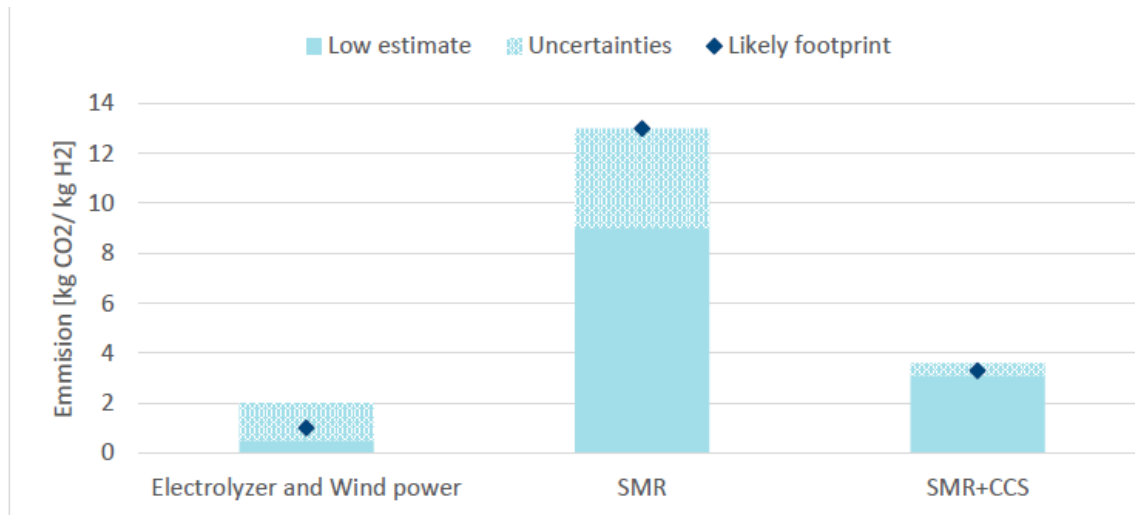
Η παγκόσμια χρήση LNG θεωρείται ότι θα αυξηθεί σημαντικά, ειδικά στην ακτοπλοΐα. Οι βασικοί μοχλοί για μια τέτοια εξέλιξη περιλαμβάνουν κανονισμούς (π.χ. MARPOL, Παράρτημα VI), δυνητικά χαμηλές τιμές φυσικού αερίου σε σύγκριση με το πετρέλαιο και το ντίζελ, καθώς και θετικά κέρδη που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα και την πιο φιλική προς το περιβάλλον λειτουργία. Η χρήση LNG ως καυσίμου επιτρέπει τη συμμόρφωση με όλους τους γνωστούς μελλοντικούς κανονισμούς για τις εκπομπές NOx και SOx χωρίς την ανάγκη επεξεργασίας καυσαερίων. Θα συμβάλει επίσης στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα από τα πλοία. Η μείωση των εκπομπών CO₂ σε σύγκριση με το ντίζελ/πετρέλαιο εσωτερικής καύσης είναι τυπικά 20%, αλλά μπορεί να ακυρωθεί λόγω της ολίσθησης μεθανίου από ορισμένους κινητήρες ενώ είναι επίσης σημαντικό να συμπεριληφθούν οι εκπομπές θερμοκηπίου από την παραγωγή και τη μεταφορά LNG.

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα, το LNG χρησιμοποιείται σπάνια στον αλιευτικό τομέα. Υπάρχει σκεπτικισμός σχετικά με τις ευκαιρίες ανεφοδιασμού καυσίμων, τα θέματα ασφάλειας, το κόστος επένδυσης καθώς και τον απαιτούμενο χώρο για την εγκατάσταση. Ένα άλλο πιθανό μειονέκτημα που συνδέεται με τη λειτουργία LNG σε ένα αλιευτικό σκάφος είναι ότι ένας κινητήρας διπλού καυσίμου, που λειτουργεί τόσο με LNG όσο και με ντίζελ, έχει μεγαλύτερο χρόνο απόκρισης από έναν κινητήρα ντίζελ. Αυτό μπορεί να είναι μια πρόκληση κατά τη διάρκεια του ψαρέματος και των ελιγμών όταν απαιτείται γρήγορος έλεγχος φορτίου. Η εγκατάσταση ενός κινητήρα διπλού καυσίμου στοιχίζει γύρω στα 200.000-400.000€ [92] [93] πράγμα που κάνει το συγκεκριμένο μέτρο αρκετά κοστοβόρο για τα δεδομένα της αλιείας και για αυτό στα πλαίσια αυτής της εργασίας δεν προτείνεται στα τελικά μέτρα.

Υδρογόνο

Το υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο πλοίων, μιας και μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια είτε σε κυψέλες καυσίμου είτε σε κινητήρες εσωτερικής καύσης. Οι κυψέλες καυσίμου επιτρέπουν τον μετασχηματισμό φορέων ενέργειας (π.χ. υδρογόνο, μεθανόλη, αμμωνία, φυσικό αέριο, βιοαέριο) με υψηλότερη απόδοση από τις παραδοσιακές μηχανές εσωτερικής καύσης. Το νερό είναι η μόνη εκπομπή που παράγεται από μια κυψέλη καυσίμου που κινείται με υδρογόνο, η οποία επομένως θεωρείται ως τεχνολογία μηδενικών εκπομπών.

Ωστόσο, υπάρχουν εκπομπές θερμοκηπίου που συνδέονται με την παραγωγή υδρογόνου, το μέγεθος των οποίων εξαρτάται από τον τρόπο παραγωγής του υδρογόνου. Η Εικόνα 6.8 δείχνει τις εκτιμώμενες εκπομπές θερμοκηπίου που σχετίζονται με τρεις διαφορετικές τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου, ηλεκτρόλυση με χρήση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από αιολική ενέργεια, αναμόρφωση μεθανίου ατμού (SMR) και SMR σε συνδυασμό με Carbon Capture System.



Εικόνα 6.8 Εκπομπές θερμοκηπίου που σχετίζονται με διαφορετικές τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου
 Πηγή: [89]

Μια σύγκριση των εκπομπών που παράγονται επί του σκάφους από την πρόωση με υδρογόνο και ντίζελ (χρησιμοποιώντας τυπικές τιμές απόδοσης) δείχνει ότι 1 λίτρο ντίζελ σε έναν συμβατικό κινητήρα ισοδυναμεί με περίπου 0,2 kg υδρογόνου σε κυψέλη καυσίμου με ηλεκτροκινητήρα. Με υποτιθέμενο συντελεστή εκπομπών για καύσιμο υδρογόνου 120 g CO₂ /kWh (συμπεριλαμβανομένης της «μέσης» εκπομπής παραγωγής), συνεπάγεται μείωση 75% σε σύγκριση με έναν κινητήρα ντίζελ [89].

Οι κύριες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν περιλαμβάνουν το κόστος, τις απαιτήσεις χώρου και την έγκριση της εγκατάστασης από τις αρχές. Υπάρχει συνεχής ανάπτυξη κανονισμών του IMO που σχετίζονται με την πρόωση με υδρογόνο. Η τελευταία έκδοση του κώδικα IGF (International Code of Safety for Ships using Gases or other Low-flashpoint Fuels), που αρχικά αναπτύχθηκε για πλοία με καύσιμα LNG, περιλαμβάνει επίσης υδρογόνο (αν και δεν έχει τεθεί ακόμη σε ισχύ). Μια άλλη πρόκληση είναι ότι απαιτείται συχνή ανεφοδιασμός καυσίμων, καθώς τόσο οι κυψέλες καυσίμου όσο και οι δεξαμενές αποθήκευσης υδρογόνου είναι βαριές. Σύμφωνα με έρευνες οι κυψέλες καυσίμου μπορούν να στοιχίζουν μεταξύ 300.000-600.000€ ενώ το κόστος εγκατάστασης υπολογίζεται γύρω στα 90.000€ [94]. Όπως και το LNG, έτσι και το υδρογόνο λόγω του ιδιαίτερα υψηλού κόστους και του χαμηλού επίπεδο τεχνικής ωριμότητας με πολύ λίγες γνωστές εγκαταστάσεις και μικρή λειτουργική εμπειρία, απλά αναφέρεται για ενημερωτικούς σκοπούς και δεν προτείνεται στην πραγματικότητα ως μέτρο.

Υγροποιημένο Αέριο Πετρελαίου (LPG)

Μέχρι στιγμής το LPG χρησιμοποιείται αποκλειστικά ως καύσιμο σε πλοία που μεταφέρουν LPG ως φορτίο. Η καύση LPG έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερες εκπομπές CO₂ σε σύγκριση με το ντίζελ. Επιπλέον, οι εκπομπές SO_x και PM μειώνονται σημαντικά ή και εξαλείφονται, ενώ το επίπεδο μείωσης των NO_x εξαρτάται από την τεχνολογία του κινητήρα.

Υπάρχουν δύο κύριες πηγές LPG, δηλαδή, είτε ως υποπροϊόν από την παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου ή ως υποπροϊόν από τη διύλιση πετρελαίου. Είναι επίσης δυνατή η παραγωγή υγραερίου από ανανεώσιμες πηγές, για παράδειγμα ως υποπροϊόν από την παραγωγή βιοντίζελ. Η παραγωγή LPG παράγει σχετικά χαμηλές εκπομπές θερμοκηπίου ενώ το κόστος μετατροπής ενός αλιευτικού είναι γύρω στα 2.000€

Βιοντίζελ

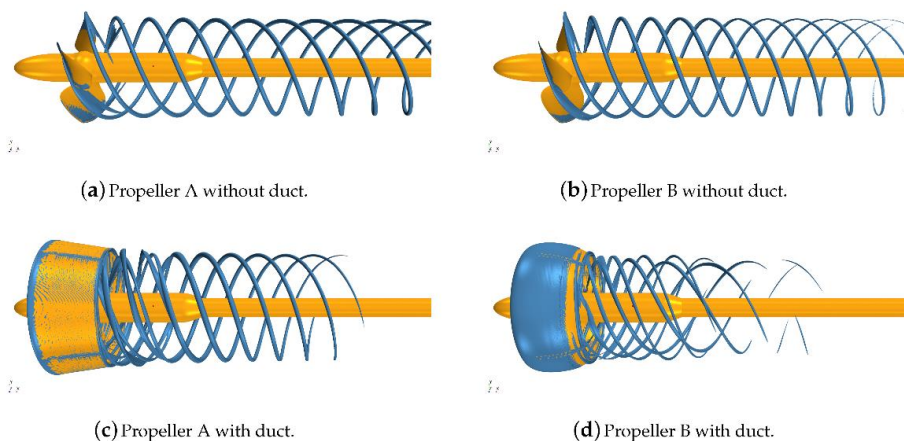
Υπάρχουν διάφορα καύσιμα βιοντίζελ διαθέσιμα στην αγορά. Ένα παράδειγμα βιοντίζελ που μπορεί να εφαρμοστεί στα αλιευτικά, είναι το ΗVΟ (υδρογονωμένο φυτικό έλαιο). Ωστόσο, η διαθεσιμότητα (και η ζήτηση) είναι ακόμα χαμηλή. Εάν συμπεριληφθούν οι εκπομπές CO₂ από την παραγωγή ΗVΟ, η μείωση των εκπομπών CO₂ είναι περίπου 50% σε σύγκριση με το πετρέλαιο ντίζελ. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα που συνοδεύουν τα καύσιμα βιοντίζελ είναι ότι μπορούν να λειτουργήσουν σε έναν κανονικό κινητήρα ντίζελ χωρίς καμία αλλαγή, γλυτώνοντας έτσι τα κόστη μετασκευής. Το μειονέκτημα των βιοντίζελ είναι ότι τείνουν να είναι πιο ακριβά από το κανονικό ντίζελ, το οποίο αυξάνει το κόστος λειτουργίας. Προτείνεται για αυτό τον λόγο η χρήση μείγματος βιοντίζελ και ντίζελ σε ποσοστό 20%-80% (B20) το οποίο μειώνει τις εκπομπές κατά 20% και δεν αυξάνει το κόστος λειτουργίας του αλιευτικού.

Προπέλα με δακτύλιο (ακροφύσιο)

Ένα ακροφύσιο αυξάνει την ελκτική ισχύ μιας προπέλας κάτω από βαριά φορτία, για παράδειγμα, κατά την αλίευση με τράτα ή όταν το σκάφος μπαίνει στο λιμάνι πλήρως φορτωμένο. Με την ανακατεύθυνση της φυσικής ροής του νερού μέσα από το ακροφύσιο, μια δύναμη επιπλέον της κανονικής ώθησης της έλικας προκαλεί αύξηση της ταχύτητας του νερού που διέρχεται από το επίπεδο της έλικας. Η δύναμη του νερού που διέρχεται από το ακροφύσιο υπερβαίνει στην πραγματικότητα την ίδια την κανονική έλικα και αυξάνει τη συνολική ώθηση.

Κάποια από τα πλεονεκτήματα εγκατάστασης ενός τέτοιου συστήματος είναι:

- Είναι δυνατή μια σχετικά υψηλή εξοικονόμηση καυσίμου χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό ακροφυσίου/έλικας.
- Το ακροφύσιο προσφέρει προστασία στην προπέλα. Ενώ ορισμένες ζημιές μπορεί να είναι αναπόφευκτες σε κανονικές αλιευτικές δραστηριότητες, η ζημιά τείνει να συμβαίνει λιγότερο συχνά σε προπέλες με ακροφύσιο παρά σε αυτές χωρίς που χρησιμοποιούνται σε παρόμοιες συνθήκες.
- Λιγότεροι κραδασμοί στο σκάφος. Η αύξηση της ταχύτητας λόγω του σχήματος του ακροφυσίου τείνει να εξομαλύνει τις διακυμάνσεις στην πλεύση του σκάφους.
- Λιγότερος κίνδυνος διάβρωσης της έλικας.
- Μείωση του θορύβου της προπέλας.
- Το ακροφύσιο δεν περιέχει κινούμενα μέρη, επομένως η συνήθης βαφή και γυάλισμα είναι η μόνη συντήρηση που απαιτείται.



Εικόνα 6.9 Προπέλα με δακτύλιο

Μια προπέλα με δακτύλιο μπορεί να μειώσει την κατανάλωση πετρελαίου κατά 10-15% ενώ το κόστος εγκατάστασης κυμαίνεται από 9.500€ σε 14.500€.

Πίνακας 6.3 Σύνοψη Δράσεων Αγροτικού Τομέα

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Συνεχής κατάρτιση και ενημέρωση των Αγροτών	-	-	-	42.000,00 €
Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτα χρέωσης	348,97	-	291,31	39.969,95 €
Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Ελκυστήρων	503,89	-	125,79	4.638.523,32 €
Βελτιστοποίηση διαδρομής γεωργικών ελκυστήρων	497,26	-	124,14	333.973,68 €
Αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην άρδευση	305,35	-	254,89	696.591,60 €
Ενεργειακή Αναβάθμιση Ιδιωτικών Αντλιών	11,63	-	9,71	44.400,00 €
Εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών (VSD)	254,45	-	212,41	520.422,50 €
Αντικατάσταση των ανοικτών συλλογικών δικτύων με κλειστά δίκτυα υπό πίεση ή επισκευή	174,48	-	145,65	960.816,00 €
Συντήρηση των αντλιών, του περιφερειακού εξοπλισμού και του αρδευτικού δικτύου των συστημάτων άρδευσης	65,43	-	54,62	244.755,00 €
Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης και ανάλυσης δεδομένων	267,56	-	66,89	93.975,00 €
Βελτιστοποίηση μήκους διχτύων για μείωση της κατανάλωσης καυσίμου	130,96	-	32,74	47.250,00 €
Μείωση Ταχύτητας Πλεύσης (Slow Steaming)	219,76	-	54,94	- €
Αντικατάσταση κινητήρα	28,16	-	7,04	77.700,00 €
Τακτική συντήρηση του τρέχοντα κινητήρα για μέγιστη απόδοση	127,68	-	31,92	333.200,00 €
Διατήρηση του κύτους καθαρό και ομαλό	101,39	-	25,35	158.760,00 €
Σωστή διατήρηση της αντιστάθμισης	53,51	-	13,38	- €

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Εγκατάσταση βολβοειδής πλώρης	112,66	-	28,16	58.800,00 €
Υβριδικό Σύστημα Πρόωσης	228,84	-	57,21	143.325,00 €
LPG	751,05	112,66	28,16	11.200,00 €
Βιοντίζελ	-	-	79,80	-
Προπέλα με δακτύλιο (ακροφύσιο)	88,01	-	22,00	63.000,00 €
Σύνολο	4.271,05	112,66	1.666,12	8.426.692,09 €

6.4 Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις

6.4.1 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Στον τομέα αυτόν περιλαμβάνονται τα δημοτικά κτήρια, οι σχολικές μονάδες καθώς και οι δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις και τα πολιτιστικά κέντρα. Οι καταναλώσεις πετρελαίου ανέρχονται στις 11.718 MWh και του ηλεκτρικού ρεύματος στις 4.127 MWh. Οι καταναλώσεις του δημοτικού τομέα αντιστοιχούν στο 0,66% των συνολικών καταναλώσεων του Δήμου, ενώ οι εκπομπές του αντιστοιχούν στο 0,60% των συνολικών εκπομπών.

Γενικά, δρομολογείται η ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων και κτιριακών μονάδων, εντός της χρονολογίας 2023-2030 μέσω στοχευμένων μέτρων που θα εφαρμοστούν με την υλοποίηση του ΕΣΕΚ έως το έτος 2030.

Συνολικά, σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού αποθέματος αναμένεται να οδηγήσει σε 8 δις ευρώ αύξηση της εγχώρια προστιθέμενης αξίας και στο να δημιουργηθούν και να διατηρηθούν πάνω από 22 χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης.

Ενεργειακή επιθεώρηση σε κτίρια και εγκαταστάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) κατά τον οποίο η ενεργειακή επιθεώρηση είναι υποχρεωτική για όλα τα κτίρια δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, τα οποία πρέπει να πιστοποιηθούν στο σύνολο τους και σύμφωνα πάντα και με το μέτρο πολιτικής M4 του ΕΣΕΚ: «Βελτίωση κανονιστικού πλαισίου και ενίσχυση ρόλου ενεργειακών υπευθύνων δημοσίων κτιρίων», καθώς και το M14: «Εφαρμογή διαγνωστικών διαδικασιών επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας» της κατηγορίας των μέτρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, προτείνεται η διενέργεια ενεργειακών ελέγχων σε δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις, έτσι ώστε να υπολογιστεί η κατανάλωση ενέργειας, να εντοπιστούν ευκαιρίες εξοικονόμησης και να αξιολογηθούν τεchnοοικονομικά τα προτεινόμενα μέτρα βελτίωσης ή αντικατάστασης εξοπλισμού. Ο ενεργειακός έλεγχος των κτιρίων και η γνώση της κατανάλωσης βάσης και δεικτών κατανάλωσης ενέργειας αποτελεί την αφετηρία για την ενεργειακή αναβάθμιση. Επίσης, αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο ώστε να μπορούν να εξειδικευτούν περισσότερο οι δράσεις περιορισμού σπατάλης ενέργειας ανάλογα τις ειδικές ανάγκες του κάθε κτιρίου. Τέλος, με την ενεργειακή επιθεώρηση μπορεί ο Ενεργειακός Υπεύθυνος του κτιρίου ή της εγκατάστασης να αποκτήσει τη δυνατότητα να παρακολουθεί αποτελεσματικά την ενεργειακή κατανάλωση και να δρα σε περιπτώσεις

που παρατηρείται κάποια σημαντική αύξηση. Το συνολικό κόστος αναμένεται να φτάσει τα 305.600€.

Ενεργειακός υπεύθυνος στα Δημοτικά κτίρια

Ο πρωταρχικός ρόλος του Ενεργειακού Υπευθύνου περιλαμβάνει την επίβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων που καταναλώνουν σημαντικές ποσότητες ενέργειας. Στα καθήκοντά τους περιλαμβάνονται η παρακολούθηση της χρήσης ενέργειας με βάση τα αποτελέσματα των ενεργειακών ελέγχων, η εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας που προτείνονται από τους ελέγχους, η τακτική συντήρηση του εξοπλισμού σε κάθε εγκατάσταση και η έρευνα νέων τεχνικών για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Επιπλέον, ο Ενεργειακός Υπεύθυνος έχει την ευθύνη της εκπαίδευσης των εργαζομένων σχετικά με το πώς να αλλάξουν τις συνήθειες τους για την πρόληψη της σπατάλης ενέργειας. Επίσης, αναπτύσσουν και παρακολουθούν μετρήσεις κατανάλωσης ενέργειας για κάθε κτίριο, γεγονός που επιτρέπει την εφαρμογή εξατομικευμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας σε κάθε τοποθεσία. Συνολικά, ο Ενεργειακός Υπεύθυνος διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διασφάλιση της αποδοτικής χρήσης ενέργειας και στην προώθηση της βιωσιμότητας εντός του δήμου.

Ο καθορισμός ενεργειακού αλλά και διοικητικού υπευθύνου σε κάθε φορέα του Δημοσίου είναι ένα πρώτο βήμα στην προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας στο Δημόσιο, εφόσον οι συγκεκριμένοι υπάλληλοι θα είναι υπεύθυνοι για σειρά πράξεων που έχουν στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας στο Δημόσιο. Η δράση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ4. Βελτίωση του κανονιστικού πλαισίου και ενίσχυση του ρόλου των ενεργειακών υπευθύνων δημοσίων κτιρίων» της κατηγορίας των μέτρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Δημιουργία βάσης δεδομένων κτιριακού αποθέματος

Για την καλύτερη εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ανάλογα με το κτίριο ή τις εγκαταστάσεις είναι σημαντική η συστηματική καταγραφή δεδομένων. Συγκεκριμένα, για την διενέργεια ενός ενεργειακού ελέγχου είναι σημαντικό να είναι γνωστή η τοποθεσία του κτιρίου με σκοπό την συσχέτιση των καταναλώσεων με τα κλιματολογικά δεδομένα και την αναζήτηση ευκαιριών εξοικονόμησης ενέργειας, το είδος χρήσης και το εμβαδό του κτιρίου, οι καταναλώσεις ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας για την αναζήτηση τυχόν προβλημάτων στην κατανάλωση του κτιρίου, και οι κατόψεις της εγκατάστασης που βοηθούν στην εφαρμογή μέτρων όπως οι αισθητήρες φωτισμού όπου απαιτείται η μελέτη τοποθέτησής τους στον χώρο.

Αυτή η δράση προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής «Μ33. Δημιουργία βάσης δεδομένων ενεργειακών χαρακτηριστικών κτιρίων και δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης» της κατηγορίας των μέτρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και έχει στόχο την καλύτερη αναγνώριση δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας. Το κόστος υλοποίησης εκτιμάται πως θα είναι 2.500€ ανά κτίριο καθώς πολλά από τα πράγματα που προτείνονται απαιτούν ψηφιακή αποτύπωση της εγκατάστασης.

Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης Δημοτικών Κτιρίων

Στα δημοτικά κτίρια και στα σχολεία προβλέπονται δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης και μέτρα εξοικονόμησης που αφορούν μεταξύ άλλων στο κτιριακό κέλυφος, φωτισμό, κλιματισμό και στην ενεργειακή διαχείριση των κτιρίων. Γενικά συνιστάται να έχει προηγηθεί ενεργειακή επιθεώρηση ώστε να επιλεγθούν και να εκτιμηθούν οι ακριβείς

παρεμβάσεις και δράσεις που ανταποκρίνονται στις ανάγκες κάθε κτιρίου, καθώς και τα κόστη και τα οφέλη τους.

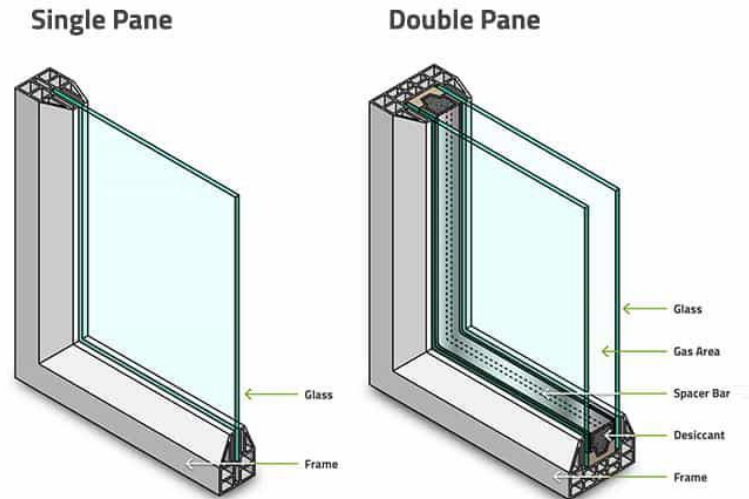
Τα μέτρα των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης προτείνονται στο πλαίσιο του μέτρου πολιτικής «Μ2. Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων δημοσίου τομέα στο πλαίσιο της νέας προγραμματιστικής περιόδου» και του μέτρου «Μ1 Προώθηση ΣΕΑ στο δημόσιο τομέα μέσω στοχευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων».

Προσθήκη Μόνωσης Οροφής

Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο είναι μέσω της θερμομόνωσης της ταράτσας, καθώς είναι το πιο ευάλωτο στοιχείο, που εκτίθεται σε διάφορες καιρικές συνθήκες όπως ήλιο, άνεμο, βροχή και χιόνι. Η παρέμβαση αυτή μειώνει τον συντελεστή θερμοπερατότητας της στέγης κατά 50-70% όταν τοποθετείται σε μη μονωμένη στέγη. Προτείνεται η εξωτερική θερμομόνωση των οροφών με εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 7cm καθώς και όλων των απαραίτητων στεγανωτικών εργασιών και προστασίας από τις καιρικές συνθήκες. Με την παρέμβασή αυτή υπολογίζεται πως ο συντελεστής θερμοπερατότητας U (W/m^2K) θα μειωθεί από 0,95 σε 0,5 W/m^2K . Τα οφέλη από αυτό είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και κόστους, οι χαμηλότερες εκπομπές ρυπογόνων αερίων και η διατήρηση μιας ιδανικής θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και του χειμώνα. Υπάρχουν δύο τύποι μόνωσης ταράτσας, δηλαδή η συμβατική μέθοδος, η οποία περιλαμβάνει την τοποθέτηση της στεγανωτικής μεμβράνης πάνω από τη θερμομονωτική στρώση και η ανεστραμμένη προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει την τοποθέτηση της θερμομόνωσης πάνω από τη στεγανοποίηση της οροφής. Υπολογίζεται πως η μόνωση οροφής μπορεί να επιφέρει σημαντική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας [95] και η ΚΠΑ είναι θετική σε μια περίοδο 14 ετών.

Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων

Η εγκατάσταση διπλών υαλοπινάκων είναι ένα κρίσιμο βήμα προς την εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς ενισχύει την απόδοση ψύξης και θέρμανσης του κτιρίου. Αυτή η τεχνολογία περιλαμβάνει τη χρήση δύο φύλλων γυαλιού, που χωρίζονται με κενό αέρα ή αδρανές αέριο, το οποίο αυξάνει την θερμομόνωση και βοηθάει στην ρύθμιση της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτιρίου, διατηρώντας το ζεστό ή δροσερό ανάλογα με την εποχή. Παρέχοντας επιπλέον θερμομόνωση, τα διπλά τζάμια οδηγούν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, με το εκτιμώμενο αναμενόμενο όφελος από την αντικατάσταση παλαιών παραθύρων να κυμαίνεται από 10% έως 20% για την θέρμανση [96] και έως και 46% στα έξοδα ψύξης. Κατά συνέπεια, προτείνεται να τοποθετηθούν σε θα τοποθετηθούν στα σχολεία για τη μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης και ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 6.10 Σύγκριση Διπλών Υαλοπινάκων σε σχέση με τους μονούς

Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού με νέας τεχνολογίας εξοικονόμησης ενέργειας

Στόχος αυτής της πρωτοβουλίας είναι η μείωση της χρήσης ενέργειας σε όλα τα δημοτικά κτίρια και η βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης. Επί του παρόντος, η πλειοψηφία των φωτιστικών σε αυτά τα κτίρια χρησιμοποιεί λαμπτήρες φθορισμού T8 που καταναλώνουν ισχύ 18-36-58 W. Η αντικατάσταση των παραδοσιακών λαμπτήρων φθορισμού ή αλογόνου με σύγχρονες λάμπες LED προβλέπεται να εξοικονομήσει σημαντικό ποσό [97] στην κατανάλωση φωτισμού, ενώ προσφέρει διάρκεια ζωής έως και 60.000 ώρες λειτουργίας. Επιπλέον, σύμφωνα με μελέτη [98], στα κτίρια γραφείων συγκεκριμένα, η εξοικονόμηση ενέργειας με την αντικατάσταση των λαμπτήρων φωτισμού μπορεί να φτάσει το ήμισυ της αρχικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό. Επιπλέον, αυτοί οι λαμπτήρες είναι φιλικόι προς το περιβάλλον αφού παράγονται με ανακυκλώσιμα υλικά.

Εφαρμογή ψυχρών χρωμάτων και ψυχρών υλικών

Ως μέρος των προσπαθειών για τη βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων ψύξης στα κτίρια, προτείνεται η χρήση ψυχρών χρωμάτων στους εξωτερικούς τοίχους για τη μείωση των εσωτερικών θερμοκρασιών. Σε αντίθεση με τα σκούρα χρώματα που απορροφούν την ηλιακή θερμότητα, τα ψυχρά χρώματα αντανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία, με αποτέλεσμα την λιγότερη ενέργεια για ψύξη, ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Επιπλέον, σημαντική κρίνεται και η χρήση ψυχρών υλικών στις στέγες των κτιρίων. Αυτά τα υλικά περιλαμβάνουν πλάκες στέγης με ειδικές επιστρώσεις, βαφές και επιχρίσματα που απορροφούν λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία και ψύχονται πιο γρήγορα, μειώνοντας έτσι τις επιφανειακές θερμοκρασίες και ελαχιστοποιώντας τη μετάδοση θερμότητας στο κτίριο και στο εξωτερικό περιβάλλον.

Επιπλέον, τα ψυχρά υλικά προσφέρουν περιβαλλοντικά οφέλη, όπως η βελτίωση της εξωτερικής θερμικής άνεσης και η μείωση του φαινομένου της θερμικής νησίδας. Η χαμηλότερη χρήση του κλιματιστικού συμβάλλει επίσης στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες στο εσωτερικό του κτιρίου έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των αναγκών για ψύξη. Η εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη από την εφαρμογή ψυχρών υλικών διαφέρει από κτίριο σε κτίριο, επειδή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το επίπεδο μόνωσης, τα κατασκευαστικά στοιχεία και τη λειτουργία

του κτιρίου, το σύστημα κλιματισμού και τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής. Αρκετές μελέτες αποδεικνύουν ότι η εφαρμογή ψυχρών υλικών στο κέλυφος του κτιρίου προκαλεί μείωση του ψυκτικού φορτίου, το οποίο κυμαίνεται από 10% έως 40% [99], ενώ μπορεί να επιτευχθεί μεγαλύτερο ποσοστό στις περιπτώσεις που το κτίριο πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Βρίσκεται σε περιοχή που χαρακτηρίζεται από θερμό κλίμα και ηλιοφάνεια,
- έχει χαμηλά επίπεδα μόνωσης ή και καθόλου (π.χ. στην περίπτωση κτιρίων παλαιάς κατασκευής, στα οποία σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε.-2006 αποτελούν περίπου το 90% των ελληνικών κτιρίων) και
- η επιφάνεια της στέγης του είναι αρκετά μεγάλη σε σύγκριση με τις υπόλοιπες επιφάνειές του.

Αναφορικά με το κόστος μία ψυχρή πλάκα μπορεί να κοστίζει 14 ευρώ/τ.μ. Έτσι η δράση αυτή έχει αρνητική ΚΠΑ και πρέπει να επιδοτηθεί από προγράμματα χρηματοδότησης. Η δράση μπορεί να υλοποιηθεί και σε δημόσια κτίρια, αλλά και σε σχολεία του Δήμου.

Εγκατάσταση οριζόντιων σκιάστρων

Η ύπαρξη οριζόντιων σκιάστρων κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών καθιστούν τη λειτουργία του κλιματισμού περιττή ενώ εξασφαλίζουν τον αποτελεσματικό δροσισμό του χώρου καθώς εμποδίζουν τις καυτές ακτίνες του ήλιου να διεισδύσουν στους εσωτερικούς χώρους και να τους θερμάνουν πολύ περισσότερο από τα ανεκτά επίπεδα. Τα διάφορα συστήματα σκίασης συμβάλουν ουσιαστικά στην εξοικονόμηση ενέργειας λόγω του περιορισμού σε ό,τι αφορά τη χρήση των κλιματιστικών συσκευών.

Η αποτελεσματική ηλιοπροστασία το καλοκαίρι μπορεί να περιορίσει την υπερκατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά 30%-60% ανάλογα ενός με το αν το καλοκαίρι είναι σχετικά ήπιο χωρίς πολύ υψηλές θερμοκρασίες [100]. Τα συστήματα ηλιοπροστασίας κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη θέση στην οποία θα τοποθετηθούν σε εξωτερικά (όταν βρίσκονται στον εξωτερικό χώρο), εσωτερικά (όταν βρίσκονται από τη μέσα πλευρά των ανοιγμάτων) και σε εκείνα που εφαρμόζονται είτε μέσα στα υαλοστάσια είτε πάνω ακριβώς στους υαλοπίνακες. Η καλύτερη λύση σε ό,τι αφορά τόσο την εξοικονόμηση ενέργειας όσο και την εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού προσφέρεται από τα εξωτερικά συστήματα σκίασης, με αποτέλεσμα να συμπεριλαμβάνονται σε πολλές ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων, στην κατεύθυνση που δίνει το ΕΣΕΚ για αποτελεσματικότερη ψύξη και θέρμανση. Τα συστήματα αυτά, περιλαμβάνουν ακόμα μια μεγάλη ποικιλία ειδών ηλιοπροστασίας, τα οποία τοποθετούνται είτε σε οριζόντια είτε σε κάθετη-κατακόρυφη σχέση αναφορικά με το κτίριο προσφέροντας αποτελεσματική κάλυψη από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία ιδίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Το κόστος για ένα απλό σύστημα κυμαίνεται από 50 – 100 € ανά τεμάχιο, ενώ περισσότερο σύνθετα και σύγχρονα έχουν τιμές που ξεκινούν από τα 200 €. Αυτό το μικρό κόστος, καθιστά την επένδυση οικονομικά βιώσιμη σε έναν ορίζοντα 14 ετών.

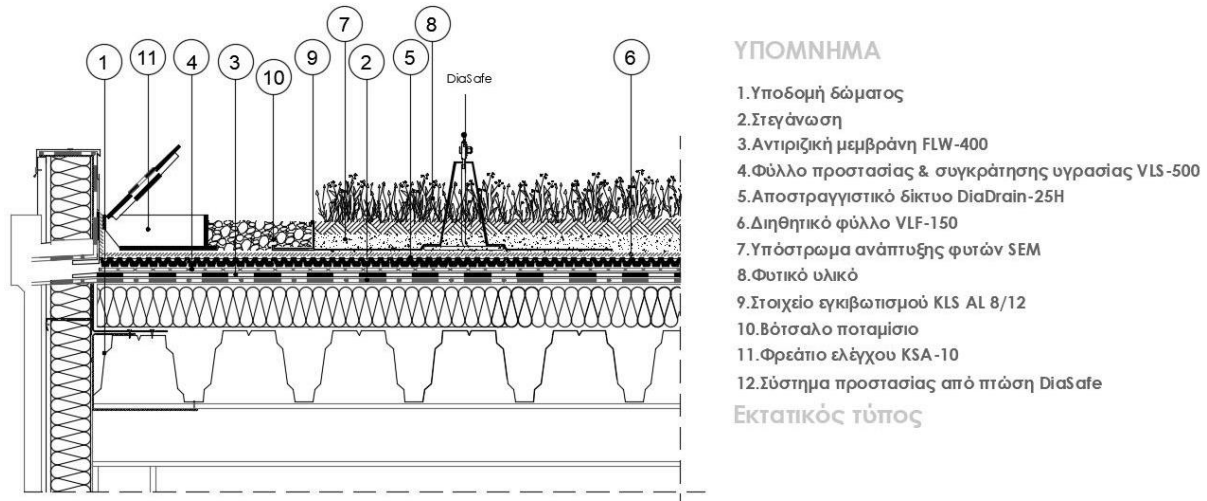
Εγκατάσταση Πράσινου Δώματος

Με τον όρο «Πράσινη Στέγη», ονομάζουμε ένα δώμα το οποίο καλύπτεται πλήρως ή μερικώς από βλάστηση, που αναπτύσσεται σε ελεγχόμενες συνθήκες και φυτεύεται πάνω από μια στεγανωτική επιφάνεια με πολλά περιβαλλοντικά, ενεργειακά και οικονομικά οφέλη. Οι πράσινες στέγες είναι επίσης γνωστές ως φυτεμένα δώματα, φυτοδώματα, οικολογικές στέγες, οικοστέγες, πράσινα δώματα, ταρατσόκηποι, οροφώκηποι, roof gardens κλπ. Από το 2012 ο Νέος οικοδομικός κανονισμός [101]

ανέφερε για πρώτη φορά τον όρο του φυτεμένου δώματος, προωθώντας την δημιουργία τους και δίνοντας σαν κίνητρο την δυνατότητα δημιουργίας χώρων κύριας χρήσεως έως 35 m².

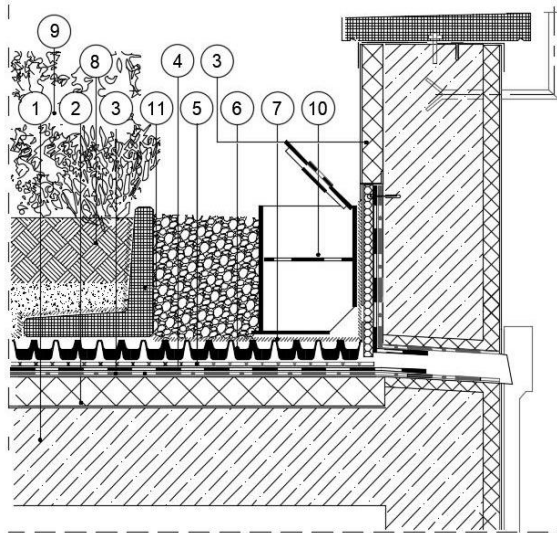
Οι πράσινες στέγες έχουν διάφορα πλεονεκτήματα για ένα κτίριο, όπως για παράδειγμα ότι μπορούν να μειώσουν μέχρι και 10°C την εσωτερική θερμοκρασία τους θερινούς μήνες, ενώ περιορίζουν την απώλεια θερμότητας από το εσωτερικό κατά τους χειμερινούς μήνες εξασφαλίζοντας ιδανικές θερμοκρασιακές συνθήκες στους εσωτερικούς χώρους με τη μικρότερη δυνατή χρήση ενέργειας. Μάλιστα, υπολογίζεται από την διεθνή πρακτική, τις τεχνικές προδιαγραφές των απαιτούμενων υλικών και τις τυχόν ενεργειακές επιθεωρήσεις των κτιρίων πως χάρη στη δημιουργία πράσινης στέγης εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη είναι ιδιαίτερα πρόδηλη.

Οι πράσινες στέγες, ανάλογα με το είδος της βλάστησης που χρησιμοποιείται, το βάθος και το βάρος του απαραίτητου υποστρώματος (χώμα), τον βαθμό της φροντίδας-συντήρησης και το συνολικό κόστος δημιουργίας, κατατάσσονται σε τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες. Η πρώτη είναι ο εντατικός τύπος, η δεύτερη είναι ο ημιεντατικός, η τρίτη ο εκτατικός τύπος, και η τέταρτη η επικλινή. Ο εκτατικός τύπος συγκεντρώνει τα περισσότερα πλεονεκτήματα σε σχέση με τους άλλους δύο τύπους πράσινης στέγης, κυρίως λόγω του μικρότερου κόστους τοποθέτησης και της χαμηλής έως και μηδενικής δαπάνης για τη συντήρησή του. Έτσι, δεν είναι τυχαίο που αποτελεί την πρώτη, και με διαφορά, επιλογή σε σχέση με τους άλλους. Η βλάστηση αποτελείται από χλόη (γκαζόν), ανθοφόρα φυτά, βότανα και ποώδη φυτά, το βάθος του υποστρώματος δεν ξεπερνά τα 15 εκατοστά και το βάρος του το 50 - 150 κιλά το τετραγωνικό μέτρο. Το δε κόστος διαμορφώνεται περί τα 90-120€ ανα τ.μ. [102].



Εικόνα 6.11 Εκτατικός Τύπος

Όσον αφορά τον εντατικό τύπο, αυτός περιλαμβάνει από χλοοτάπητα, μέχρι θάμνους και δέντρα. Το βάθος του υποστρώματος είναι από μισό μέχρι και ένα μέτρο, ενώ όσον αφορά τον ημιεντατικό τύπο, αυτός περιλαμβάνει κάθε είδους βλάστηση εκτός από δέντρα, με το βάθος του υποστρώματος να είναι από 15-50 εκατοστά. Τέλος τον επικλινή τύπο τον εφαρμόζουμε σε δώματα με ποσοστό κλίσης 25°-50°.

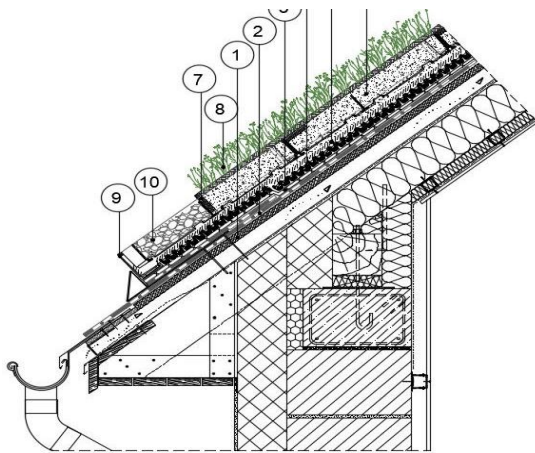


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

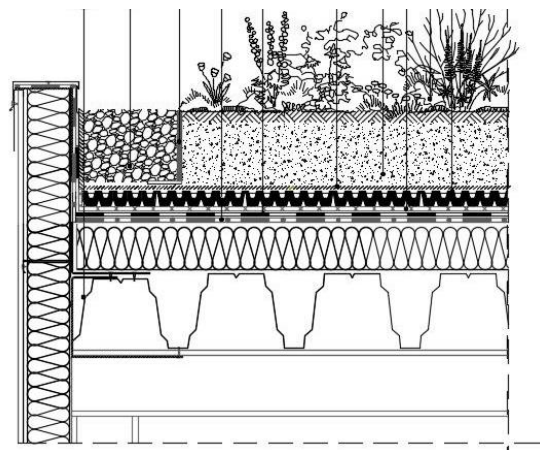
1. Ενισχυμένο σκυρόδεμα
2. Φράγμα υδρατμών
3. Θερμομόνωση
4. Αντιριζική μεμβράνη με επιπλέον υγρομονωτικές ιδιότητες FLW-1000
5. Φύλλο προστασίας & συγκράτησης υγρασίας VLS-500
6. Αποστραγγιστικό δίκτυο DiaDrain-60H
7. Διηθητικό φύλλο VLF-200
8. Υπόστρωμα ανάπτυξης φυτών SRM
9. Φυτικό υλικό
10. Φρεάτιο ελέγχου KSA-40
11. Στοιχείο εγκαταστήσεως BW

Εντατικός τύπος

Εικόνα 6.12 Εντατικός Τύπος



Εικόνα 6.13 Επικλινήs Τύπος



Εικόνα 6.14 Ημιεντατικός Τύπος

Τα οφέλη που παρέχει μία πράσινη στέγη σε ένα κτίριο, πέρα της αισθητικής και λειτουργικής αναβάθμισης, είναι μεταξύ άλλων η απορρόφηση των ομβρίων υδάτων, η βελτίωση της διάθεσης και η μείωση του άγχους, η παράταση της διάρκειας ζωής της υδατομόνωσης του κτιρίου έως και 40 χρόνια επειδή την προστατεύει από την έκθεση σε ακραίες θερμοκρασιακές διαφορές, η ενίσχυση της θερμομόνωσης, το φιλτράρισμα και η βελτίωση του αέρα της πόλης. Για την κατασκευή τους χρησιμοποιούνται ανακυκλώσιμα και ανακυκλωμένα υλικά ενώ η δράση αυτή θα χρειαστεί χρηματοδότηση, καθώς η ΚΠΑ βγαίνει αρνητική.

Τοποθέτηση θερμοστατών

Για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, συνιστάται η εγκατάσταση ψηφιακών θερμοστατών τελευταίας τεχνολογίας που διαθέτουν υψηλή ακρίβεια στη μέτρηση της θερμοκρασίας και χαμηλή απόκλιση λειτουργίας. Αυτοί οι θερμοστάτες λειτουργούν καταγράφοντας τη θερμοκρασία του δωματίου καθώς και τον ρυθμό με τον οποίο αλλάζει η θερμοκρασία και με βάση αυτές τις πληροφορίες, απενεργοποιούν το σύστημα θέρμανσης νωρίτερα από την επιθυμητή θερμοκρασία στο δωμάτιο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ακόμη και μετά την απενεργοποίηση του συστήματος θέρμανσης, η θερμότητα στα σώματα θέρμανσης εξακολουθεί να προκαλεί σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας μέχρι να φτάσει στην επιθυμητή θερμοκρασία. Ο θερμοστάτης εκμεταλλεύεται αυτό το φαινόμενο διατηρώντας το σύστημα θέρμανσης ανοιχτό για μικρότερο χρονικό διάστημα, οδηγώντας έτσι σε μείωση της κατανάλωσης

ενέργειας. Η εγκατάσταση αυτών των προηγμένων θερμοστατών είναι μια οικονομικά αποδοτική λύση για τα σχολεία που επιδιώκουν να μειώσουν τις ενεργειακές τους δαπάνες.

Αντικατάσταση λέβητα πετρελαίου με αντίστοιχο φυσικού αερίου

Η αποτελεσματικότητα του συστήματος θέρμανσης ενός κτιρίου μπορεί να ενισχυθεί σημαντικά με την αντικατάσταση ενός παλιού λέβητα πετρελαίου με έναν σύγχρονο λέβητα φυσικού αερίου. Ενώ οι λέβητες θέρμανσης πετρελαίου έχουν απόδοση 80-85%, οι λέβητες φυσικού αερίου συνήθως διαθέτουν βαθμολογία απόδοσης 92% ή υψηλότερη. Αυτό σημαίνει ότι οι λέβητες φυσικού αερίου καταναλώνουν λιγότερα καύσιμα και παράγουν λιγότερες επιβλαβείς εκπομπές, μειώνοντας έτσι το αποτύπωμα άνθρακα του κτιρίου. Επιπλέον, ένας λέβητας φυσικού αερίου απαιτεί λιγότερο αέριο για να καλύψει τις ίδιες απαιτήσεις θέρμανσης. Αν και απαιτείται αρχική επένδυση, η οποία καλύπτει το κόστος αφαίρεσης του παλιού λέβητα, εγκατάστασης του νέου και σύνδεσης με την παροχή φυσικού αερίου, και η συνολική δαπάνη υπολογίζεται στα 1.900 ευρώ, η διάρκεια ζωής του λέβητα, σε συνδυασμό με την τακτική συντήρηση, μπορεί να διαρκέσει έως και 25 χρόνια.

Αντικατάσταση κλιματιστικών με νέα κλιματιστικά χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης

Ο Δήμος Πατρέων θα προχωρήσει στην αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής κλάσης A με inverter, καθώς και παλαιών κεντρικών συστημάτων αντλιών θερμότητας με νέα τεχνολογίας υψηλότερης απόδοσης στα δημοτικά κτίρια

Συγκεκριμένα, προτείνεται η αντικατάσταση της κεντρικής μονάδας κλιματισμού με νέα υψηλότερης απόδοσης με την εφαρμογή της συγκεκριμένης δράσης στο 40% του συνόλου των δημοτικών κτιρίων. Η αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών και κεντρικών συστημάτων αντλιών θερμότητας με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης μπορεί να οδηγήσει σε αισθητή μείωση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για κλιματισμό και συνεπώς και σε αντίστοιχη μείωση στις αντίστοιχες εκπομπές CO₂. Το συνολικό κόστος της υλοποίησης της αντικατάστασης της κεντρικής μονάδας κλιματισμού σε κτίρια του Δήμου θεωρείται γύρω στα 1.910.000,00 € [103].

Θεωρώντας ότι 76 δημοτικά κτίρια θα προβούν στην αντικατάσταση των κλιματιστικών μονάδων τους, ο Δήμος θα εξοικονομήσει 106,48 MWh/έτος και θα μειώσει τις εκπομπές CO₂ κατά 88,88 ton/έτος.

Εφαρμογή γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση και ψύξη

Ο Δήμος Πατρέων θα προχωρήσει στην αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης/ψύξης καθώς και παλαιών κεντρικών συστημάτων αντλιών θερμότητας με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) υψηλής ενεργειακής απόδοσης σε όλα τα σχολικά κτίρια και σε σημαντικό ποσοστό των υπολοίπων δημοτικών κτιρίων. Προτείνεται η δράση αυτή στα συγκεκριμένα κτίρια διότι έχουν ελεύθερο προαύλιο χώρο για την ανάπτυξη του γήινου εναλλάκτη θερμότητας. Στόχος θα είναι να εγκατασταθούν κλειστά και ανοικτά συστήματα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας με βαθμό απόδοσης COP τουλάχιστον 5,50. Η αντικατάσταση συμβατικών συστημάτων θέρμανσης και παλαιών κλιματιστικών και κεντρικών συστημάτων αντλιών θερμότητας με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας εκτιμάται ότι μπορεί να οδηγήσει σε 30-70% μείωση στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για θέρμανση και 20-50% στην ψύξη με αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές CO₂ [104].

Ένα σύστημα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ) αποτελείται από:

- Σύστημα εναλλαγής θερμότητας εντός του εδάφους, το οποίο είναι είτε Γήινοι Εναλλάκτες Θερμότητας (ΓΕΘ) είτε υδρογεώτρηση.
- Γεωθερμική Αντλία Θερμότητας.
- Σύστημα θέρμανσης χαμηλής θερμοκρασίας ή/και ψύξης εντός του κτιρίου.

Για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι, υπάρχουν δύο τύποι συστημάτων ανταλλαγής θερμότητας στο έδαφος: κλειστά και ανοιχτά. Σε ένα κλειστό κύκλωμα, οι σωλήνες διατάσσονται είτε οριζόντια σε αυλάκια είτε κάθετα σε γεωτρήσεις. Αυτοί οι σωλήνες, κατασκευασμένοι από υλικά όπως πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ή πολυαιθυλένιο με σταυροειδείς δεσμούς, έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50 χρόνια και είναι γεμάτοι με νερό ή μείγμα νερού-αντιψυκτικού, ανάλογα με το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας. Από την άλλη πλευρά, σε ένα ανοιχτό κύκλωμα, το νερό αντλείται από έναν υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα μέσω ενός φρεατίου παραγωγής και εγχέεται εκ νέου μέσω ενός φρεατίου επανεισαγωγής.

Ενώ τα κάθετα ΓΑΘ είναι πιο ακριβά από τα οριζόντια, προτιμώνται στις περισσότερες περιπτώσεις επειδή απαιτούν λιγότερο χώρο από τα οριζόντια ΓΑΘ και δεν παρουσιάζουν κάποιες τεχνικές δυσκολίες που σχετίζονται με πηγάδια νερού.

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, κυρίως οι αντλίες θερμότητας νερού σε νερό, χρησιμοποιούνται για θέρμανση και ψύξη κτιρίων και για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Η ενεργειακή απόδοση των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης του κτιρίου ποικίλλει σημαντικά. Η ενεργειακή απόδοση των συστημάτων ζεστού νερού χρήσης (ZNX) αυξάνεται όταν η θερμοκρασία λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης του κτιρίου είναι χαμηλή. Για τη λειτουργία ψύξης, οι υψηλότερες θερμοκρασίες του συστήματος ψύξης οδηγούν σε καλύτερη ενεργειακή απόδοση. Τα πιο ενεργειακά αποδοτικά συστήματα θέρμανσης που λειτουργούν σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι τα ενδοδαπέδια συστήματα, τα συστήματα εσωτερικού τοίχου, οι μονάδες fan coil και οι κεντρικές μονάδες κλιματισμού με αεραγωγούς. Στην περίπτωση της ψύξης, τα πιο ενεργειακά αποδοτικά συστήματα είναι τα συστήματα οροφής και τα συστήματα εσωτερικού τοίχου. Για μεγάλα κτίρια όπως γραφεία και ξενοδοχεία, τα συνιστώμενα συστήματα θέρμανσης/ψύξης είναι μονάδες fan coil και κεντρικές μονάδες κλιματισμού με αεραγωγούς.

Ο Δήμος από την παραπάνω δράση θα εξοικονομήσει 3.502,78 MWh/έτος και θα μειώσει τις εκπομπές CO₂ κατά 1.094,40 ton/έτος ενώ η δράση κρίνεται οικονομικά βιώσιμη σε ένα διάστημα 11 χρόνων.

Εξωτερική Θερμομόνωση

Η εξωτερική θερμομόνωση προστατεύει τα κτίρια από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες και βοηθά στη ρύθμιση της εσωτερικής θερμοκρασίας. Αυτός ο τύπος μόνωσης περιλαμβάνει την εφαρμογή θερμομονωτικών υλικών όπως διογκωμένη πολυστερίνη, πετροβάμβακας ή εξηλασμένη πολυστερίνη στους εξωτερικούς τοίχους του κτιρίου. Η εξωτερική θερμομόνωση παρουσιάζει πολυάριθμα οφέλη όπως σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας στην κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη. Επιπλέον, ενισχύει την ηχοαπορρόφηση και δημιουργεί ένα πιο ήσυχο εσωτερικό περιβάλλον. Με την τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης, η ηχομόνωση μπορεί να βελτιωθεί κατά 10 έως 15 dB και ο εισερχόμενος θόρυβος μπορεί να μειωθεί τουλάχιστον κατά 70%. Όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας, για την κλιματική ζώνη Β, η μόνωση μπορεί να οδηγήσει σε μείωση έως και το μισό στην κατανάλωση ενέργειας ψύξης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με παράγοντες όπως η περιοχή, ο προσανατολισμός και η τοποθεσία του

κτιρίου. Επιπλέον, η εξωτερική θερμομόνωση μπορεί να εξοικονομήσει σημαντικό ποσοστό της αρχικής κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση, γεγονός που συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και της συνολικής ενεργειακής δαπάνης [105]. Η δράση αναμένεται να στοιχίσει γύρω στα 20.000€ - 50.000€ ανά κτίριο.

Διαχείριση Φωτισμού με αισθητήρες

Για να αναλύσουμε τα πλεονεκτήματα της εγκατάστασης αισθητήρων κίνησης σε δημόσια κτίρια, αξίζει να σημειωθεί ότι η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στη σύγχρονη εποχή. Με την αύξηση της ζήτησης ενέργειας, υπάρχει επείγουσα ανάγκη να διερευνηθούν νέοι τρόποι βελτιστοποίησης της χρήσης ενέργειας. Η εγκατάσταση αισθητήρων κίνησης σε δημόσια κτίρια είναι μια πρακτική λύση που βοηθά στην αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος μειώνοντας την περιττή χρήση ενέργειας. Ενεργοποιώντας τα φώτα μόνο όταν υπάρχει κίνηση και για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, οι αισθητήρες συμβάλλουν στη μείωση της σπατάλης ενέργειας και στη μείωση του συνολικού αποτυπώματος άνθρακα του κτιρίου.

Επιπλέον, η εγκατάσταση αισθητήρων κίνησης είναι ένα οικονομικό μέτρο που απαιτεί ελάχιστη επένδυση. Με εκτιμώμενο κόστος 200€ για την εγκατάσταση των αισθητήρων κίνησης, η επένδυση ανακτάται γρήγορα από την εξοικονόμηση που δημιουργείται από τη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας. Αυτό το καθιστά ελκυστική επιλογή για δημόσια κτίρια που επιδιώκουν να μειώσουν το λειτουργικό τους κόστος, συμβάλλοντας ταυτόχρονα σε ένα βιώσιμο μέλλον.

Με τη χρήση αισθητήρων κίνησης, μπορεί να εξοικονομηθεί αξιοσημείωτη ενέργεια καθώς τα φώτα ενεργοποιούνται μόνο όταν χρειάζονται, και η υλοποίηση αυτής της δράσης κρίνεται οικονομικά βιώσιμη, αφού η ΚΠΑ προκύπτει θετική.

Συνολικά, η εγκατάσταση αισθητήρων κίνησης σε δημόσια κτίρια είναι μια κερδοφόρα κατάσταση. Δεν συμβάλλει μόνο στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και του λειτουργικού κόστους, αλλά συμβάλλει επίσης σε ένα πιο πράσινο και πιο βιώσιμο μέλλον.

Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων σε στέγες και οροφές

Μια αποτελεσματική και αξιόπιστη προσέγγιση για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ηλιακής ενέργειας είναι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις ταράτσες των δημοτικών κτιρίων. Αυτή η τεχνική είναι ικανή να καλύψει ένα σημαντικό μέρος των ηλεκτρικών απαιτήσεων ενός κτιρίου με αποτελεσματικό τρόπο, ενώ βασίζεται σε μια καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Η υιοθέτηση τέτοιων συστημάτων μπορεί να μειώσει σημαντικά την εξάρτηση από παραδοσιακές πηγές ενέργειας, με αποτέλεσμα τη μείωση του ενεργειακού κόστους. Επιπλέον, η εφαρμογή των κανονισμών net-metering επιτρέπει την ενέργεια που παράγεται από τα φωτοβολταϊκά πάνελ να αφαιρείται από την ενέργεια που καταναλώνει το κτίριο, δημιουργώντας έτσι ακόμη μεγαλύτερη εξοικονόμηση. Οποιαδήποτε πλεονάζουσα ενέργεια που παράγεται από το ΦΒ σύστημα μπορεί να διοχετευτεί πίσω στο δίκτυο, αντισταθμίζοντας έτσι την ενέργεια που καταναλώνεται από το δίκτυο σε περιόδους χαμηλής αυτοπαραγωγής. Αυτό το μέτρο όχι μόνο συμβάλλει σε ένα πιο πράσινο περιβάλλον μειώνοντας τις εκπομπές άνθρακα, αλλά εξασφαλίζει επίσης μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση κόστους για το κτίριο.

Η διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί βασικό στόχο της χώρας σύμφωνα με το ΕΣΕΚ. Έτσι η δράση αυτή κρίνεται πολύ σημαντική και απαραίτητη, ενώ αντιστοιχεί στο μέτρο πολιτικής Μ3 του ΕΣΕΚ: «Προώθηση ΑΠΕ, συστημάτων αποθήκευσης και παραγωγής καυσίμων από ΑΠΕ», στο ευρύτερο πλαίσιο της μείωσης

των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των αερίων ρύπων. Η δράση είναι οικονομικά βιώσιμη σε 4 έτη.

Εκπαιδευτικά προγράμματα ευαισθητοποίησης για μαθητές

Τα σχολεία έχουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης, την ευαισθητοποίηση των μαθητών αλλά και τον παραδειγματισμό των πολιτών για υιοθέτηση πολιτικών και πρακτικών αειφόρου ανάπτυξης. Σύμφωνα με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ, «Μ27. Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης και εκδηλώσεις για την ενεργειακή απόδοση», προτείνεται η δημιουργία εκπαιδευτικών δράσεων τα οποία θα ευαισθητοποιήσουν τους μαθητές για το ζήτημα της εξοικονόμησης ενέργειας και τη σχέση της με την κλιματική αλλαγή. Το συνολικό κόστος των δράσεων ευαισθητοποίησης εκτιμάται στα 8.400 € τον χρόνο.

Εγκατάσταση Συστήματος Τηλεμετρίας στο Δίκτυο Ύδρευσης

Ένα μέτρο που προτείνεται με βάση το μέτρο πολιτικής Μ47 του ΕΣΕΚ: «Προώθηση παρεμβάσεων εκσυγχρονισμού υποδομών ύδρευσης/αποχέτευσης και άρδευσης, με στόχο την ταυτόχρονη εξοικονόμηση νερού και ενέργειας» είναι ο εκσυγχρονισμός του δικτύου ύδρευσης με την εγκατάσταση ενός πλήρους συστήματος τηλεμετρίας και τηλεχειρισμού. Μέσω εγκατάστασης κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού και λογισμικού συστήματος, θα συλλέγονται και θα επεξεργάζονται πληροφορίες από όλες τις εγκαταστάσεις ύδρευσης οι οποίες θα ενημερώνουν το σύστημα για:

- Εντοπισμό ενδεχόμενων Διαρροών (αφανών και μη)
- Άμεση διαθεσιμότητα ανθρώπινου δυναμικού και εξοπλισμού για συντονισμό εργασιών για αντιμετώπιση βλαβών
- Ποσοτικό υπολογισμό των υδατικών αποθεμάτων
- Τις πραγματικές τιμές ισοζυγίου νερού
- Την πραγματική κατανάλωση νερού, και
- Την ποιότητα του παρεχόμενου πόσιμου νερού

Συνήθως, τα συστήματα τηλεμετρίας που εγκαθίστανται σε δίκτυα ύδρευσης αποτελούνται από ένα πλήθος αισθητήρων, όπου μετρούν διάφορες παραμέτρους του συστήματος, όπως η πίεση, η στάθμη του νερού και ο ρυθμός άντλησης καθώς και από ένα δίκτυο μετάδοσης της πληροφορίας των αισθητήρων σε έναν κεντρικό διαχειριστή. Έτσι θα μπορεί να αποφευχθεί η άκοπη σπατάλη του τόσο του νερού όσο και της ηλεκτρικής ενέργειας.

Εγκατάσταση συστήματος BEMS

Ένα σύστημα διαχείρισης ενέργειας κτιρίου (BEMS) είναι μια εξελιγμένη μέθοδος παρακολούθησης και ελέγχου των ενεργειακών αναγκών ενός κτιρίου. Το BEMS εγκαθίσταται σε κτήρια για να παρακολουθεί και να ελέγχει όλα τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα του κτηρίου, όπως για παράδειγμα η θέρμανση, ο εξαερισμός και ο κλιματισμός, και ο φωτισμός. Τα συστήματα αυτά έχουν τη δυνατότητα να είναι πολύτιμο εργαλείο, τόσο προς την επίτευξη βέλτιστων συνθηκών άνεσης για τους χρήστες και λειτουργίας για τις συσκευές όσο και προς τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης. Βέβαια, για να επιφέρει ένα σύστημα BEMS τα επιθυμητά αποτελέσματα θα πρέπει να έχει προηγηθεί η κατάλληλη μελέτη και σχεδιασμός πριν την κατασκευή, ο κατάλληλος προγραμματισμός κατά την κατασκευή – έναρξη λειτουργίας και στη συνέχεια να παρακολουθείται, να αξιολογείται η λειτουργία του κτιρίου από εξειδικευμένα στελέχη και να γίνονται οι απαραίτητες ρυθμίσεις στο σύστημα ελέγχου. Τα συστήματα BEMS μπορούν να εφαρμοστούν είτε τοπικά σε μεμονωμένα μεγάλα κτίρια είτε, μέσω τηλεφωνικής ή διαδικτυακής επικοινωνίας, σε απομακρυσμένα κτίρια και σε ομάδες κτιρίων.

Έτσι, με βάση το μέτρο πολιτικής Μ5 για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, «Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης στα δημόσια κτίρια», προτείνεται η τοποθέτηση συστημάτων καταγραφής και παρακολούθησης των ενεργειακών καταναλώσεων. Οι καταγραφείς του BMS θα πρέπει να εγκατασταθούν στα επιμέρους τμήματα του εξοπλισμού κάθε κτιρίου με σκοπό την καλύτερη παρακολούθηση των σημαντικότερων κέντρων ενεργειακού κόστους. Τα δεδομένα των καταγραφών θα βοηθήσουν αρκετά τον ενεργειακό υπεύθυνο στην επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την λειτουργία του εξοπλισμού, ενώ επίσης μπορεί να γίνεται και συστηματική παρακολούθηση της χρήσης της ενέργειας ανά κατηγορία.

Με την εγκατάσταση και λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος διαχείρισης ενέργειας κάποια από τα οφέλη είναι:

- Μεγαλύτερη κτιριακή λειτουργικότητα και οικονομία
- Αυτόματη περικοπή φορτίων και διαχείριση φορτίων αιχμής που επιβαρύνουν το ενεργειακό κόστος
- Έγκαιρη διαπίστωση διαρροών (πετρέλαιο, ΦΑ) και άμεση αποκατάσταση στους
- Εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση χρονοπρογραμμάτων και με την κατά συνθήκη λειτουργία του εξοπλισμού της εγκατάστασης.
- Μείωση του ενεργειακού κόστους λόγω της εξοικονόμησης ενέργειας και συνεπώς, χαμηλότερες λειτουργικές δαπάνες

. Η εγκατάσταση ενός συστήματος διαχείρισης BMS, μπορεί να γίνεται σταδιακά σε κάθε κτίριο με την πάροδο του χρόνου.

Πίνακας 6.4 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικών Κτιρίων, Εξοπλισμού και Εγκαταστάσεων

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Ενεργειακή επιθεώρηση σε κτίρια και εγκαταστάσεις	-	-	-	305.600,00 €
Ενεργειακός υπεύθυνος σε κάθε κτίριο	316,90	-	131,48	315.000,00 €
Δημιουργία βάσης δεδομένων κτιριακού αποθέματος	-	-	-	270.000,00 €
Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης Δημοτικών Κτιρίων	9.354,82	937,44	3.062,36	21.801.231,77 €
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών	-	861,88	719,47	687.600,00 €
Εκπαιδευτικά προγράμματα ευαισθητοποίησης	-	-	-	50.400,00 €
Εγκατάσταση Συστήματος	47,46	-	39,62	2.000.000,00 €

Τηλεμετρίας στο Δίκτυο Ύδρευσης				
Εγκατάσταση συστήματος BEMS	326,93	-	133,19	3.438.000,00 €
Σύνολο	10.046,11	1.799,32	4.086,12	28.867.831,77 €

6.4.2 Οικιακός Τομέας

Με βάση το ενεργειακό ισοζύγιο, στον τομέα αυτό καταναλώνονται 649.851,62 MWh, εκ των οποίων 360.755,89 MWh αφορούν την ηλεκτρική ενέργεια, 241.405,23 MWh το πετρέλαιο θέρμανσης, 12.011,16 MWh τη βιομάζα, ενώ επίσης 35.679,34 MWh παράγονται από ηλιοθερμική ενέργεια. Η συμμετοχή του οικιακού τομέα στην τελική κατανάλωση ενέργειας ανέρχεται σε 26,97% και σε 33,89% στις τελικές εκπομπές. Συνεπώς, η λήψη μέτρων θεωρείται απαραίτητη. Κύριο ρόλο στο συγκεκριμένο τομέα κατέχουν οι πολίτες οι οποίοι μέσω των επιλογών τους θα καθορίσουν το ποσοστό επίτευξης του στόχου, ενώ ο Δήμος θα αναλάβει καθαρά την καθοδήγηση και τον προσανατολισμό τους στις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας χωρίς να μπορεί να επέμβει άμεσα.

Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών έχει υποστηριχτεί στο παρελθόν σε μεγάλο βαθμό από κρατικά πρόγραμμα όπως το «Εξοικονόμηση κατ' οίκον» και το «Εξοικονόμηση κατ' οίκον II», τα οποία χρηματοδοτήθηκαν από το ΕΣΠΑ.

Τα μέτρα που παρουσιάζονται παρακάτω αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες, λαμβάνοντας υπόψη όσα παρουσιάζονται στο ΕΣΕΚ. Όπως και στον Αγροτικό τομέα έτσι και στον Οικιακό, οι δράσεις διακρίνονται σε Δράσεις του Δήμου και Δράσεις των πολιτών.

6.4.2.1 Δράσεις Δήμου

Σε πρώτη φάση συστήνεται ο Δήμος να διοργανώσει δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών έτσι ώστε να τους παρακινήσει να αναλάβουν πρωτοβουλίες σχετικά με ενεργειακές επεμβάσεις στις κατοικίες τους αλλά και να υιοθετήσουν μια ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά.

Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων σχετικά με τα οφέλη της Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών.

Ο Δήμος έχει την ευθύνη να καθοδηγήσει τους πολίτες με έγκυρη πληροφόρηση σχετικά με μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και ευκαιρίες χρηματοδότησης. Συνεπώς ο Δήμος θα αναλάβει την οργάνωση εκδηλώσεων με σκοπό την ενημέρωση των πολιτών για νέες δυνατότητες ενεργειακών παρεμβάσεων στις κατοικίες τους.

Στόχος της εν λόγω εκστρατείας ευαισθητοποίησης είναι αφενός η ενημέρωση όσο το δυνατόν περισσότερων για τη συμμετοχή του Δήμου στη συμφωνία των Δημαρχείων και αφετέρου η κινητοποίηση όλων των πολιτών στην προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας με στόχο την αντιμετώπιση και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Σε αυτή την κατεύθυνση πρόκειται να δοθούν χρήσιμες και κατανοητές απαντήσεις όπως:

- Για ποιους λόγους καταναλώνουμε μεγάλες ποσότητες ενέργειας;
- Τι εννοούμε λέγοντας βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου;
- Πως μπορούμε να βελτιώσουμε την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου μας με μηδενικό ή σχετικά χαμηλό κόστος;
- Πόσοι τρόποι θερμομόνωσης υπάρχουν και πως επιλέγουμε θερμομονωτικά υλικά;
- Ποιος είναι ο μέσος χρόνος αποπληρωμής των θερμομονωτικών παρεμβάσεων;

- Τι είναι ο ενεργειακός έλεγχος, τι τα πιστοποιητικά ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου;
- Ποιοι οι τρόποι χρηματοδότησης κτιριακών επεμβάσεων που θα έχουν μεγαλύτερο ενεργειακό όφελος;

Κάποια από τα θέματα που μπορούν να καλύπτονται θα αφορούν όλα τα στάδια της επέμβασης, από τους προμηθευτές των υλικών ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων, μέχρι και οικονομικοί δείκτες, όπως η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) της επένδυσης και τον χρόνο αποπληρωμής. Παράλληλα μπορεί να διανέμεται και έντυπο υλικό με σκοπό να κρατά τους πολίτες ενημέρους σχετικά με νέους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας και τις ευκαιρίες χρηματοδότησης από Εθνικά προγράμματα όπως το Εξοικονόμηση κατοίκων.

Η δράση αυτή προτείνεται με βάση το μέτρο πολιτικής του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα Μ27: «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση», το οποίο εντάσσεται στα μέτρα πολιτικής για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Το κόστος επένδυσης της δράσης εκτιμάται στα 33.600 €.

6.4.2.2 Δράσεις Πολιτών

Μέσω των δράσεων ενημέρωσης των πολιτών από τον Δήμο, οι κάτοικοι θα έχουν πλήρη γνώση των διαθέσιμων επιλογών τους και θα μπορούν να εφαρμόσουν και να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοσή των κτιρίων τους και την ενεργειακή τους συμπεριφορά.

Υιοθέτηση ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς από τους κατοίκους

Η απόδοση ενός κτιρίου επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως ο σχεδιασμός, τα υλικά και η θέση του. Ωστόσο, είναι επίσης σημαντικό να ληφθεί υπόψη ο αντίκτυπος της ανθρώπινης συμπεριφοράς στη συνολική ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Όταν οι κάτοικοι στερούνται γνώσεων ή πληροφοριών σχετικά με τον τρόπο αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας, μπορεί να οδηγήσει σε σπάταλες πρακτικές που τελικά συμβάλλουν σε υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές άνθρακα.

Ως αποτέλεσμα των εκδηλώσεων ενημέρωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας, οι πολίτες μπορούν να λάβουν διάφορα μέτρα, όπως να προσαρμόσουν τις συνήθειες τους και να κάνουν μικρές αλλαγές στην καθημερινή τους ρουτίνα. Για παράδειγμα, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οι κάτοικοι μπορούν να επωφεληθούν από τον φυσικό αερισμό ανοίγοντας παράθυρα και πόρτες τις πρωινές ώρες, όταν έξω είναι πιο δροσερά. Μπορούν επίσης να κλείνουν τα παντζούρια για να μειώσουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμότητας στο κτίριο. Επιπλέον, μπορούν να παρακολουθούν την ενεργειακή τους κατανάλωση επιλέγοντας να πλένουν τα ρούχα τους σε χαμηλότερη θερμοκρασία, ιδανικά όχι μεγαλύτερη από 40°C, και αγοράζοντας ενεργειακά αποδοτικές συσκευές με υψηλότερη βαθμολογία (κλάσεις A++, A+, A).

Με τη βελτίωση της συμπεριφοράς των δημοτών και την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, μπορούν να επιτευχθούν σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές CO₂. Αυτό όχι μόνο ωφελεί το περιβάλλον, αλλά έχει και ως αποτέλεσμα χαμηλότερους λογαριασμούς ενέργειας για τα νοικοκυριά. Είναι ζωτικής σημασίας να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση των κατοίκων σχετικά με τη σημασία της βιώσιμης χρήσης ενέργειας και να ενθαρρυνθεί η υιοθέτηση πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον για ένα καλύτερο, πιο βιώσιμο μέλλον.

Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στην στέγη με Ενεργειακό Συμψηφισμό (net metering)

Με συνάφεια το μέτρο πολιτικής Μ3 του ΕΣΕΚ: «Προώθηση ΑΠΕ, συστημάτων αποθήκευσης και παραγωγής καυσίμων από ΑΠΕ» προτείνεται η εγκατάσταση

φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή ενέργειας σε οροφές και στέγες σπιτιών υπό το καθεστώς net metering. Το net metering αποτελεί ένα είδος συμψηφισμού όπου η παραγόμενη ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά καταναλώνεται στο κτίριο ενώ το πλεόνασμα διοχετεύεται στο δίκτυο με τον χρήστη να μπορεί να το χρησιμοποιήσει το βράδυ ή σε μέρες με μειωμένη ηλιοφάνεια και αποτελεί μία συμφέρουσα επένδυση. Με αυτό τον τρόπο, καλύπτονται οι καταναλώσεις και μηδενίζονται οι λογαριασμοί του ηλεκτρικού ρεύματος. Η παραγωγή συμψηφίζεται με την κατανάλωση κατά τη διάρκεια του έτους. Αν η παραγωγή είναι μεγαλύτερη από την κατανάλωση, η περίσσεια ενέργεια παρέχεται δωρεάν στο ηλεκτρικό δίκτυο. Αν η παραγωγή είναι μικρότερη από την κατανάλωση, ο καταναλωτής πληρώνει μόνο τη διαφορά. Η δράση αυτή κρίνεται πολύ σημαντική και απαραίτητη, ενώ συσχετίζεται, στο πλαίσιο της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των αέριων ρύπων. Το μέσο κόστος εγκατάστασης ενός συστήματος φωτοβολταϊκών εκτιμάται στα 1.275€/kW και η διάρκεια ζωής του έργου είναι τα 20 χρόνια και η δράση είναι οικονομικά βιώσιμη.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα για επέκταση της δράσης με την δημιουργία μιας ενεργειακής κοινότητας. Πιο συγκεκριμένα μπορούν να συνεργαστούν οι ιδιοκτήτες των κατοικιών μεταξύ τους δημιουργώντας έναν μη κερδοσκοπικό ενεργειακό συνεταιρισμό και να εγκαταστήσουν ένα σύστημα φωτοβολταϊκών στα κτίρια τους ή σε οποιαδήποτε άλλη περιοχή εντός ή εκτός του Δήμου. Η παραγωγή μπορεί να συμψηφιστεί με την κατανάλωση των κτιρίων που συμμετέχουν και το πλεόνασμα μπορεί να προφέρεται σε οικονομικά ευάλωτες ομάδες για την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας. Τα οφέλη από την δημιουργία μιας ενεργειακής κοινότητας είναι μεγαλύτερη ποσότητα παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση του αρχικού κόστους επένδυσης.

[Ενεργειακές Παρεμβάσεις για την Αναβάθμιση Κατοικιών](#)

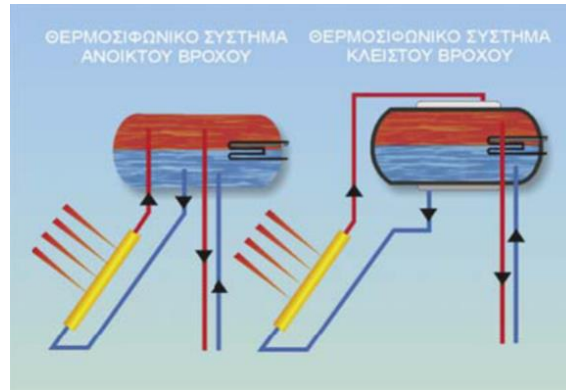
Οι παρεμβάσεις οι οποίες προτείνονται έχουν ως στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας σε όλους τους τομείς, η μείωση των απωλειών και η αύξηση της απόδοσης των συστημάτων ψύξης, θέρμανσης και φωτισμού καθώς επίσης και στην διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των ενεργειακών κοινοτήτων. Οι παρεμβάσεις αυτές, σχετίζονται με το μέτρο πολιτικής του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα, «Μ8. Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων κατοικίας στο πλαίσιο της νέας προγραμματιστικής περιόδου», και αφορούν την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

[Εγκατάσταση Ηλιακών Συλλεκτών](#)

Με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού ενθαρρύνεται η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Ο ηλιακός συλλέκτης θερμαίνει το νερό με την χρήση της ηλιακής ακτινοβολίας το οποίο στην συνέχεια αποθηκεύεται σε ειδικές δεξαμενές και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των απαιτήσεων για ζεστό νερό χρήσης σε δραστηριότητες του σπιτιού. Ανάλογα με τον τρόπο μεταφοράς ενέργειας από τον ήλιο στο ζεστό νερό χρήσης, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες διακρίνονται σε:

- Ηλιακούς θερμοσίφωνες ανοικτού κυκλώματος, στους οποίους το νερό χρήσης ρέει μέσα από τον συλλέκτη, θερμαίνεται και αποθηκεύεται στο δοχείο ζεστού νερού χρήσης. Στους θερμοσίφωνες ανοικτού τύπου, το νερό χρήσης περνάει μέσα από τον συλλέκτη, πράγμα που αφενός δημιουργεί πολύ μεγάλο πρόβλημα όταν το νερό περιέχει άλατα και αφετέρου θεωρείται ανθυγιεινό και αυτός είναι ο λόγος που ο τύπος αυτός συλλεκτών δεν είναι καθόλου διαδεδομένος στην Ελλάδα και στην Ευρώπη γενικότερα.

- Ηλιακούς θερμοσίφωνες κλειστού κυκλώματος, στους οποίους το νερό χρήσης δεν ρέει, αλλά βρίσκεται αποθηκευμένο στο λέβητα (μπόιλερ), ενώ η μεταφορά ενέργειας από το συλλέκτη στο λέβητα γίνεται με τη βοήθεια του κλειστού κυκλώματος, που περιέχει άλλο νερό, πλήρως διαχωρισμένο από το νερό χρήσης. Αυτός είναι και ο πιο διαδεδομένος τύπος ηλιακού θερμοσίφωνα.



Εικόνα 6.15 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες ανάλογα τον τρόπο μεταφοράς ενέργειας

Επιπλέον, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης του δοχείου θέρμανσης ΖΝΧ, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες, ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Τους ηλιακούς θερμοσίφωνες φυσικής ροής, στους οποίους το δοχείο θέρμανσης ΖΝΧ (λέβητας) είναι συναρμολογημένο επάνω στη βάση του συλλέκτη και βρίσκεται ψηλότερα από αυτόν, με αποτέλεσμα η ροή νερού στο κλειστό κύκλωμα να γίνεται με φυσικό τρόπο (το θερμό ανεβαίνει μόνο του ψηλά και ωθεί το νερό που έχει κρυώσει στο λέβητα να επιστρέψει στον συλλέκτη για αναθέρμανση).
- Τους ηλιακούς θερμοσίφωνες εξαναγκασμένης ροής (ή αλλιώς τους διαιρούμενους ηλιακούς θερμοσίφωνες), στους οποίους το δοχείο θέρμανσης ΖΝΧ βρίσκεται χαμηλότερα από τον συλλέκτη και για τον λόγο αυτόν δεν είναι δυνατή η μεταφορά ενέργειας από το συλλέκτη στο λέβητα με φυσικό τρόπο, αλλά γίνεται με εξαναγκασμό, με τη βοήθεια κυκλοφορητή που κυκλοφορεί το νερό στο κλειστό κύκλωμα και μεταφέρει την ενέργεια από το συλλέκτη στο δοχείο ΖΝΧ.

Τα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας είναι πολύ εύκολα στην τοποθέτηση, απαιτούν λιγότερη συντήρηση και είναι σαφώς οικονομικότερα από τα βεβιασμένες κυκλοφορίας.

Σύμφωνα με έρευνες η εγκατάσταση ηλιακών θερμοσιφώνων για την κάλυψη φορτίων ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) και νερού θέρμανσης (combi) είναι ικανά να καλύψουν σε μεγάλο βαθμό τις απαιτήσεις σε ΖΝΧ και μέχρι ένα βαθμό να υποστηρίξουν την παραγωγή ζεστού νερού για θέρμανση, βελτιώνοντας συνέχεια το ποσοστό κάλυψης όσο εξελίσσεται η τεχνολογία αυτών των συστημάτων.

Με βάση την βιβλιογραφία, ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να μειώσει τις απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση νερού [106], ενώ ο χρόνος απόσβεσης σε σχέση με τις εκπομπές που παράγονται από την ενσωματωμένη ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή και την εγκατάσταση των συστημάτων αυτών ποικίλλουν από μερικούς μήνες έως 3,2 χρόνια ανάλογα με το καύσιμο. Ως εκ τούτου, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι τα ηλιακά συστήματα θερμότητας νερού προσφέρουν σημαντική προστασία στο περιβάλλον και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όποτε είναι δυνατόν προκειμένου να επιτευχθεί ένα βιώσιμο μέλλον.

Σύμφωνα με τα μέτρα πολιτικής του ΕΣΕΚ, «Μ13. Υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιοθερμικών συστημάτων σε νέα και ριζικά ανακαινισμένα κτίρια», η εγκατάσταση των

ηλιακών συστημάτων στα νέα κτίρια είναι υποχρεωτική. Το κόστος εγκατάστασης επίπεδων ηλιακών συλλεκτών κυμαίνεται στα 400-750 €/m² [107] ή γύρω στα 1.000-1.300€ για μια τυπική κατοικία [102] και εξαρτάται από τον τύπο του συστήματος και την χωρητικότητα του δοχείου αποθήκευσης. Η δράση αυτή είναι οικονομικά βιώσιμη, αφού η ΚΠΑ βγαίνει θετική σε διάρκεια 25 χρόνων.

[Αντικατάσταση λέβητα πετρελαίου με λέβητα συμπύκνωσης φυσικού αερίου](#)

Όταν ένας Δήμος συνδέεται στο δίκτυο φυσικού αερίου, αποτελεί μια εξαιρετική ευκαιρία για τους πολίτες να αναβαθμίσουν το σύστημα θέρμανσης και να αντικαταστήσουν ένα παλιό, αναποτελεσματικό λέβητα πετρελαίου με έναν σύγχρονο, πιο ενεργειακά αποδοτικό λέβητα συμπύκνωσης φυσικού αερίου. Η χρήση φυσικού αερίου ως πηγή θέρμανσης προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα έναντι του πετρελαίου. Πρώτον, είναι μια πιο οικονομική και αξιόπιστη επιλογή, με τις τιμές να είναι γενικά πιο σταθερές και προβλέψιμες από τις τιμές του πετρελαίου. Επιπλέον, θεωρείται πιο φιλικό προς το περιβάλλον από το πετρέλαιο, καθώς παράγει λιγότερες εκπομπές ρύπων, όπως το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου. Τέλος, οι λέβητες συμπύκνωσης φυσικού αερίου είναι ιδιαίτερα ελκυστικοί για την ανώτερη απόδοση καύσης τους, η οποία μεταφράζεται σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO₂.

Το συνολικό κόστος για την αντικατάσταση του συστήματος είναι γύρω στα 1.900€ μαζί με το κόστος σύνδεσης του φυσικού αερίου. Η δράση αυτή προτείνεται στην κατεύθυνση του ΕΣΕΚ, για αποδοτικότερη θέρμανση και ψύξη και η ΚΠΑ βγαίνει θετική σε 7 έτη.

[Αντικατάσταση καυστήρα πετρελαίου με βιομάζας](#)

Η σύσταση για αντικατάσταση του υπάρχοντος καυστήρα πετρελαίου με καυστήρα βιομάζας βασίζεται σε συνδυασμό περιβαλλοντικών και οικονομικών παραγόντων. Η χρήση ορυκτών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο, είναι γνωστό ότι συμβάλλει σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες αποτελούν βασικό μοχλό της κλιματικής αλλαγής. Με τη μετάβαση σε μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, όπως η βιομάζα, ο Δήμος μπορεί να μειώσει το ανθρακικό του αποτύπωμα και να επιδείξει τη δέσμευσή του σε βιώσιμες πρακτικές.

Οι καυστήρες βιομάζας είναι μια πολλά υποσχόμενη εναλλακτική λύση για τους καυστήρες πετρελαίου, καθώς είναι εξαιρετικά ευέλικτοι και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια σειρά εφαρμογών, όπως η θέρμανση κατοικιών, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η τροφοδοσία μηχανημάτων. Η κύρια πηγή βιομάζας είναι το ξύλο, το οποίο είναι ένας ανανεώσιμος πόρος που μπορεί να συλλεχθεί με βιώσιμο τρόπο και να μετατραπεί σε σφαιρίδια για χρήση ως καύσιμο. Τα pellets είναι μια αποτελεσματική μορφή βιομάζας, με υψηλή θερμογόνο δύναμη που οδηγεί σε βραδύτερη καύση και υψηλότερη απόδοση θερμότητας από το πετρέλαιο θέρμανσης.

Επιπλέον, οι καυστήρες βιομάζας είναι γνωστοί για τα υψηλά επίπεδα απόδοσης τους, τα οποία μεταφράζονται σε χαμηλότερο κόστος λειτουργίας και μειωμένες απαιτήσεις συντήρησης. Οι καυστήρες βιομάζας θεωρούνται επίσης ότι έχουν μηδενικό ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα, καθώς οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που παράγονται κατά την καύση αντισταθμίζονται από το διοξείδιο του άνθρακα που απορροφάται από τα φυτά κατά την ανάπτυξή τους. Αυτό τα καθιστά μια άκρως ελκυστική επιλογή για τους κατοίκους, καθώς όχι μόνο παρέχουν μια βιώσιμη πηγή ενέργειας αλλά συμβάλλουν επίσης στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και της υγείας της τοπικής κοινωνίας.

Με την εφαρμογή αυτής της λύσης, οι δημότες μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην επίτευξη του στόχου για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης, επιδεικνύοντας παράλληλα τη δέσμευσή για βιωσιμότητα και υπεύθυνη διαχείριση των πόρων.

Η αντικατάσταση ενός καυστήρα πετρελαίου με βιομάζας, εξοικονομεί ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό ενέργειας και εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, ενώ η αντικατάσταση κοστίζει περίπου 3.700€.

[Αντικατάσταση σομπών πετρελαίου με σόμπες pellet](#)

Στον οικιακό τομέα του Δήμου Πατρέων, εκτιμάται ότι καταναλώνεται σημαντική ποσότητα ενέργειας - συγκεκριμένα 4.699,19 MWh - για θέρμανση με τη χρήση σομπών πετρελαίου. Προκειμένου να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας και να προωθηθούν πιο βιώσιμες λύσεις θέρμανσης, συνιστάται αυτές οι ξεπερασμένες σόμπες να αντικατασταθούν με σύγχρονες σόμπες βιομάζας.

Οι σόμπες βιομάζας είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Συνήθως έχουν απόδοση καύσης που κυμαίνεται από 85-92%, πράγμα που σημαίνει ότι η θερμότητα που παράγεται από την καύση της βιομάζας χρησιμοποιείται πιο αποτελεσματικά και με λιγότερα απόβλητα. Με τη μετάβαση από το πετρέλαιο στη βιομάζα, όχι μόνο μπορεί να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας, αλλά και να μειωθεί το κόστος λειτουργίας. Το pellet, το οποίο είναι μια κοινή μορφή καυσίμου βιομάζας, είναι συνήθως φθηνότερο από το πετρέλαιο, παρέχοντας ένα πρόσθετο όφελος εξοικονόμησης κόστους.

Συνοπτικά, η αντικατάσταση των ξεπερασμένων σομπών πετρελαίου με σύγχρονες σόμπες βιομάζας αποτελεί μια εξαιρετική ευκαιρία για τον Δήμο Πατρέων να επιτύχει εξοικονόμηση ενέργειας, να μειώσει το λειτουργικό κόστος και να προωθήσει πιο βιώσιμες λύσεις θέρμανσης. Με την ανάληψη δράσης για την υλοποίηση αυτής της πρότασης, ο Δήμος μπορεί να επιτύχει τους στόχους ενεργειακής απόδοσης, συμβάλλοντας παράλληλα στην ευρύτερη προσπάθεια για την οικοδόμηση ενός πιο πράσινου, πιο βιώσιμου μέλλοντος.

[Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με λαμπτήρες LED](#)

Οι πολίτες μέσω από μια σειράς δράσεων και ευαισθητοποίησης για την ενεργειακή τους κατανάλωση, θα ενθαρρυνθούν από τον Δήμο ώστε να προχωρήσουν στην αγορά λαμπτήρων LED και ακολούθως αντικατάσταση των ενεργοβόρων λαμπτήρων. Οι λαμπτήρες LED έχουν πολλά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης της μεγάλης διάρκειας ζωής τους έως και 30.000-50.000 ώρες, που μεταφράζεται σε πάνω από μια δεκαετία χρήσης. Έχουν επίσης τη δυνατότητα να εξοικονομήσουν έως και 75% [108] της ετήσιας κατανάλωσης φωτισμού σε σύγκριση με τους συμβατικούς λαμπτήρες, καθιστώντας τους μια εξαιρετικά αποδοτική και οικονομική επιλογή. Παρά τη χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας, οι λαμπτήρες LED είναι ικανοί να παράγουν το ίδιο επίπεδο έντασης φωτός με τους συμβατικούς λαμπτήρες λόγω των διόδων εκπομπής τους. Το αρχικό κόστος επένδυσης για τους λαμπτήρες LED θα εξαρτηθεί από τον τύπο του λαμπτήρα που θα αντικατασταθεί, αλλά κατά μέσο όρο ένας λαμπτήρας LED για οικιακή χρήση κυμαίνεται στα 4-8€ με τα οφέλη της μειωμένης κατανάλωσης ενέργειας και της άμεσης απόσβεσης τους καθιστούν μια αξιόλογη επένδυση μακροπρόθεσμα.

[Τοποθέτηση νέων κλιματιστικών](#)

Για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη μείωση του ενεργειακού κόστους, συνιστάται η αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών μονάδων με σύγχρονα κλιματιστικά υψηλής απόδοσης που χρησιμοποιούν τεχνολογία inverter. Τα

κλιματιστικά Inverter είναι πιο αποδοτικά σε σύγκριση με τα συμβατικά και μπορούν να εξοικονομήσουν υψηλά ποσοστά ενέργειας. Διαθέτουν επίσης αισθητήρες θερμοκρασίας που μπορούν να διατηρήσουν την επιθυμητή θερμοκρασία που έχει ορίσει ο χρήστης, εξοικονομώντας έτσι ενέργεια. Το κόστος ενός νέου κλιματιστικού υψηλής απόδοσης ποικίλλει, αλλά συνήθως κυμαίνεται από 700 € ανά μονάδα και έχουν διάρκεια ζωής περίπου 10 χρόνια, με την προϋπόθεση ότι συντηρούνται σωστά.

Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων

Η εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο προκειμένου ένα σπίτι να μπορέσει να διατηρήσει την εσωτερική του θερμοκρασία με όσο το δυνατόν μικρότερες απώλειες τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι. Παρατηρείται, κατά τους χειμερινούς μήνες, να υπάρχουν απώλειες θερμότητας από τους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου προς το εξωτερικό περιβάλλον ενώ κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών εισέρχεται θερμότητα από το θερμό εξωτερικό περιβάλλον στους ψυχρότερους εσωτερικούς χώρους. Συνεπώς, με σκοπό την ελαχιστοποίηση αυτής της μεταφοράς θερμότητας προτείνεται η εγκατάσταση κατάλληλα κατασκευασμένων, ενεργειακά αποδοτικών διπλών υαλοπινάκων με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες.

Οι τιμές των διπλών υαλοστασίων μαζί με τα κουφώματα κυμαίνονται από 500 έως 1.500€ συμπεριλαμβανομένου της εγκατάστασης.

Κατασκευή ενεργειακών τζακιών

Μόνο ένα μικρό ποσοστό (4,32%) των κατοίκων του Δήμου βασίζεται στο ξύλο ως κύρια πηγή θέρμανσης. Ωστόσο, η χρήση παραδοσιακών τζακιών για θέρμανση είναι ιδιαίτερα αναποτελεσματική, καθώς χάνεται σημαντική ποσότητα θερμότητας. Ως αποτέλεσμα, ο Δήμος ενθαρρύνει τους κατοίκους να αναβαθμίσουν τα παραδοσιακά τζάκια τους σε πιο ενεργειακά αποδοτικά που προσφέρουν υψηλότερη θερμική απόδοση.

Συνήθως, η απόδοση ενός συμβατικού τζακιού κυμαίνεται γύρω στο 15%, ενώ ένα ενεργειακά αποδοτικό τζάκι έχει απόδοση 70-85%. Εκτός από πιο αποδοτικά, τα ενεργειακά τζάκια είναι επίσης λιγότερο ρυπογόνα, χάρη στις κλειστές εστίες τους που καίνε τα περισσότερα από τα καυσαέρια, συμπεριλαμβανομένων του μονοξειδίου του άνθρακα και του διοξειδίου του άνθρακα, πριν τα απελευθερώσουν στην ατμόσφαιρα.

Ενώ ένα ενεργειακά αποδοτικό τζάκι είναι μια σχετικά δαπανηρή επένδυση, τα οφέλη το καθιστούν αξιόλογο. Το κόστος ενός ενεργειακά αποδοτικού τζακιού κυμαίνεται από 2.000€ έως 3.000€ για μικρότερους χώρους και 4.500€ έως 6.000€ για μεγαλύτερους χώρους. Ωστόσο, η προκύπτουσα εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση των εκπομπών μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο μακροπρόθεσμα, τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά.

Η αναβάθμιση σε ενεργειακά αποδοτικό τζάκι μπορεί να βελτιώσει τη συνολική αξία ενός σπιτιού και να προσφέρει αυξημένη άνεση και βιωσιμότητα. Επιπλέον, μπορεί να συμβάλει σε ένα πιο υγιεινό και καθαρότερο περιβάλλον, καθιστώντας το μια υπεύθυνη επιλογή για τους κατοίκους που βασίζονται στο ξύλο ως την κύρια πηγή θέρμανσης. Επιπλέον, προγράμματα όπως το «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον» ενδέχεται να προσφέρουν επιδοτήσεις, καθώς η προώθηση της αποδοτικής θέρμανσης αποτελεί σημαντικό στόχο του ΕΣΕΚ.

Συντήρηση Κεντρικής Θέρμανσης

Η τακτική συντήρηση της κεντρικής θέρμανσης παίζει ζωτικό ρόλο στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και στην εξοικονόμηση καυσίμων. Εξασφαλίζοντας ότι το

σύστημα θέρμανσης είναι σε βέλτιστη κατάσταση, λειτουργεί πιο αποτελεσματικά, με αποτέλεσμα τη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας. Εργασίες συντήρησης όπως καθαρισμός και αντικατάσταση φίλτρων αέρα, επιθεώρηση και επισκευή αγωγών και ρύθμιση του λέβητα ή του κλιβάνου συμβάλλουν στη μεγιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος. Ο καλά συντηρημένος εξοπλισμός λειτουργεί με λιγότερη καταπόνηση, καταναλώνοντας λιγότερα καύσιμα για να επιτευχθεί το επιθυμητό επίπεδο ζεστασιάς. Επιπλέον, η συντήρηση βοηθά στον εντοπισμό και την άμεση διόρθωση τυχόν προβλημάτων ή αναποτελεσματικών, αποτρέποντας τη σπατάλη ενέργειας και πιθανές βλάβες. Επενδύοντας στη συντήρηση της κεντρικής θέρμανσης, οι κάτοικοι μπορούν να μειώσουν σημαντικά τους λογαριασμούς ενέργειας, ενώ προάγουν τη βιωσιμότητα και ελαχιστοποιούν την κατανάλωση καυσίμου.

Υπολογίζεται πως με την τακτική συντήρηση της κεντρικής θέρμανσης μπορεί να επιτευχθεί αξιόλογη μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και συνεπώς και στις εκπομπές CO₂ ενώ το κόστος για την ετήσια συντήρηση ανά κατοικία είναι 150€ έτος.

[Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής](#)

Οι ανεμιστήρες οροφής, αποτελούν την πιο οικονομική και πιο φιλική προς το περιβάλλον λύση για τον δροσισμό του χώρου καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου. Σε αντίθεση με τα κλιματιστικά, τα οποία ψύχουν τον χώρο αλλά υποβαθμίζουν την ποιότητα του αέρα του εσωτερικού χώρου, λόγω της μη ελεγχόμενης αφύγρανσης του, οι ανεμιστήρες οροφής δεν ψύχουν στην πραγματικότητα το χώρο, αλλά δημιουργούν ένα ρεύμα αέρα το οποίο δημιουργεί μια πιο ευχάριστη ατμόσφαιρα στην ίδια θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Επιπλέον, ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο των ανεμιστήρων οροφής, είναι η δυνατότητα τους να αντιστρέφουν την φορά περιστροφής τους, ώστε να είναι δυνατή η χρήση τους και τον χειμώνα. Τους χειμερινούς μήνες ο ανεμιστήρας οροφής αναδύει τον αέρα στον χώρο και δεν επιτρέπει στον πολύ ζεστό αέρα να συσσωρεύεται στην οροφή του δωματίου, αλλά το επαναφέρει κάτω ξανά, βοηθώντας στην καλύτερη καθ' ύψος κατανομή της θερμοκρασίας στον χώρο, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση της άνεσης και την μείωση της κατανάλωσης της εγκατάστασης θέρμανσης.

[Εφαρμογή ψυχρών υλικών](#)

Η χρήση ψυχρών χρωμάτων και υλικών είναι μια οικονομικά αποδοτική προσέγγιση για την εξοικονόμηση ενέργειας στον κατασκευαστικό κλάδο. Αυτά τα υλικά μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση των επιφανειακών και εσωτερικών θερμοκρασιών, οδηγώντας σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας που απαιτείται για την ψύξη του εσωτερικού του κτιρίου.

Διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ψυχρών επιχρισμάτων, συμπεριλαμβανομένων των επιπέδων μόνωσης, του σχεδιασμού και της λειτουργίας του κτιρίου, του συστήματος κλιματισμού και των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Ωστόσο, κατά μέσο όρο, η χρήση ψυχρών υλικών μπορεί να εξοικονομήσει μεταξύ 10% και 40% της κατανάλωσης ενέργειας [99].

Παρά το υψηλό κόστος, υπάρχουν διαθέσιμα προγράμματα χρηματοδότησης και επιδοτήσεις για την υποστήριξη της εφαρμογής δροσερών υλικών, καθιστώντας τα μια προσιτή επιλογή για ιδιοκτήτες κατοικιών και κατασκευαστές.

[Πράσινες στέγες](#)

Οι πράσινες στέγες προσφέρουν τόσο αισθητικά όσο και πρακτικά οφέλη για τα κτίρια. Εκτός από την ευχάριστη εμφάνισή τους, παρέχουν μόνωση που βοηθά στη ρύθμιση

των εσωτερικών θερμοκρασιών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Ως αποτέλεσμα, η ενσωμάτωση πράσινων στεγών σε σύγχρονα κτίρια προτείνεται ως μέσο βελτίωσης των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης. Προστατεύουν επίσης την επιφάνεια της οροφής και το στεγανωτικό στρώμα από τις δύσκολες καιρικές συνθήκες, φιλτράρουν και βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα του περιβάλλοντος αστικού περιβάλλοντος και απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία.

Το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας των πράσινων στεγών είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Οι ιδιοκτήτες σπιτιού μπορούν να περιμένουν να εξοικονομήσουν έως και το ήμισυ στο κόστος θέρμανσης και ψύξης, το οποίο μπορεί να μεταφραστεί σε σημαντική εξοικονόμηση χρημάτων με την πάροδο του χρόνου. Το κόστος τοποθέτησης μιας πράσινης στέγης μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος της στέγης, αλλά για τάρατσα διαστάσεων 100-150 τ.μ., το κόστος υπολογίζεται στα 2.990 €.

Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων

Παρόμοια με τις πράσινες στέγες, ένα σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για τη μείωση της απώλειας ενέργειας στα κτίρια, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Το σύστημα βοηθά στην προστασία των επιφανειών των τοίχων από την υγρασία, δημιουργεί μεγάλη θερμοχωρητικότητα στις επιφάνειες των τοίχων που συσσωρεύεται και εκπέμπεται εκ νέου στο εσωτερικό του κτιρίου και μειώνει το κόστος συντήρησης προστατεύοντας το κτίριο από ρωγμές.

Το κόστος αυτής της επέμβασης είναι συνήθως περίπου 30 € ανά τετραγωνικό μέτρο και η απόδοση της επένδυσης είναι θετική για 30 χρόνια. Πιο συγκεκριμένα, το κόστος για την προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης ποικίλει ανάλογα το είδος του κτιρίου. Κατά μέσο όρο, το κόστος ανέρχεται στα 70.797€ για τις πολυκατοικίες και στα 16.352€ για τις μονοκατοικίες [109]. Αυτό το καθιστά έναν από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας και συνιστάται ιδιαίτερα, ιδιαίτερα σε περιοχές όπως ο Δήμος Πατρέων, όπου πολλά σπίτια δεν διαθέτουν μόνωση. Με την εφαρμογή αυτού του συστήματος, οι ιδιοκτήτες σπιτιού μπορούν να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση των σπιτιών τους, να μειώσουν τους λογαριασμούς ενέργειας και να συμβάλουν σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον.

Αντλίες Θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας είναι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή θέρμανσης, ψύξης και ζεστού νερού χρήσης και η χρήση τους προτείνεται στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ της προώθησης των ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη.

Ο βασικός τρόπος λειτουργίας τους είναι σχετικά απλός. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια προκειμένου να λειτουργήσει το κύκλωμα ψύξης και να "αντλήσει" έτσι θερμίδες στο φυσικό περιβάλλον, αφαιρώντας θερμότητα από ένα χώρο ή από το περιβάλλον και μεταφέροντας την σε κάποιον άλλο. Εναλλάσσει, δηλαδή, τον κύκλο ψύξης του συστήματος με αποτέλεσμα να δίνει ζεστό ή κρύο αέρα ή άλλο μέσο μεταφοράς θερμότητας (π.χ. νερό) ή ψύχους ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου. Ειδικότερα η αντλία θερμότητας απορροφά θερμότητα από τον αέρα του περιβάλλοντος για θέρμανση και ζεστό νερό. Μεταφέρει τη θερμότητα του αέρα του περιβάλλοντος στην οικία μέσω υδραυλικού συστήματος νερού, όπως ενδοδαπέδια θέρμανση, fan coil, και σώματα καλοριφέρ ή αντίστοιχα κατά την διάρκεια του καλοκαιριού, αφαιρεί θερμότητα από το εσωτερικό της κατοικίας και την αποβάλλει στο περιβάλλον. Βασίζεται πρακτικά στην ίδια θερμοδυναμική αρχή με το ψυγείο και χρησιμοποιεί έναν συμπιεστή, μια βαλβίδα διαστολής, έναν συμπυκνωτή και έναν εξατμιστή.

Οι βασικές κατηγορίες αντλιών θερμότητας χωρίζονται ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο αντλούν ενέργεια και το μέσο που χρησιμοποιούν για την μεταφορά της θέρμανσης και της ψύξης σε:

- *Αντλίες θερμότητας αέρα-αέρα*, όπου ο αέρας αποτελεί την πηγή θερμότητας και χρησιμοποιείται και για τη μεταφορά ψύξης και θέρμανσης. Αυτές οι μονάδες είναι κρεμασμένες στον τοίχο. Δεν συνιστώνται για θέρμανση επειδή δεν είναι πολύ αποδοτικές.
- *Αντλίες θερμότητας αέρα-νερού ή αερόθερμες*, όπου ο αέρας αποτελεί την πηγή θερμότητας και το νερό χρησιμοποιείται ως μέσο μεταφοράς. Επιστρέφουν δηλαδή μέσω ενός συστήματος ψύξης στο σύστημα νερού του σπιτιού, η θερμότητα που παίρνουν από τον εξωτερικό αέρα.
- *Αντλίες θερμότητας νερού-νερού*, όπου αντλούν θερμίδες από μια φυσική πηγή νερού (μια λίμνη για παράδειγμα) και αναδιανέμουν αυτή την ενέργεια στο οικιακό σύστημα νερού.

Το πλεονέκτημα της αντλία θερμότητας είναι ότι αποτελεί μια πολύ πιο οικονομική λύση σε σχέση με το πετρέλαιο. Μία αντλία θερμότητας για μία κατοικία 120 τ.μ. κοστίζει μαζί με την εγκατάσταση από τα 5.500 €.

Γεωθερμικό σύστημα κλιματισμού

Η γεωθερμία αποτελεί μία ήπια και ανανεώσιμη μορφή ενέργειας, που παράγεται από την εκμετάλλευση του υπόγειου γεωθερμικού δυναμικού. Έχει ελάχιστο έως μηδενικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και μπορεί με τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες να παράγει θερμική είτε και ηλεκτρική ενέργεια [110] με εντυπωσιακή εξοικονόμηση ενέργειας. Η εξοικονόμηση κυμαίνεται στα 30-70% στη θέρμανση και σε 20-50% στην ψύξη-δροσισμό.

Η γεωθερμία εκμεταλλεύεται την ανεξάντλητη ενέργεια που περικλείεται στους γεωλογικούς σχηματισμούς και εγγυάται σταθερές υψηλές αποδόσεις, εντυπωσιακή εξοικονόμηση και πλήρη απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα. Έτσι, η απορρόφηση της θερμότητας του υπεδάφους και η πρόσδοση αυτής στο εσωτερικό του κτιρίου εξασφαλίζει τη θέρμανση του σπιτιού ενώ αντίθετα, η απόρριψη της θερμότητας προς το υπέδαφος εξασφαλίζει τη ψύξη της κατοικίας. Μια τέτοια εγκατάσταση κατά τη διάρκεια του χειμώνα απορροφά την αποθηκευμένη θερμότητα του υπεδάφους και τη μεταφέρει στην αντλία θερμότητας, η οποία στη συνέχεια τη μεταφέρει σε μια υψηλότερη θερμοκρασία και τη διανέμει στο κτίριο ενώ το καλοκαίρι το σύστημα απάγει θερμότητα από το κτίριο, τη μεταφέρει μέσω της αντλίας θερμότητας και την αποθέτει στην πιο δροσερή γη.

Γενικά, το κόστος επένδυσης του συστήματος μπορεί να είναι αρκετά υψηλό για πολλούς κατοίκους, καθώς ένα μέσο κόστος εγκατάστασης γεωθερμίας ξεκινά από τα 17.000€, οπότε θα χρειαστεί χρηματοδότηση. Η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος συμβαδίζει με την κατεύθυνση του ΕΣΕΚ στην προώθηση των ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη.

Έξυπνοι μετρητές

Με βάση το μέτρο πολιτικής για την εφαρμογή έξυπνων μετρητών του ΕΣΕΚ «M23. Ολοκλήρωση προγράμματος εγκατάστασης ατομικών έξυπνων μετρητών», προτείνεται η εγκατάσταση μετρητών κατανάλωσης στα σπίτια που θα αντικαταστήσουν σταδιακά τους υπάρχοντες αναλογικού τύπου μετρητές στις κατοικίες.

Ένας έξυπνος μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας, είναι μια ασύρματη φορητή συσκευή νέας τεχνολογίας, η οποία παρακολουθεί και ελέγχει την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται και υπολογίζει το κόστος λειτουργίας των ηλεκτρικών συσκευών που υπάρχουν στο σπίτι ή στην επιχείρηση σε πραγματικό χρόνο. Βοηθάει ουσιαστικά στην άμεση ενημέρωση, βοηθώντας στην ορθότερη χρήση και διαχείριση των συσκευών.

Το έργο αντικατάστασης των συμβατικών μετρητών με έξυπνους μετρητές είναι ύψιστης σημασίας για την ψηφιοποίηση του δικτύου, και είναι μια από τις στρατηγικές προτεραιότητες του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και θα επιτρέψει, μεταξύ άλλων, τη δυναμική τιμολόγηση της ενέργειας, την αύξηση της διείσδυσης ανανεώσιμων πηγών στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, την βελτιωμένη γνώση της κατάστασης του δικτύου και την μείωση μη-τεχνικών απωλειών.

Η δράση αυτή αποτελεί έργο που έχει αναλάβει να εκπονήσει η ΔΕΔΔΗΕ σε ολόκληρη την επικράτεια και το κόστος ανέρχεται σε 1,163 δις ευρώ για το σύνολο των 8 εκατομμυρίων καταναλωτών χαμηλής τάσης. Για αυτόν τον λόγο το κόστος καλύπτεται από κρατική επιχορήγηση και δεν το αναλαμβάνει ο Δήμος ή οι δημότες. Ο εκτιμώμενος χρόνος ολοκλήρωσης του έργου είναι το 2030, και αποτελεί μέρος του Σχέδιο Ανάπτυξης Δικτύου της ΔΕΔΔΗΕ, ενώ η συγχρηματοδότηση θα γίνει από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

Πίνακας 6.5 Σύνοψη Δράσεων Οικιακού Τομέα

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων.	-	-	-	33.600,00 €
Υιοθέτηση ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς από τους κατοίκους	9.212,58	-	5.538,45	- €
Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στην στέγη με Ενεργειακό Συμψηφισμό	-	30.207,13	25.215,94	25.605.187,50 €
Ενεργειακές Παρεμβάσεις για την Αναβάθμιση Κατοικιών	266.897,41	74.030,49	78.152,24	675.672.804,62
Έξυπνοι μετρητές	57.720,94	-	48.183,59	- €
Σύνολο	333.830,93	104.237,62	157.090,22	701.311.592,12 €

6.4.3 Τριτογενής Τομέας

Τα κτίρια του τριτογενούς τομέα καταναλώνουν 265.333,97 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και 71.433,11 MWh πετρελαίου θέρμανσης και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα φτάνουν τους 240.564,91 τόνους. Ο Δήμος Πατρέων δεν διαθέτει νομοθετικές και κανονιστικές αρμοδιότητες και συνεπώς δε μπορεί να προχωρήσει σε θέσπιση αυστηρότερων ενεργειακών προδιαγραφών και κανονισμών, από αυτές που προβλέπει η εθνική νομοθεσία, αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων του τριτογενή τομέα και των χρησιμοποιούμενων συστημάτων ψύξης/θέρμανση και φωτισμού. Ωστόσο, μπορεί να ευαισθητοποιήσει τους επαγγελματίες του τριτογενή τομέα και να τους παρέχει ενημέρωση και πληροφόρηση σχετικά με μέτρα και πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να πάρουν στα κτίρια τους, τονίζοντας ταυτόχρονα τα περιβαλλοντικά, ενεργειακά αλλά και οικονομικά οφέλη.

6.4.3.1 Δράσεις Δήμου

Σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα Εξοικονόμησης Ενέργειας.

Ως πρώτη και πιο σημαντική δράση του Δήμου προτείνεται η ενημέρωση των επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα σχετικά με τις παρεμβάσεις που μπορούν να κάνουν για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων τους με ειδικά σεμινάρια εξοικονόμησης. Τα σεμινάρια θα είναι πρέπει να είναι προσανατολισμένα στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε κλάδου με σκοπό να παρουσιάζονται αντικειμενικοί τρόποι εξοικονόμησης. Προβλέπεται η διοργάνωση κύκλων εκδηλώσεων με ειδικά καταρτισμένων ομιλητών από την τεχνική υπηρεσία του δήμου σχετικά με τις παρεμβάσεις στις οποίες μπορούν να προχωρήσουν οι επαγγελματίες του τριτογενούς τομέα.

Οι ομιλητές θα αναλάβουν να συμβουλευσουν και να καθοδηγήσουν τους επαγγελματίες του τριτογενούς τομέα πάνω στα νομικά και οικονομικά θέματα που προκύπτουν κατά την προετοιμασία και την ένταξη των επιχειρήσεων σε χρηματοδοτικά προγράμματα τα οποία αφορούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ.

Επιπλέον προτείνεται ο σχεδιασμός και η διανομή εντύπων ενημερωτικού περιεχομένου σχετικά με χρηματοδοτικά προγράμματα, τις επεμβάσεις που θεωρούνται επιλέξιμες από αυτά, καθώς και τις οικονομικές διευκολύνσεις που προσφέρουν.

Οι παραπάνω δράσεις αναμένεται να κοστίσουν περίπου 70.000,00 € και συσχετίζονται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ27: «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση» για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Εκστρατεία Δέσμευσης 10%

Εκτός από την εκστρατεία ενημέρωσης προτείνεται να εφαρμοστεί και μια εθελοντική εκστρατεία δέσμευσης του 10%. Η συγκεκριμένη δράση, που είναι μηδενικού κόστους, αφορά έκκληση του Δήμου στις επιχειρήσεις να συμμετέχουν σε μια εθελοντική εκστρατεία δέσμευσης για μείωση της ενεργειακής τους κατανάλωσης κατά 10%. Οι εταιρείες που θα υπογράψουν τη δέσμευση αυτή και θα πετυχαίνουν παράλληλα τη μείωση, θα λαμβάνουν από το Δήμο μία βράβευση για τη φιλική προς το περιβάλλον στάση τους, που μπορεί στην συνέχεια να τους προσφέρει ανταγωνιστική θέση σε προγράμματα χρηματοδότησης για παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

6.4.3.2 Δράσεις Πολιτών

Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στην στέγη με Ενεργειακό Συμφηφισμό (net metering)

Το μέτρο πολιτικής Μ3 του ΕΣΕΚ, που επικεντρώνεται στην «Προώθηση ΑΠΕ, συστημάτων αποθήκευσης και παραγωγής καυσίμων από ΑΠΕ» μπορεί να εφαρμοστεί στον τριτογενή τομέα μέσω της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε οροφές και στέγες. Σύμφωνα με το καθεστώς καθαρής μέτρησης, αυτά τα συστήματα επιτρέπουν την παραγωγή ενέργειας, όπου η πλεονάζουσα ενέργεια μπορεί να τροφοδοτηθεί πίσω στο δίκτυο για μελλοντική χρήση σε περιόδους χαμηλής ηλιακής ακτινοβολίας. Αυτή η πρωτοβουλία είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των αέριων ρύπων και με εκτιμώμενο μέσο κόστος εγκατάστασης 1.275 €/kW και διάρκεια ζωής 20 ετών, αποτελεί μια οικονομικά βιώσιμη ευκαιρία.

Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενή Τομέα

Με βάση την νομοθεσία, κτίρια και βιομηχανίες που καταναλώνουν πάνω από ένα πόσο ενέργειας για τις ανάγκες τους, καλούνται να πραγματοποιήσουν ενεργειακό έλεγχο. Ο ενεργειακός έλεγχος αποτελεί την συστηματική παρακολούθηση της χρήσης και κατανάλωσης ενέργειας με σκοπό τον ποσοτικό προσδιορισμό των ενεργειακών ροών και την εύρεση ευκαιριών εξοικονόμησης ενέργειας. Στις δράσεις των πολιτών περιλαμβάνονται οι παρεμβάσεις ενεργειακής και βιοκλιματικής αναβάθμισης των κτιρίων. Το κόστος επένδυσης καλύπτεται από τις ίδιες επιχειρήσεις ανάλογα με τις ανάγκες τους.

Εγκατάσταση Ηλιακών Συλλεκτών

Όπως και στον οικιακό τομέα, για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον τριτογενή τομέα, ενθαρρύνεται έντονα η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών, ιδιαίτερα για την παραγωγή ζεστού νερού. Οι ηλιακοί συλλέκτες αξιοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία για να θερμάνουν το νερό, το οποίο στη συνέχεια αποθηκεύεται σε εξειδικευμένες δεξαμενές που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει τις διάφορες δραστηριότητες των επιχειρήσεων.

Το κόστος εγκατάστασης επίπεδων ηλιακών συλλεκτών κυμαίνεται στα 1.200€ ανά επιχείρηση [107] και εξαρτάται από τον τύπο του συστήματος και την χωρητικότητα του δοχείου αποθήκευσης.

Αντικατάσταση λέβητα πετρελαίου με λέβητα συμπύκνωσης φυσικού αερίου

Μετά τη σύνδεση του Δήμου στο δίκτυο φυσικού αερίου, προτείνεται η αντικατάσταση του λέβητα πετρελαίου με λέβητα συμπύκνωσης φυσικού αερίου. Αυτοί οι λέβητες είναι πιο αποδοτικοί από τους λέβητες πετρελαίου, με αποτέλεσμα εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας και μειωμένες εκπομπές CO₂. Το φυσικό αέριο είναι επίσης πιο οικονομικό, φιλικό προς το περιβάλλον και ασφαλέστερο από άλλες πηγές θερμότητας.

Το συνολικό κόστος για την αντικατάσταση του συστήματος είναι περίπου 1.900€, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται το κόστος σύνδεσης με το φυσικό αέριο. Η δράση αυτή προτείνεται στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας του ΕΣΕΚ, με στόχο την επίτευξη αποτελεσματικότερης θέρμανσης και ψύξης.

Αντικατάσταση καυστήρα πετρελαίου με βιομάζας

Για την αντιμετώπιση τόσο των περιβαλλοντικών ανησυχιών όσο και του υψηλού κόστους του πετρελαίου, προτείνεται η αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου με βιομάζα. Η βιομάζα είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και αποτελεί ένα βιολογικό προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θερμότητα, ηλεκτρική ενέργεια καθώς και

μηχανική ενέργεια. Ως πηγή ενέργειας θεωρείται ότι έχει μηδενικό αποτύπωμα στο περιβάλλον καθώς οι ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που απελευθερώνονται κατά την καύση της, δεσμεύονται πάλι από τα φυτά για τη δημιουργία της βιομάζας. Η αλλαγή αυτή ευθυγραμμίζεται με τον στόχο της ΕΣΕΚ για ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης.

Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων

Η τακτική συντήρηση και ρύθμιση του καυστήρα-λέβητα μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας, και να μειωθεί σημαντικά το κόστος λειτουργίας του συστήματος, χωρίς να γίνουν ριζικές και κοστοβόρες αλλαγές και επενδύσεις. Μια συντήρηση του λέβητα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό και περιλαμβάνει καθαρισμό του λέβητα, ρύθμιση του καυστήρα, μέτρηση και ανάλυση καυσαερίων.

Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με λαμπτήρες LED

Ο Δήμος σχεδιάζει να ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να αγοράσουν λαμπτήρες LED μέσω υλοποίησης μιας σειράς δράσεων ευαισθητοποίησης. Οι λαμπτήρες LED έχουν πολλά πλεονεκτήματα έναντι των λαμπτήρων πυρακτώσεως και φθορισμού. Με διάρκεια ζωής 30.000-50.000 ώρες, διαρκούν πάνω από δέκα χρόνια και μειώνουν την ετήσια κατανάλωση φωτισμού σε σύγκριση με τους συμβατικούς λαμπτήρες. Οι λαμπτήρες LED είναι επίσης φιλικό προς το περιβάλλον καθώς δεν περιέχουν βαρέα μέταλλα και παρά τη χαμηλότερη ισχύ τους, μπορούν να παράγουν το ίδιο επίπεδο έντασης φωτός με τους λαμπτήρες που αντικαθιστούν.

Τοποθέτηση νέων κλιματιστικών

Προτείνεται να αντικατασταθούν τα παλιά κλιματιστικά με νέα κλιματιστικά υψηλής απόδοσης που χρησιμοποιούν τεχνολογία inverter. Αυτά τα νέα κλιματιστικά μπορούν να εξοικονομήσουν από 20% έως και 40% ενέργειας σε σύγκριση με τα συμβατικά μοντέλα και αυτό το ποσοστό μπορεί να είναι έως και 50% με βάση την ενεργειακή τους κλάση [111].

Το κόστος αγοράς ενός νέου κλιματιστικού υψηλής απόδοσης ξεκινά από 700€ ανά μονάδα και έχει μέση διάρκεια ζωής 10 χρόνια, ανάλογα με τη συντήρησή τους, ενώ αν μιλάμε για κεντρικό σύστημα κλιματισμού που προτιμάται από επιχειρήσεις η τιμή μπορεί να φτάσει και τα 25.000€.

Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων

Στον τριτογενή τομέα, είναι εμφανές ότι η απώλεια θερμότητας συμβαίνει από το εσωτερικό των κτιρίων προς το εξωτερικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ η αύξηση θερμότητας από το θερμό εξωτερικό περιβάλλον επηρεάζουν τους δροσερούς εσωτερικούς χώρους κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, προτείνεται η εγκατάσταση παραθύρων με διπλά τζάμια. Τα διπλά τζάμια διατηρούν αποτελεσματικά την επιθυμητή θερμοκρασία δωματίου ανάλογα με την εποχή, παρέχοντας ενισχυμένη θερμομόνωση, συμβάλλουν στη μείωση της απώλειας θερμότητας και στη βελτίωση της απόδοσης κάθε συστήματος θέρμανσης και ψύξης που χρησιμοποιείται στο κτίριο.

Αποτέλεσμα είναι η μείωση στην κατανάλωση ψύξης και θέρμανσης με την εξοικονόμηση να είναι 10%-40% σε εμπορικά και βιομηχανικά κτίρια [112].

Θερμοστάτες χώρου

Οι θερμοστάτες παίζουν καθοριστικό ρόλο στη ρύθμιση της θερμοκρασίας και στην εξοικονόμηση ενέργειας στα αυτόματα συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού.

Αποτελούνται από ένα θερμόμετρο για τη μέτρηση της τρέχουσας θερμοκρασίας, έναν μηχανισμό ρύθμισης της επιθυμητής θερμοκρασίας και έναν αυτόματο μηχανισμό ψύξης ή θέρμανσης. Ελέγχοντας το σύστημα εξασφαλίζουν άνεση στο χώρο. Οι ψηφιακοί θερμοστάτες έχουν αποκτήσει δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια λόγω της χρήσης μικροεπεξεργαστή (P.I.D) που προσφέρουν υψηλή ακρίβεια και ακρίβεια, με αποτέλεσμα τη βέλτιστη άνεση και εξοικονόμηση ενέργειας.

Η δράση αυτή κρίνεται οικονομικά βιώσιμη, αφού η ΚΠΑ προκύπτει θετική, λόγω του χαμηλού αρχικού κόστους.

[Εφαρμογή ψυχρών υλικών](#)

Η εφαρμογή ψυχρών χρωμάτων και υλικών αποτελεί έναν οικονομικό τρόπο εξοικονόμησης ενέργειας στον τριτογενή τομέα. Τα ψυχρά υλικά είναι υλικά που η απόδοσή τους καθορίζεται από την ικανότητά τους να ανακλούν την προσπίπτουσα ηλιακής ακτινοβολίας και τον συντελεστή εκπομπής της υπέρυθρης ακτινοβολίας που συμβάλει στην αποβολή θερμότητας. Πρόκειται για υλικά επιστρώσεων για τις επιφάνειες του κελύφους που λόγω των ιδιοτήτων τους τις διατηρούν δροσερές. Κατ' επέκταση συμβάλλουν στη μείωση των επιφανειακών θερμοκρασιών και των θερμοκρασιών των εσωτερικών χώρων των επιχειρήσεων με αποτέλεσμα να μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για το δροσισμό των εσωτερικών χώρων των κτιρίων.

[Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής](#)

Μετρώντας ήδη περισσότερο από έναν αιώνα ζωής, οι ανεμιστήρες οροφής αποτελούν ακόμη και σήμερα μία από τις πιο δημοφιλείς λύσεις φυσικού δροσισμού εσωτερικών χώρων, καθώς σε αντίθεση με τα κλιματιστικά δε μεταβάλουν απαραίτητα τη θερμοκρασία του αέρα, αλλά μέσω της σωστής κυκλοφορίας του, μειώνουν την αισθητή θερμοκρασία του χώρου μέχρι και κατά 8°C.

Βοηθώντας στη διάχυση του φρέσκου αέρα, οι ανεμιστήρες οροφής μειώνουν το ενεργειακό κόστος κλιματισμού το καλοκαίρι, ενώ το χειμώνα σε συνδυασμό με πηγή θέρμανσης, ο θερμός αέρας που συγκεντρώνεται στην οροφή ωθείται προς τα κάτω, βελτιώνοντας σημαντικά τη διασπορά της.

Αποτελεί μια δράση η οποία συμβάλλει στην προώθηση της αποδοτικότερης ψύξης και θέρμανσης και μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

[Πράσινες στέγες](#)

Οι πράσινες στέγες βελτιώνουν αισθητικά την όψη ενός κτιρίου ενώ παράλληλα έχουν και ενεργειακά πλεονεκτήματα λόγω της μόνωσης που προσφέρουν στο κτίριο βοηθώντας στην διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας κατά την καλοκαιρινή και την χειμερινή περίοδο.

Η εξοικονόμηση ενέργειας για την ψύξη και τη θέρμανση ενός κτιρίου είναι πρόδηλη και το κόστος κατασκευής μιας πράσινης οροφής εκτιμάται στα 90-120€/τ.μ. με την απόσβεση της αρχικής επένδυσης να είναι ολοκληρώνεται σε 5 έτη. Συμπερασματικά, η δημιουργία τέτοιων στεγών αποτελεί μία από τις πιο «πράσινες» λύσεις ενεργειακής εξοικονόμησης, προστασίας του περιβάλλοντος και αισθητικής αναβάθμισης των κτιρίων.

[Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων](#)

Το σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης ελαχιστοποιεί τις θερμικές απώλειες του κτιρίου από τους εξωτερικούς τοίχους και έχει μεγάλη αποτελεσματικότητα κυρίως τους

Θερινούς μήνες στην εξοικονόμηση ενέργειας. Τα σημαντικά πλεονεκτήματα του συστήματος αυτού είναι:

- Η ολοκληρωμένη θερμομόνωση χωρίς να δημιουργούνται θερμογέφυρες στα στοιχεία του κτιρίου από σκυρόδεμα.
- Η προστασία των επιφανειών των τοίχων από υγρασίες.
- Η δημιουργία μεγάλης θερμοχωρητικότητας στις επιφάνειες των τοίχων, η οποία συσσωρεύεται και επανακτινοβολεί στο εσωτερικό του κτιρίου.
- Η μείωση του κόστους συντήρησης του κτιρίου λόγω της προστασίας του κτιρίου από ρηγματώσεις.

Για κλιματική Ζώνη Β η εξοικονόμηση είναι αισθητή ενώ η επένδυση κοστίζει περίπου 30€/τ.μ και η ΚΠΑ βγαίνει θετική σε διάρκεια 7 ετών.

Εξωτερική σκίαση

Τα συστήματα σκίασης είναι μία από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους μείωσης του θερμικού φορτίου ενός κτιρίου και μεταξύ αυτών, τα εξωτερικά συστήματα σκίασης είναι τα πιο αποτελεσματικά όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας και την εκμετάλλευση φυσικού φωτισμού. Τα συστήματα αυτά τοποθετούνται είτε οριζόντια είτε κάθετα ως προς το κτίριο, παρέχοντας αποτελεσματική κάλυψη από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα εξωτερικά συστήματα σκίασης προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως η ικανότητα απορρόφησης και ανάκλασης έως και 80% της ηλιακής ακτινοβολίας.

Η επένδυση σε συστήματα σκίασης είναι οικονομικά βιώσιμη, καθώς το μικρό κόστος τους καθιστά την επένδυση προσιτή σε ορίζοντα 10 ετών και αποτελεί ουσιαστικό μέρος της δημιουργίας ενός βιώσιμου και ενεργειακά αποδοτικού κτιρίου. Με την εφαρμογή εξωτερικών συστημάτων σκίασης, οι επιχειρήσεις μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και να συμβάλουν στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα, δημιουργώντας παράλληλα ένα άνετο και παραγωγικό περιβάλλον εργασίας για τους υπαλλήλους τους.

Η δράση αυτή σχετίζεται με την κατεύθυνση που δίνει το ΕΣΕΚ για πιο αποτελεσματική ψύξη και θέρμανση.

Αντλίες Θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας είναι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή θέρμανσης, ψύξης και ζεστού νερού χρήσης και η χρήση τους προτείνεται στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ της προώθησης των ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη. Ο βασικός τρόπος λειτουργίας τους είναι η αφαίρεση θερμότητας από ένα χώρο ή από το περιβάλλον και η μεταφορά σε κάποιον άλλο.

Το πλεονέκτημα της αντλία θερμότητας είναι ότι αποτελεί μια πολύ πιο οικονομική λύση σε σχέση με το πετρέλαιο. Το κόστος για μία μέση αντλία θερμότητας κυμαίνεται από 5.000€ έως 8.000€, δηλ. πρόκειται για ένα σύστημα αρκετά ακριβό ωστόσο, η απόσβεση του αρχικού κόστους γίνεται αρκετά γρήγορα. Η ΚΠΑ της δράσης είναι θετική και συνεπώς η επένδυση κρίνεται οικονομικά βιώσιμη.

Γεωθερμικό σύστημα κλιματισμού

Η γεωθερμική ενέργεια, που προέρχεται από την αξιοποίηση του υπόγειου γεωθερμικού δυναμικού, προσφέρει μια ανανεώσιμη και βιώσιμη πηγή ενέργειας με σημαντική μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση κόστους. Έχει εξαιρετικά χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο και, χάρη στη σύγχρονη τεχνολογία, μπορεί να παράγει αποτελεσματικά θερμική ή ηλεκτρική ενέργεια με εντυπωσιακά κέρδη ενεργειακής απόδοσης.

Ένα βασικό πλεονέκτημα της γεωθερμικής ενέργειας είναι η ανανεώσιμη και ευρέως προσβάσιμη φύση της, γεγονός που την καθιστά ελκυστική επιλογή για εμπορικά κτίρια. Αξιοποιώντας τη σταθερή παροχή θερμικής ενέργειας που αποθηκεύεται κάτω από την επιφάνεια της Γης, τα γεωθερμικά συστήματα μπορούν να προσφέρουν αποτελεσματική θέρμανση και ψύξη όλο το χρόνο, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες.

Η υιοθέτηση γεωθερμικών συστημάτων ευθυγραμμίζεται με την κατεύθυνση της προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης από το ΕΣΕΚ.

Πίνακας 6.6 Σύνοψη Δράσεων Τριτογενή Τομέα

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα Εξ.Εν.	-	-	-	70.000,00 €
Εκστρατεία Δέσμευσης 10%	-	-	-	- €
Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στην στέγη με Ενεργειακό Συμψηφισμό (net metering)		28.116,55	23.470,79	23.833.093,53 €
Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενή Τομέα	161.342,92	24.101,53	85.322,39	406.498.925,66 €
Σύνολο	161.342,92	52.218,08	108.793,17	430.402.019,19 €

6.4.4 Δημοτικός Φωτισμός

Με βάση το ενεργειακό ισοζύγιο στο δημόσιο φωτισμό καταναλώνονται 21.500 MWh ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο αντιστοιχεί στο 0,89% της συνολικής κατανάλωσης του Δήμου. Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος μείωσης των εκπομπών, κρίνονται απαραίτητες κάποιες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

Η σταδιακή αντικατάσταση των παλαιών συστημάτων φωτισμού με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και γενικότερα η ενεργειακή αναβάθμιση του οδοφωτισμού αποτελεί ένα από τα μέτρα πολιτικής του ΕΣΕΚ που μπορεί να επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας χωρίς ιδιαίτερα μεγάλο κόστος ή εργασία. Τέτοια μέτρα μπορούν να υποστηριχθούν από συγκεκριμένα χρηματοδοτικά προγράμματα όπως το «Εφαρμογή δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας σε εγκαταστάσεις οδοφωτισμού ΟΤΑ».

Στον Δήμο Πατρέων εκτιμάται ότι στο έτος αναφοράς χρησιμοποιούνται για δημόσιο φωτισμό οι τύποι λαμπτήρα του ακόλουθου πίνακα:

Πίνακας 6.7 Υφιστάμενη Κατάσταση Δημοτικού Φωτισμού

Τύπος Λαμπτήρα	Αριθμός
Ατμών Νατρίου 150W	7.500
Ατμών Νατρίου 250W	11.500
CFL 24W	40.000

Εκπόνηση μελέτης φωτισμού και αναδιάρθρωση δικτύου

Καθώς η φωταγωγή των δρόμων είχε πραγματοποιηθεί αρκετά χρόνια πριν, είναι σύνηθες φαινόμενο το δίκτυο φωτισμού μιας πόλης να μην είναι κατάλληλα σχεδιασμένο και να γίνεται σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ σε συνδυασμό με την έλλειψη συστήματος τηλεέγχου τηλεχειρισμού-ελέγχου ενέργειας, έχει οδηγήσει σε οικονομική αδυναμία τους φορείς να τα συντηρήσουν αλλά και σε επιδείνωση της ποιότητας υπηρεσιών φωτισμού.

Προτείνεται λοιπόν η διεξαγωγή μελέτης φωτισμού με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και του κόστους λειτουργίας με βάση τα πρότυπα οδοφωτισμού του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, που προβλέπει σχεδιασμό με βάση τα γεωγραφικά στοιχεία των οδών, τα χωρικά δεδομένα των Δήμων και των Περιφερειών καθώς και στοιχείων του υφιστάμενου εξοπλισμού [113], παράλληλα με τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών και ποιότητας ζωής στην πόλη.

Με την εκπόνηση της μελέτης φωτισμού αναμένεται να γίνει:

- Κατηγοριοποίηση και χαρτογράφηση των λεωφόρων, οδών και δημόσιων χώρων του Δήμου βάσει της χρήσης τους και προσδιορισμός του κατάλληλου επιπέδου φωτισμού για αυτούς.
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε χώρους που κρίνονται υπερφωτισμένοι.
- Αύξηση της ασφάλειας σε περιπτώσεις υποφωτισμένων χώρων.
- Μείωση της φωτορύπανσης που δημιουργείται από το δημοτικό φωτισμό με χρήση σύγχρονων φωτιστικών σωμάτων.

Η αναδιάρθρωση του δικτύου περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση νέων λαμπτήρων σύγχρονης τεχνολογίας, όπου αυτό απαιτηθεί, στο σύνολο της γεωγραφικής έκτασης του Δήμου, και όποιων φωτιστικών σωμάτων απαιτούνται.
- Τη εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας και τηλεχειρισμού και ελέγχου ενέργειας, τουλάχιστον σε επίπεδο κόμβου (pillar), στο Σύστημα Ηλεκτροφωτισμού Κοινοχρήστων Χώρων (Οδοφωτισμός).
- Σύστημα προληπτικής συντήρησης μέσω Η/Υ (μεθοδολογία καταγραφής βλαβών, ιεράρχηση, προγραμματισμός αποκατάστασης, έλεγχος αποκατάστασης, αναφορά, και στατιστική παρακολούθησης).

Η αναδιάρθρωση του δικτύου μπορεί να γίνει σταδιακά μέχρι το 2030 ενώ προτείνεται το σύνολο της επένδυσης να είναι 100% αυτοχρηματοδοτούμενο από ιδιωτικά κεφάλαια, και να αποπληρωθεί από τα ανταποδοτικά τέλη του Δήμου, μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας και εφόσον επιτευχθούν οι στόχοι που προβλέπονται. Η δράση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ25: «Χρηματοδοτικά προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης Οδοφωτισμού» το οποίο εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Με αυτόν τον τρόπο, επιπλέον, εκτιμάται ότι θα εξασφαλιστούν οι συνθήκες ασφάλειας και οπτικής άνεσης που επιβάλλουν οι σχετικοί Κανονισμοί. Από την δράση αυτή

προβλέπεται μία επιπλέον εξοικονόμηση 15% επί της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τον οδοφωτισμό στον Δήμο Πατρέων.

Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Φωτισμού

Το υφιστάμενο δίκτυο του οδοφωτισμού λειτουργεί χωρίς απομακρυσμένο σύστημα διαχείρισης με αποτέλεσμα να υπάρχει άσκοπη σπατάλη ενέργειας σε περιπτώσεις που δεν απαιτείται να λειτουργούν, να υπάρχει έλλειψη επαρκούς φωτισμού λόγω μη ανιχνεύσιμων βλαβών, κακή ποιότητα φωτισμού δικτύου και μικρή διάρκεια ζωής των υφιστάμενων λαμπτήρων.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η σωστή και αποδοτική λειτουργία του συστήματος, είναι απαραίτητη η εγκατάσταση συστήματος ελέγχου για την διαχείριση του συστήματος φωτισμού οδών και πλατειών. Το 2017 με πρωτοβουλία ιδιωτικών εταιρειών εγκαταστάθηκε πιλοτική λειτουργία συστήματος διαχείρισης τμήματος του δημοτικού δικτύου. Συγκεκριμένα, έχει εγκατασταθεί στην λεωφόρο Όθωνος και Αμαλίας, που εκτείνεται κατά μήκος της παραλίας στην Πάτρα, ένα σύστημα φωτισμού που χρησιμοποιεί NB-IoT (Narrowband Internet of things) για τον έλεγχο του φωτισμού του δρόμου, ο οποίος μπορεί να ρυθμιστεί σε διαφορετικά επίπεδα φωτισμού για διαφορετικές ώρες της ημέρας, μειώνοντας την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και βελτιώνοντας την ασφάλεια στην περιοχή. Το σύστημα φωτισμού χρησιμοποιεί τεχνολογία LED και έξυπνους ελεγκτές φωτισμού Flashnet [114]. Η εφαρμογή και επέκταση ενός τέτοιου συστήματος απομακρυσμένης διαχείρισης του φωτισμού έχει πολλαπλά οφέλη τόσο στην ενεργειακή εξοικονόμηση όσο και στις εργασίες συντήρησής του δικτύου.

Το σύστημα που προτείνεται να εγκατασταθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει αισθητήρες φωτισμού, εγκατάσταση ασύρματων ελεγκτών στους λαμπτήρες, κόμβους επικοινωνίας. Τα φωτιστικά θα επικοινωνούν με ένα λογισμικό τηλεδιαχείρισης για τον πλήρη απομακρυσμένο έλεγχο των φωτιστικών σωμάτων LED και την παρακολούθηση της λειτουργίας τους [115].

Η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος είναι στα πρότυπα της «έξυπνης» πόλης και βρίσκεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ32: «Προώθηση καινοτόμων έξυπνων πόλεων με την χρήση τεχνολογιών αιχμής», που αφορά τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED

Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 4.1 με την υφιστάμενη κατάσταση δημοτικού φωτισμού, το δίκτυο είναι εξοπλισμένο με ενεργοβόρους λαμπτήρες παλαιάς τεχνολογίας και προτείνεται η σταδιακή αντικατάστασή τους με λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης LED. Ο φωτισμός LED ωφελεί τόσο το περιβάλλον όσο και τους προϋπολογισμούς των τοπικών αρχών. Τα φώτα LED είναι 40 έως 60% πιο ενεργειακά αποδοτικά από τις παραδοσιακές τεχνολογίες φωτισμού. Απλά με τη χρήση φωτιστικών LED, είναι δυνατό να υπάρξει καλύτερη ποιότητα φωτισμού, χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO₂.

Τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης τείνουν επίσης να είναι πολύ χαμηλότερα, επειδή τα φωτιστικά LED διαρκούν τουλάχιστον τέσσερις φορές περισσότερο από τους παραδοσιακούς λαμπτήρες, που σημαίνει ότι δεν χρειάζονται συχνή αντικατάσταση. Η εξοικονόμηση κόστους μπορεί να βοηθήσει στην ελάφρυνση της οικονομικής επιβάρυνσης των δήμων που έχουν στενούς δημοσιονομικούς προϋπολογισμούς και επιβαρύνονται από βαρείς λογαριασμούς κοινής ωφελείας.

Προτείνεται η αντικατάσταση των υπάρχοντων λαμπτήρων σταδιακά βάσει του ακόλουθου πίνακα ισοδυναμίας με βάση την φωτεινότητα των λαμπτήρων:

Πίνακας 6.8 Αντιστοιχισή λαμπτήρα Δημοτικού Φωτισμού

Τύπος Λαμπτήρα	Αντιστοιχία με LED	Ενδεικτικό κόστος νέου λαμπτήρα
Ατμών Νατρίου 150W	80W	500€
Ατμών Νατρίου 250W	150W	500€
CFL 24W	15W	35€

Η περίοδος αποπληρωμής ενός λαμπτήρα είναι άμεση και η επένδυση κρίνεται οικονομικά βιώσιμη. Η δράση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ25: «Χρηματοδοτικά προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης Οδοφωτισμού» το οποίο εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων με φωτοβολταϊκό

Πρωταρχικός στόχος αυτής της πρωτοβουλίας είναι να ενισχύσει την εικόνα του Δήμου, ενώ παράλληλα να εξοικειώσει τους κατοίκους με την εφαρμογή συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Ως αποτέλεσμα, συνιστάται αρχικά η εγκατάσταση φωτιστικών δρόμου με φωτοβολταϊκό σε πεζόδρομους και πλατείες και στη συνέχεια σε επιλεγμένες περιοχές του οδικού δικτύου.

Τα φώτα με φωτοβολταϊκά παρέχουν φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους αξιοποιώντας την καθαρή και ανανεώσιμη ηλιακή ενέργεια μειώνοντας την εξάρτηση από παραδοσιακές πηγές ηλεκτρικής ενέργειας, όπως τα ορυκτά καύσιμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και συμβάλλει στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Τα ηλιακά φώτα δρόμου ελαχιστοποιούν επίσης τη φωτορύπανση καθώς είναι εξοπλισμένα με αποδοτικούς λαμπτήρες LED που εκπέμπουν κατευθυνόμενο φως, αποτρέποντας την περιττή διασπορά. Επιπλέον, συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών πόρων εξοικονομώντας την ανάγκη για εκτεταμένες καλωδιώσεις και υποδομές.

Αυτά τα φωτιστικά αποτελούνται από ένα συμπαγές φωτοβολταϊκό πάνελ τοποθετημένο πάνω στους πόλους τους. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, το φωτοβολταϊκό πάνελ παράγει ηλεκτρική ενέργεια, η οποία αποθηκεύεται σε μπαταρία και ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της νύχτας και απενεργοποιούνται την αυγή. Επιπλέον, είναι δυνατό να καθοριστεί η επιθυμητή ποσότητα φώτων και οι ώρες λειτουργίας τους κατά τη διάρκεια της νύχτας.



Εικόνα 6.16 Φωτιστικό Δρόμου με φωτοβολταϊκό

Πίνακας 6.9 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικού Φωτισμού

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού και αναδιάρθρωση δικτύου	1.935,00	-	1.615,28	30.000 €
Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Φωτισμού	6.880,00	-	5.743,20	2.596.000 €
Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED	8.514,00	-	7.107,21	7.194.000 €
Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων με φωτοβολταϊκό	23,65	32,49	46,87	57.600,00 €
Σύνολο	17.352,65	32,49	14.512,56	9.877.600,00 €

6.5 Τομέας Οδικών Μεταφορών

Στις οδικές μεταφορές καταναλώνονται 1.350.041,608 MWh, εκ των οποίων οι 642.481,28 MWh αφορούν το πετρέλαιο Diesel και οι 707.560,33 MWh τη βενζίνη. Οι εκπομπές CO₂ ανέρχονται σε 336.574,76 t_nCO₂. Με τη μεγαλύτερη συνεισφορά να έχουν οι Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές. Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, οι μεταφορές έχουν μεγάλη συνεισφορά στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου με αποτέλεσμα να απαιτούνται παρεμβάσεις που θα συμβάλουν ουσιαστικά στην απανθρακοποίηση του τομέα. Στον τομέα των μεταφορών σε συνεργασία με το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί σειρά μέτρων, τα οποία στοχεύουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην υιοθέτηση πρωτοποριακών καινοτόμων δράσεων.

Για παράδειγμα, η διείσδυση μέσων μεταφοράς που χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα και ηλεκτρική ενέργεια, η ραγδαία μείωση της μοναδιαίας κατανάλωσης ενέργειας ανά τύπο οχήματος, η διείσδυση των βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς, ο πλήρης εξηλεκτρισμός των σιδηροδρομικών υποδομών, καθώς και η αύξηση της συμμετοχής των μέσων μεταφοράς σταθερής τροχιάς στο μεταφορικό έργο, θα μεταβάλουν πλήρως, έως το τέλος της επόμενης δεκαετίας, την τεχνολογική διάρθρωση και το μείγμα καυσίμων στον τομέα των μεταφορών, με επιπτώσεις στο σύνολο της Εθνικής οικονομίας.

Ένα μέτρο που συνεισφέρει στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των μεταφορών είναι η ανάπτυξη ενός Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας. Μάλιστα, το μέτρο έχει ήδη εφαρμοστεί από το 2011 σε μεγάλους δήμους όπως η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη καθώς και σε άλλα αστικά κέντρα της χώρας. Το ΣΒΑΚ περιλαμβάνει διάφορες δράσεις όπως η κοινή χρήση Ι.Χ., η προώθηση πεζοπορίας και ποδηλασίας, η ανάπτυξη σχεδίων μετακίνησης για κατοίκους που έχουν τον ίδιο προορισμό σε καθορισμένο χρόνο ώστε να αποφευχθεί η μεμονωμένη χρήση των επιβατικών οχημάτων. Σημαντική κρίνεται και η χωροθέτηση σημείων στάθμευσης εκτός του κέντρου των πόλεων για την αποθάρρυνση της χρήσης οχημάτων Ι.Χ. εντός αυτών. Σχετικές δράσεις υλοποιήθηκαν στο παρελθόν στο πλαίσιο του προγράμματος «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ», ενώ η εκπόνηση Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας χρηματοδοτούνται από το Πράσινο Ταμείο.

6.5.1 Διατομεακά Μέτρα Οδικών Μέτρων

Ανάπτυξη Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας

Ο Δήμος, σύμφωνα και το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ40 «Κατάρτιση σχεδίων βιώσιμης κινητικότητας», καλείται να αναπτύξει ένα Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας το οποίο σχετίζεται άμεσα με τον τομέα των μεταφορών και την εφαρμογή των δράσεων που προτείνονται σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Πιο συγκεκριμένα, αποτελεί ένα στρατηγικό σχέδιο το οποίο εστιάζει στην ικανοποίηση των αναγκών μετακίνησης τόσο των πολιτών όσο και των επιχειρήσεων για μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Αποτελεί μια νέα προσέγγιση στον σχεδιασμό της αστικής κινητικότητας με σημαντικές διαφορές από μια συμβατική κυκλοφοριακή μελέτη.

Βασικά Χαρακτηριστικά ΣΒΑΚ

Ένα Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης βασίζεται σε ένα ενιαίο μακροπρόθεσμο όραμα για τις μεταφορές και την κινητικότητα, το οποίο καλύπτει όλων των τύπων τις μεταφορές καθώς και συμπεριφορές στις μετακινήσεις και την στάθμευση. Είναι το αποτέλεσμα μιας δομημένης διαδικασίας που περιλαμβάνει την ανάλυση της κατάστασης, την διαμόρφωση ενός κοινού οράματος, τους στόχους και σκοπούς, την επιλογή μέτρων και πολιτικών, την ενεργή επικοινωνία, την παρακολούθηση και

αξιολόγηση και την αναγνώριση των βασικών διδαγμάτων από τη διαδικασία. Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ΣΒΑΚ [116] είναι:

- Μακροπρόθεσμο όραμα και σαφές σχέδιο εφαρμογής
- Συμμετοχική προσέγγιση με εμπλοκή πολιτών και τοπικών φορέων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων
- Ισόρροπη και ολοκληρωμένη ανάπτυξη όλων των μέσων μετακίνησης
- Οριζόντια και κάθετη ολοκλήρωση
- Αξιολόγηση των σημερινών και των μελλοντικών επιδόσεων
- Τακτική παρακολούθηση, αξιολόγηση και υποβολή εκθέσεων
- Εξέταση του εξωτερικού κόστους για όλους τους τρόπους μεταφοράς

Στόχος και σκοπός του ΣΒΑΚ

Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενός τέτοιου σχεδίου έχει αρκετά πλεονεκτήματα μεταξύ των οποίων είναι:

- Βελτίωση της ποιότητας ζωής
- Βελτίωση της εικόνας της πόλης
- Πλεονεκτήματα για το περιβάλλον και την υγεία
- Καλύτερη αξιοποίηση των πόρων
- Βελτίωση της προσβασιμότητας
- Βελτίωση της ασφάλειας στις μετακινήσεις
- Αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας στη μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών
- Ενίσχυση της ελκυστικότητας και της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος
- Μείωση της ρύπανσης του αέρα και της ηχορύπανσης, των εκπομπών του θερμοκηπίου και της κατανάλωσης ενέργειας

Τα ΣΒΑΚ θα αποτελούν τόσο στην τρέχουσα περίοδο όσο και στο άμεσο μέλλον αναπόσπαστο εργαλείο των φορέων τοπικής και της περιφερειακής Αυτοδιοίκησης, καθώς και των άλλων εμπλεκόμενων φορέων για την στρατηγική αντιμετώπιση των θεμάτων βιώσιμης κινητικότητας και βελτίωσης της ποιότητας ζωής των πολιτών. Όλα τα υπόλοιπα μέτρα που προτείνονται θα πρέπει να απορρέουν και να συμπλέουν με το ΣΒΑΚ. Το ύψος του προϋπολογισμού ανέρχεται στο συνολικό ποσό των 155.000€ συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α. (24%) και φορέας χρηματοδότησης θα είναι το Πράσινο Ταμείο.

Προώθηση Βιοκαυσίμων

Με σκοπό την αποτελεσματική προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων στις μεταφορές, είναι μεγάλης σημασίας η συνέχιση του υφιστάμενου κανονιστικού πλαισίου υποχρέωσης ανάμιξης και χρήσης βιοκαυσίμων. Σύμφωνα με το ν. 3054/2002, από το 2005 στην Ελλάδα, το βιοντίζελ αναμειγνύεται με το πετρέλαιο κίνησης. Οι απαιτούμενες ετησίως ποσότητες προέρχονται κατά προτεραιότητα από ελληνικές ενεργειακές καλλιέργειες, βαμβακέλαιο και χρησιμοποιημένα φυτικά έλαια και ζωικά λίπη οι οποίες μετατρέπονται σε βιοντίζελ στις μεταποιητικές μονάδες που λειτουργούν στη χώρα. Οι επιπλέον αυτών ποσότητες παράγονται είτε από εισαγόμενες πρώτες ύλες σε εγχώριες μονάδες είτε εισάγονται ως έτοιμο τελικό προϊόν από άλλα κράτη-μέλη.

Το ποσοστό ανάμιξης βαίνει αυξανόμενο. Η ανάμιξη ξεκίνησε από το τέλος του 2005 με ένα ποσοστό 2,5% κατ' όγκο σε βιοντίζελ, σύντομα ανέβηκε στο 4,5%, για να αυξηθεί από τις αρχές του 2010 στο 6,5%. Ο αντίστοιχος στόχος που θεσπίζεται για το 2020 ήταν η επίτευξη μεριδίου ενέργειας τουλάχιστον 10% από ΑΠΕ.

Όπως έχει προαναφερθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο, η ανάμιξη του πετρελαίου με βιοντίζελ έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του συντελεστή εκπομπών και βοηθάει στην προστασία του περιβάλλοντος με τον νέο συντελεστή εκπομπών να υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$F_{diesel_new} = PCD * F_{diesel} + PBD * F_{biodiesel}$$

Όπου:

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

Θεωρώντας ότι το ποσοστό ανάμιξης για το έτος 2030 θα είναι 20%, υπολογίζεται ο νέος συντελεστής του πετρελαίου κίνησης και η μείωση των εκπομπών αντίστοιχα.

$$F_{diesel_new} = (1 - 0,2) * 0,267 + 0 = 0,2136$$

Η προώθηση βιοκαυσίμων σχετίζεται με γενικότερη πολιτική του ΕΣΕΚ «Π.Π2.10 Προώθηση χρήσης προηγμένων βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών».

Το μέτρο αυτό είναι καθολικό και εφαρμόζεται σε όλες τις κατηγορίες των οδικών μεταφορών και εκτιμάται πως συνολικά θα μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 23.158,238 τόνους.

Smart Traffic Management

Για την μείωση της συμφόρησης στους δρόμους και κατά επέκταση την μείωση της ρύπανσης και του θορύβου προτείνεται η εγκατάσταση ενός έξυπνου συστήματος διαχείρισης της κυκλοφορίας. Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου στο οποίο συγκεντρώνονται όλα τα δεδομένα και από το οποίο γίνεται η διαχείριση των φωτεινών ενδείξεων του οδικού δικτύου ενώ κάμερες παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνολογίες όπως ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, προγνωστική μοντελοποίηση και προσαρμοστικό έλεγχο σήματος, αυτά τα συστήματα βελτιστοποιούν τη ροή της κυκλοφορίας και μειώνουν τις καθυστερήσεις σε βασικές διασταυρώσεις. Αυτό όχι μόνο ελαχιστοποιεί τη συμφόρηση, αλλά οδηγεί επίσης σε πιο ομαλές κινήσεις του οχήματος, μειώνοντας στη συνέχεια την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές ρύπων. Επιπλέον, η έξυπνη διαχείριση της κυκλοφορίας επιτρέπει την αποτελεσματική δρομολόγηση και δίνει προτεραιότητα στις δημόσιες συγκοινωνίες, ενθαρρύνοντας τη χρήση εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς και μειώνοντας περαιτέρω τον όγκο της κυκλοφορίας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Επιπλέον, τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να βοηθήσουν και στην λήψη αποφάσεων σχετικά με έργα που αφορούν την αναβάθμιση των υποδομών όπως διανοίξεις δρόμων. Η δράση αυτή μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ M45 «Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών».

Τελικά, η εφαρμογή έξυπνων συστημάτων διαχείρισης της κυκλοφορίας υπόσχεται πολλά για την ενίσχυση της αστικής κινητικότητας, τον περιορισμό της συμφόρησης και τον μετριασμό των εκπομπών για ένα πιο βιώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον μέλλον των μεταφορών. Υπολογίζεται πως η εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος μπορεί να μειώσει τις εκπομπές ρύπων από τις οδικές μεταφορές σε σημαντικό βαθμό[117].

Πίνακας 6.10 Σύνοψη Δράσεων Διατομεακών Μέτρων Οδικών Μεταφορών

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Ανάπτυξη Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας	-	-	-	155.000,00 €
Προώθηση Βιοκαυσίμων	-	-	23.158,24	-
Smart Traffic Management	160.654,95	-	40.052,40	2.353.432,24 €
Σύνολο	160.654,95		63.210,63 €	2.508.432,24 €

6.5.2 Δημοτικός Στόλος

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα οχήματα που βρίσκονται στη δικαιοδοσία του Δήμου. Αν και στον τομέα αυτό οι εκπομπές ρύπων είναι λίγες, ο δήμος οφείλει να εφαρμόσει μέτρα, μέσα από τα οποία θα δημιουργηθεί ένας θετικός αντίκτυπος στο κοινωνικό σύνολο και θα αποτελέσει πρότυπο στους πολίτες για έναν πιο οικολογικό τρόπο μετακίνησης.

Σεμινάρια Eco-Driving για τους Οδηγούς του Δημοτικού Στόλου

Μέσω σεμιναρίων Eco Driving, ο οποίος αποτελεί έναν οικολογικό και οικονομικό τρόπο οδήγησης, μπορούν να περιοριστούν τα τροχαία ατυχήματα, να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμου και κατά επέκταση οι εκπομπές ρύπων. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων του ΚΑΠΕ έδειξαν ότι σε πραγματικές οδηγικές συνθήκες μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση καυσίμου με επακόλουθη μείωση των εκπομπών CO₂. Ο Δήμος οφείλει να οργανώσει εκδηλώσεις και σεμινάρια σχετικά με τα οφέλη της οικονομικής και οικολογικής οδήγησης τόσο για τους υπαλλήλους του Δήμου που χρησιμοποιούν οχήματα του δημοτικού στόλου όσο και από τους πολίτες και τους επαγγελματίες οδηγούς φορτηγών. Η δράση μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής Μ27 «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση» του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα.

Ορισμένες καλές τεχνικές που προτείνονται να αναφέρονται στα σεμινάρια Eco Driving είναι:

- Αλλαγή ταχύτητας όταν το στροφόμετρο φτάσει στις 2.000–2.500 στροφές, όπου είναι και η πιο οικονομική περιοχή λειτουργίας του κινητήρα ενώ αντίστοιχα για οχήματα με κινητήρα diesel, η αλλαγή αυτή πρέπει να γίνεται στις 1.500–2.000 στροφές.
- Συνιστάται η οδήγηση με σταθερή ταχύτητα και με χρήση της μεγαλύτερης δυνατής σχέσης μετάδοσης και η αποφυγή των άσκοπων φρεναρισμάτων.
- Αποφυγή των απότομων φρεναρισμάτων και οι επιταχύνσεων.
- Ομαλή επιβράδυνση με υψηλή σχέση μετάδοσης και απελευθέρωση του πεντάλ του γκαζιού το νωρίτερο δυνατό.
- Σβήσιμο του κινητήρα σε σύντομες στάσεις
- Τακτική συντήρηση των οχημάτων και των ελαστικών τους. Προτείνεται η επιλογή ελαστικών «εξοικονόμησης καυσίμου» που διατίθενται πλέον στην αγορά.
- Αποφυγή μεταφοράς περιττών φορτίων. Όσο παραπάνω κιλά μεταφέρει ένα όχημα θα υπάρχει και αντίστοιχη αύξηση των στροφών προκειμένου να κινηθεί.

- Ορθολογική χρήση του κλιματισμού με κατώτατη ρύθμιση θερμοκρασίας στους 23°C.
- Αποφυγή χρήσης του οχήματος για σύντομες διαδρομές.
- Χρήση του βοηθητικού εξοπλισμού του οχήματος, όπως το «trip computer» και το «cruise control» και παράλληλα χρήση συστημάτων πλοήγησης για την επιλογή του πιο σύντομου και αποδοτικού δρόμου προς τον επιθυμητό προορισμό.

Η δράση μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ26 «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση» στο πλαίσιο της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και το κόστος της κυμαίνεται στα 31.500,00 €.

Αντικατάσταση Παλαιών Πετρελαιοκίνητων με Νέας Τεχνολογίας

Τα νέα οχήματα πετρελαίου έχουν μεγαλύτερη απόδοση συγκριτικά με τα παλαιότερης τεχνολογίας και συνεπώς καταναλώνουν λιγότερο καύσιμο. Αποτελούνται από τρία τμήματα έναν κινητήρα υψηλής απόδοσης, πετρέλαιο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο και ένα σύστημα ελεγχόμενης εκπομπής αερίων. Ο συνδυασμός αυτός συμβάλλει στην εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η εξοικονόμηση αυτή στην καταναλισκόμενη ενέργεια συνεπάγεται αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές CO₂, [118]. Κάποια από τα οφέλη της αγοράς νέου πετρελαιοκίνητου οχήματος προστίθεται και το μειωμένο κόστος καυσίμου και συντήρησης του κινητήρα από τον οδηγό. Λόγω του υψηλού κόστους και συνεπώς της αρνητικής ΚΠΑ η επένδυση αυτή κρίνεται μη βιώσιμη. Έτσι, πρέπει να αναζητηθεί χρηματοδότηση. Η δράση αυτή βρίσκεται στην ίδια κατεύθυνση με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ43: «Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης» στο ευρύτερο πλαίσιο της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Εγκατάσταση Συστήματος GPS και παρακολούθησης των οχημάτων

Με την εγκατάσταση ενός συστήματος GPS οι οδηγοί μπορούν να έχουν άμεσα την πληροφόρηση που απαιτείται έτσι ώστε να επιλέξουν την βέλτιστη διαδρομή καθώς και να ληφθούν διορθωτικά μέτρα για την επίτευξη εξοικονομήσεων στο λειτουργικό κόστος του στόλου, την αύξηση της ασφάλειας, και τη μείωση των εκπομπών ρύπων.

Συγκεκριμένα, το σύστημα αυτό βοηθάει στην επιλογή της βέλτιστης διαδρομής με βάση τις υπηρεσίες που προσφέρει κάθε όχημα. Επιπλέον μπορεί να παρακολουθείται η πορεία του οχήματος με σκοπό την αποφυγή διαδρομών μεγαλύτερης απόστασης με αποτέλεσμα την σπατάλη καυσίμου.

Επιπλέον, τα συστήματα εντοπισμού οχημάτων GPS έχουν ρυθμιστεί να στέλνουν ειδοποιήσεις στους χειριστές του στόλου και τους οδηγούς που να τους ειδοποιούν όταν υπερβαίνουν τα προκαθορισμένα όρια ταχύτητας, ενθαρρύνοντάς τους να επιβραδύνουν. Η Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των ΗΠΑ εκτιμά ότι η υπερβολική ταχύτητα μπορεί να μειώσει την οικονομία καυσίμου έως και 20% [119].

Το κόστος ενός GPS εκτιμάται στα 150 € και η ΚΠΑ είναι θετική. Η δράση αυτή προτείνεται σε αντιστοιχία με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ45: «Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών» που εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Τοποθέτηση φίλτρου κατακράτησης σωματιδίων πετρελαίου DPF

Πολλά σύγχρονα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα με σκοπό την μείωση των εκπομπών αιθάλης εγκαθιστούν ένα Φίλτρο Μικροσωματιδίων Πετρελαίου (DPF) στο σύστημα εξαγωγής τους ώστε να πληρούν τα ευρωπαϊκά και ελληνικά πρότυπα εκπομπών ρύπων. Η συσκευή αυτή κατακρατά τα σωματίδια που παράγονται κατά την καύση του

πετρελαίου και τα καταστρέφει αποτρέποντας την απελευθέρωσή τους στο περιβάλλον.

Σύμφωνα με μελέτη της Linde PLC [120] η τοποθέτηση φίλτρου DPF, μειώνει τις εκπομπές CO₂ με το κόστος τοποθέτησης του φίλτρου σε παλαιότερα αυτοκίνητα να είναι περίπου 2.500 €. Η δράση αυτή προτείνεται με βάση το μέτρο πολιτικής M45 του ΕΣΕΚ: «Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών.

Αντικατάσταση παλαιών αυτοκινήτων με ηλεκτροκίνητα

Σύμφωνα με την νέα νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με σκοπό να επιτευχθεί ο στόχος για μια κλιματική ουδέτερη Ευρώπη έως το 2050, όλα τα νέα αυτοκίνητα που κυκλοφορούν στην αγορά από το 2035 θα πρέπει να έχουν μηδενικές εκπομπές ρύπων και να μην εκπέμπουν CO₂ [121]. Αυτό γίνεται για να διασφαλιστεί ότι έως το 2050, ο τομέας των μεταφορών μπορεί να καταστεί ουδέτερος ως προς τον άνθρακα.

Στην Ελληνική αγορά ήδη από το 2014 διατίθενται στην αγορά μοντέλα ηλεκτρικών αυτοκινήτων, καθώς όλο και περισσότερες αυτοκινητοβιομηχανίες δίνουν έμφαση στην μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση. Οι βασικές κατηγορίες ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και τα plug-in υβριδικά επαναφορτιζόμενα, που διαθέτουν τόσο μπαταρίες όσο και κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν πολλά πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών καθώς αποτελούν έναν πιο οικονομικό τρόπο μετακίνησης με χαμηλό κόστος συντήρησης και κόστος μετακίνησης αφού η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι πιο χαμηλή συγκριτικά με αυτή του πετρελαίου. Επίσης, παρότι η αυτονομία των οχημάτων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και τον τρόπο οδήγησης, τα νέα οχήματα μπορούν να φτάσουν αυτονομία που να ξεπερνάει τα 500 χλμ., ενώ παράλληλα να προσφέρουν μια πιο ευχάριστη και αθόρυβη εμπειρία στον οδηγό. Τέλος, με τη χρήση ενός ηλεκτρικού οχήματος μπορεί να επιτευχθεί μείωση κατά 80-90% της κατανάλωσης ενέργειας λόγω της υψηλής απόδοσης του ηλεκτροκινήτηρα σε σχέση με τους συμβατικούς κινητήρες εσωτερικής καύσης.

Από την άλλη πλευρά, ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι το αρχικό κόστος επένδυσης που είναι αρκετά υψηλό με την μέση τιμή πώλησης ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου στη ευρωπαϊκή αγορά να είναι μεγαλύτερη των 30.000€. Επίσης σημαντικό εμπόδιο στην εξάπλωση της ηλεκτροκίνησης είναι η έλλειψη υποδομών στην χώρα, και συγκεκριμένα ο πολύ μικρός αριθμός σημείων επαναφόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων.

Δεδομένου ότι το ΕΣΕΚ δίνει έμφαση στην προώθηση της ηλεκτροκίνησης, είναι σημαντικό ως πρώτο βήμα να δημιουργηθεί ένα δίκτυο με ένα καθορισμένο αριθμό σημείων ταχυφορτιστών υψηλής τάσης των ηλεκτρικών οχημάτων τροφοδοτούμενων κυρίως με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ώστε να είναι εφικτή η αποδοτική χρήση αυτών των οχημάτων. Προτείνεται η αντικατάσταση των επιβατικών οχημάτων και ημιφορηγών με αντίστοιχα ηλεκτροκίνητα. Η δράση αυτή θεωρείται βιώσιμη, καθώς η ΚΠΑ προκύπτει θετική σε διάστημα 18 ετών. Στο ΕΣΕΚ υπάρχει αντιστοίχιση με τα μέτρα πολιτικής M25 «Ολοκλήρωση απαραίτητων ενεργειακών υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων» και M26 «Ανάπτυξη πλαισίου οικονομικής υποστήριξης της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων» που αφορούν την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και με το μέτρο M43 «Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης», στο πλαίσιο της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Συχνότερη συντήρηση οχημάτων

Η εφαρμογή ενός συχνού προγράμματος συντήρησης των οχημάτων βοηθάει το όχημα να αποδίδει στην μέγιστη απόδοση του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα εξοικονόμηση καυσίμου και ενεργειακού κόστους. Εκτιμάται ότι η συντήρηση των οχημάτων θα πρέπει να γίνεται σε εξαμηνιαία βάση για την αποφυγή και την πρόβλεψη δυσλειτουργιών. Το τακτικό σέρβις και συντήρηση ενός οχήματος μπορεί να αυξήσει την οικονομία καυσίμου με βάση τον τύπο και την ποιότητα επισκευής. Η δράση κρίνεται οικονομικά βιώσιμη με την καθαρή παρούσα αξία να προκύπτει θετική και μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ45 «Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών» για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των μεταφορών.

Πίνακας 6.11 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικού Στόλου

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Σεμινάρια Eco-Driving για τους Οδηγούς του Δημοτικού Στόλου	609,59	-	152,155	31.500,00 €
Αντικατάσταση Παλαιών Πετρελαιοκίνητων με Νέας Τεχνολογίας	146,73	-	36,630	410.400,00 €
Εγκατάσταση Συστήματος GPS και παρακολούθησης των οχημάτων	783,75	-	195,628	16.537,50 €
Τοποθέτηση φίλτρου κατακράτησης σωματιδίων πετρελαίου DPF	269,00	-	67,154	76.000,00 €
Αντικατάσταση παλαιών αυτοκινήτων με ηλεκτροκίνητα	60,14	-	14,98	108.000,00 €
Συχνότερη συντήρηση οχημάτων	139,33	-	34,778	343.000,00 €
Σύνολο	2.008,54	-	501,32	985.437,50 €

6.5.3 Δημόσιες Μεταφορές

Οι δημοτικές οδικές μεταφορές είναι οι μεταφορές με τα αστικά λεωφορεία και ΚΤΕΛ τα οποία καλύπτουν αποστάσεις τόσο στο εσωτερικό όσο και το εξωτερικό του Δήμου με σκοπό την εξυπηρέτηση των πολιτών. Το ποσοστό της συμμετοχής του τομέα αυτού στις συνολικές εκπομπές είναι 10.415,21 MWh ενέργειας και οι εκπομπές CO₂ ανέρχονται στους 2.600,104 tn CO₂.

Συχνότερη συντήρηση οχημάτων

Με σκοπό την διατήρηση των μέσων μαζικής μεταφοράς σε καλή κατάσταση και την αποφυγή πιθανών βλαβών, είναι απαραίτητο η συντήρηση τους σε τακτικά χρονικά

διαστήματα. Με αυτό τον τρόπο ο κινητήρας μπορεί να λειτουργεί με μεγάλο βαθμό απόδοσης γεγονός που συνεισφέρει στην μείωση της κατανάλωσης καυσίμου. Η συντήρηση ενός λεωφορείου περιλαμβάνει:

- Συντήρηση φίλτρων αέρα.
- Συντήρηση φίλτρων καυσίμου για καλύτερη καύση.
- Αλλαγή των ελαστικών.
- Συντήρηση των φρένων για καλύτερη επιβράδυνση του οχήματος.

Το κόστος συντήρησης εκτιμάτε στα 8.000€ ανά όχημα [122] και το μέτρο μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ38 «Προώθηση χρήσης και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης των αστικών μέσων μαζικής μεταφοράς».

Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία

Προτείνεται η αντικατάσταση λεωφορείων με ηλεκτροκίνητα προκειμένου να μειωθούν οι αέριοι ρύποι. Τα ηλεκτροκίνητα λεωφορεία κινούνται με ηλεκτροκινητήρα έλξης ο οποίος αποτελείται από επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές χωρίς την ύπαρξη μηχανής εσωτερικής καύσης. Το Πανεπιστήμιο Κολούμπια διαπίστωσε ότι η αντικατάσταση ενός λεωφορείου ντίζελ με ηλεκτρικό μειώνει το κόστος της ανθρώπινης υγείας κατά \$150.000 ετησίως. Η Αμερικανική Ένωση Πνευμονολόγων διαπίστωσε ότι η αλλαγή όλων των σχολικών λεωφορείων της Νέας Υόρκης σε ηλεκτρικά θα είχε 68,2 δισεκατομμύρια δολάρια σε οφέλη για τη δημόσια υγεία και θα απέτρεπε περισσότερους από 6.000 θανάτους.

Οι εκπομπές των ηλεκτρικών λεωφορείων κυμαίνονται από 29 έως 87% χαμηλότερες από τα λεωφορεία ντίζελ ενώ μηδενίζονται οι εκπομπές αέριων ρύπων. Με δεδομένα ότι η αυτονομία των λεωφορείων θα μπορούσε να φτάσει τα 280 km με μία μόνο φόρτιση, αν και οι ακραίες θερμοκρασίες ή οι λόφοι μπορούν να μειώσουν την αυτονομία, προτείνεται η αντικατάσταση να περιοριστεί στα λεωφορεία που χρησιμοποιούνται στις πόλεις που διανύουν μικρές αποστάσεις με την φόρτιση τους να γίνεται στο τέλος κάθε δρομολογίου. Το κόστος αυτής της δράσης είναι αρκετά υψηλό με την τιμή αγοράς ενός ηλεκτροκίνητου να εκτιμάται στα 750.000€. Στο πλαίσιο ωστόσο της προώθησης της πράσινης μετακίνησης το κόστος αυτό μπορεί να χρηματοδοτηθεί μέσω εθνικών προγραμμάτων που θα εφαρμοστούν στο άμεσο μέλλον.

Η προώθηση της ηλεκτροκίνησης αποτελεί βασικό στόχο πολιτικής του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα. Η επίτευξη του στόχου αυτού απαιτεί την ολοκλήρωση σχετικού κανονιστικού πλαισίου καθώς και τον προγραμματισμό ανάπτυξης των απαραίτητων ενεργειακών υποδομών φόρτισης των οχημάτων. Το μέτρο αυτό εντάσσεται στα μέτρα πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ26 «Ανάπτυξη πλαισίου οικονομικής υποστήριξης της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων» και Μ38 «Προώθηση χρήσης και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης των αστικών μέσων μαζικής μεταφοράς».

Σεμινάρια υιοθέτησης πρακτικών Eco-Driving

Ο Δήμος πρέπει να διοργανώσει εκπαιδευτικά σεμινάρια και να προβεί σε διανομή έντυπου υλικού με σκοπό την ενημέρωση και εκπαίδευση των οδηγών των μέσων μαζικής μεταφοράς, ώστε να οδηγούν με οικολογικό οικονομικό τρόπο.

Τα σεμινάρια οικολογικής οδήγησης για οδηγούς μέσων μαζικής μεταφοράς μπορούν να προσφέρουν πολύτιμη εκπαίδευση και καθοδήγηση σε φιλικές προς το περιβάλλον τεχνικές οδήγησης, οδηγώντας σε σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές ρύπων. Αυτά τα σεμινάρια παρέχουν στους οδηγούς πρακτικές γνώσεις σχετικά με την αποτελεσματική λειτουργία του οχήματος, όπως ομαλή επιτάχυνση και επιβράδυνση, βέλτιστη αλλαγή ταχυτήτων και διατήρηση της κατάλληλης πίεσης

ελαστικών. Υιοθετώντας πρακτικές οικολογικής οδήγησης, οι οδηγοί δημόσιων μεταφορών μπορούν να μεγιστοποιήσουν την απόδοση καυσίμου, να ελαχιστοποιήσουν το περιττό ρελαντί και να μειώσουν το συνολικό αποτύπωμα άνθρακα των οχημάτων τους. Επιπλέον, αυτά τα σεμινάρια δίνουν έμφαση στη σημασία του σχεδιασμού διαδρομής, της ευαισθητοποίησης των επιβατών και της προώθησης οικολογικών συμπεριφορών μεταξύ των επιβατών. Μέσω σεμιναρίων οικολογικής οδήγησης, οι οδηγοί δημόσιων μεταφορών γίνονται πρωταθλητές των βιώσιμων μεταφορών, συμβάλλοντας ενεργά σε καθαρότερο αέρα, βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση και ένα πιο πράσινο μέλλον για την αστική κινητικότητα. Με αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί η κατανάλωση πετρελαίου και αυτομάτως και των ρύπων CO₂.

Πίνακας 6.12 Σύνοψη Δράσεων Δημοτικών Μεταφορών

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Συχνότερη συντήρηση οχημάτων	234,34	-	58,50	10.057.791,93 €
Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	906,12	-	226,21	29.933.904,55 €
Σεμινάρια υιοθέτησης πρακτικών Eco-Driving	372,34	-	92,95	42.000,00 €
Σύνολο	1.512,81	-	377,67	40.033.696,48 €

6.5.4 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Η πιο ενεργοβόρα κατηγορία στον τομέα των οδικών μεταφορών είναι οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Συγκεκριμένα καταναλώνονται 809.803 MWh ενέργειας και οι εκπομπές CO₂ ανέρχονται στους 202.520,407 tn CO₂. Θα πρέπει να εφαρμοστούν δράσεις τόσο από τους πολίτες όσο και από τον Δήμο που και πάλι έχει υποστηρικτικό και καθοδηγητικό ρόλο στην προώθηση εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης.

Σεμινάρια Eco-Driving για Ιδιώτες

Ο Δήμος μπορεί να διοργανώσει σεμινάρια στα οποία θα συμμετέχουν ειδικοί εκπαιδευτές, όπου οι πολίτες θα μπορούν να εξοικειωθούν με τους κανόνες της οικολογικής οδήγησης και να υιοθετήσουν στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τις προτεινόμενες πρακτικές, με σκοπό την μείωση της άσκοπης κατανάλωσης ενέργειας.

Παράλληλα και με σκοπό την περαιτέρω ενημέρωση των πολιτών μπορεί να γίνει διανομή έντυπου υλικού για τα οφέλη του οικολογικού και οικονομικού τρόπου οδήγησης καθώς και τους νέους τρόπους εξοικονόμησης. Η δράση αυτή μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ Μ27 «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση» στο πλαίσιο της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης».

Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα

Το ενδιαφέρον για χρήση εναλλακτικών καυσίμων για την κίνηση των αυτοκινήτων έχει αυξηθεί ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια λόγω της μεγάλης αύξησης της τιμής της βενζίνης. Συγκεκριμένα, υπάρχουν δύο επιλογές, το υγραέριο κίνησης (Autogas) ή όπως είναι πιο γνωστό, υγραέριο (LPG), και το φυσικό αέριο κίνησης (CNG).

Το υγραέριο LPG προσφέρει οικονομικότερο τρόπο μετακίνησης μιας και η τιμή του είναι έως και 50% χαμηλότερη από την τιμή της βενζίνης, ενώ ακόμα φθηνότερο είναι το φυσικό αέριο κίνησης CNG που είναι κατά 30-35% φθηνότερο καύσιμο από το LPG.

Εκτός από μια οικονομική λύση, η υγραεριοκίνηση των αυτοκινήτων προσφέρει απτή λύση και σε όσους ενδιαφέρονται για το ενεργειακό τους αποτύπωμα στη φύση. Το LPG θεωρείται ως "πράσινο" καύσιμο, επειδή η χρήση του μειώνει τις εκπομπές καυσαερίων του διοξειδίου του άνθρακα σημαντικά σε σύγκριση με τη βενζίνη.

Για τους παραπάνω λόγους προτείνεται η μετατροπή των βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα. Το κόστος της μετατροπής κυμαίνεται από 800 έως και 2.000 €. Η επένδυση είναι οικονομικά βιώσιμη, αφού σε πολύ λιγότερα από τα 20 χρόνια που είναι η διάρκεια ζωής της δεξαμενής του καυσίμου, η ΚΠΑ βγαίνει θετική. Η δράση αυτή βρίσκεται στην ίδια κατεύθυνση με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ M44 «Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης» στο ευρύτερο πλαίσιο της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με ηλεκτροκίνητα

Όπως αναφέρθηκε και στους προηγούμενους τομείς μεταφορών, προτείνεται η αντικατάσταση των παλαιών οχημάτων με ηλεκτροκίνητα, με στόχο τη μείωση εκπομπών αέριων ρύπων. Με τη χρήση ενός ηλεκτρικού οχήματος επιτυγχάνεται κατά 80 - 90% λιγότερη κατανάλωση ενέργειας λόγω της υψηλής απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα σε σχέση με τους συμβατικούς κινητήρες εσωτερικής καύσης, ενώ επιπλέον, μηδενίζονται οι εκπομπές ρύπων. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά με τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα να είναι το χαμηλό κόστος λειτουργίας, η τήρηση της σωστής και ασφαλούς οδήγησης και η αθόρυβη λειτουργία τους. Η αυτονομία τους φτάνει τα 500 χιλιόμετρα ενώ το κόστος μετακίνησης και συντήρησης μειώνεται αρκετά σημαντικά σε σχέση με τα συμβατικά. Από την άλλη πλευρά το κύριο μειονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων είναι το υψηλό κόστος αγοράς που κατά μέσο όρο για ένα μικρό επιβατικό ξεκινάει από τα 30.000€. Παρ' όλ' αυτά, θεωρώντας πως με την αγορά του ηλεκτρικού αυτοκινήτου οι πολίτες θα προχωρήσουν σε πώληση του παλαιού οχήματος τους, η ΚΠΑ βγαίνει θετική σε 10 χρόνια.

Η προώθηση της ηλεκτροκίνησης αποτελεί βασικό στόχο πολιτικής του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα και η δράση συσχετίζεται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ M42: «Χρήση φορολογικών κινήτρων για την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές», αλλά και του M44: «Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης».

Αγορά Υβριδικών αντί βενζινοκίνητων

Μια ενδιάμεση και πιο οικονομική λύση για την αντικατάσταση των παλαιών συμβατικών αυτοκινήτων οχημάτων είναι η αγορά υβριδικών μοντέλων. Τα υβριδικά οχήματα συμβάλλουν σε ένα καθαρότερο περιβάλλον χωρίς περιορισμούς στην αυτονομία. Οι κατασκευαστές αυτοκινήτων συνδυάζουν έναν ή περισσότερους ηλεκτροκινητήρες με έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης για την κατασκευή υβριδικών

μοντέλων, που μπορεί να είναι είτε plug-in υβριδικά, να χρειάζονται δηλαδή φόρτιση, είτε mild υβριδικά, όπου αποθηκεύεται στη μπαταρία τους ένα μέρος της απόδοσης του κινητήρα βενζίνης.

Σύμφωνα με τα στατιστικά ένα υβριδικό μοντέλο καταναλώνει από 15% έως 25% λιγότερο καυσίμο σε σχέση με ένα βενζινοκίνητο αντίστοιχης ισχύος. Το όφελος είναι μεγαλύτερο, όταν κινείται το όχημα σε χαμηλές ταχύτητες και σε αστικό περιβάλλον, όπου τα συχνά φρεναρίσματα φορτίζουν τη μπαταρία, ενώ αντίθετα εκτός πόλης η διαφορά κατανάλωσης γίνεται μικρότερη. Ένα υβριδικό όχημα μπορεί να κοστίσει λιγότερο από 16.000 € και θεωρώντας πως το παλιό όχημα θα πωληθεί το συνολικό κόστος μπορεί να μειωθεί στα 10.000-12.000€.

Τέλος, η δράση αυτή συσχετίζεται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ M41: «Χρήση φορολογικών κινήτρων για την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές», αλλά και του M43: «Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης».

Carpooling

Το carpooling είναι μια μορφή μετακίνησης στην οποία οι οδηγοί μοιράζονται τα οχήματά τους με όσους έχουν κοινή αφετηρία και κοινό προορισμό. Ο χρήστης είναι απαλλαγμένος από τα έξοδα συντήρησης, ασφάλισης και φορολογίας η χρέωσή του γίνεται ανάλογα με το χρόνο χρήσης και τη χιλιομετρική απόσταση που έχει διανύσει το αυτοκίνητο.

Το car pooling μπορεί να εφαρμοστεί ιδανικά μεταξύ συναδέλφων που δουλεύουν στον ίδιο χώρο καθώς και σε ομαδικές μετακινήσεις. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η πληρότητα του αυτοκινήτου με αποτέλεσμα της μείωσης της ρύπανσης και της κυκλοφοριακής συμφόρησης με την αποφυγή της χρήσης παραπάνω οχημάτων, αφού εκτιμάται ότι ένα κοινόχρηστο αυτοκίνητο αντικαθιστά κατά μέσο όρο 4 με 8 αυτοκίνητα. Επιπλέον, είναι μια δράση που μπορεί να μειώσει το κόστος μετακίνησης κάθε ατόμου, καθώς όλοι πρέπει να συμβάλουν στα κόστη του ταξιδιού όπως το κόστος των καυσίμων ή των διοδίων. Σύμφωνα με έρευνα το carpooling μπορεί να μειώσει τις ετήσιες εκπομπές κατά 3-18%, ιδιαίτερα αν εφαρμοστεί από εργαζομένους που επιλέγουν να μοιράζονται ένα αυτοκίνητο για την μετακίνηση τους [123].

Η δράση αυτή εντάσσεται στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ M45: «Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών» που εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με νέα χαμηλότερης κατανάλωσης καυσίμου

Το 1992 η Ευρωπαϊκή Ένωση έθεσε όρια για τις εκπομπές ρύπων των αυτοκινήτων για πρώτη φορά με την εισαγωγή του Euro 1. Τριάντα χρόνια μετά, το 2022, η Ε.Ε. εισήγαγε τα νέα πρότυπα Euro 7 για τη μείωση των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα [124], με ημερομηνία εφαρμογής την 1η Ιουλίου 2025. Η αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με νέας τεχνολογίας μπορεί να μειώσει την κατανάλωση καυσίμου και συνεπώς και τις εκπομπές CO₂, ενώ παράλληλα είναι πολύ πιο φιλικά προς το περιβάλλον και δεν συμβάλει στο φωτοχημικό νέφος που σχηματίζεται στις περισσότερες πόλεις.

Τα καινούργια αυτοκίνητα βενζίνης με προδιαγραφές εκπομπών Euro 6.d και κινητήρων diesel με προδιαγραφές euro 6.d-temp κοστίζουν περίπου 14.000 €.

Η δράση αυτή συσχετίζεται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ M44: «Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης».

Σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων

Με σκοπό την προώθηση της ηλεκτροκίνησης από το 2030 και μετά, θα πρέπει να δημιουργηθούν σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι σταθμών: οι σταθμοί φόρτισης AC και οι σταθμοί φόρτισης DC. Επειδή οι μπαταρίες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων μπορούν να φορτιστούν μόνο με ηλεκτρική ισχύ συνεχούς ρεύματος (DC), ενώ η περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια παρέχεται από το ηλεκτρικό δίκτυο ως εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), τα περισσότερα ηλεκτρικά οχήματα διαθέτουν ενσωματωμένο μετατροπέα AC-to-DC. Σε έναν σταθμό φόρτισης εναλλασσόμενου ρεύματος AC, τροφοδοτείται εναλλασσόμενο ρεύμα από το δίκτυο σε αυτόν τον ενσωματωμένο μετατροπέα, ο οποίος παράγει ρεύμα συνεχούς ρεύματος για τη φόρτιση της μπαταρίας. Οι φορτιστές DC από την άλλη, διευκολύνουν τη φόρτιση υψηλότερης ισχύος ενσωματώνοντας τον μετατροπέα στο σταθμό φόρτισης αντί για το όχημα και έτσι μπορούν να παρέχουν απευθείας ισχύ DC στο όχημα σε πολύ μεγαλύτερη ισχύ και κατά επέκταση η φόρτιση πραγματοποιείται σε λιγότερο χρονικό διάστημα.

Επομένως, προτείνεται η εγκατάσταση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε πρατήρια καυσίμων και σε δημόσια πάρκινγκ καθώς και σε μεγάλους αυτοκινητόδρομους. Παράλληλα, προτείνεται να γίνει μελέτη για την κάλυψη των αναγκών της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το κόστος εγκατάστασης ενός δημόσιου σταθμού γρήγορης φόρτισης DC ξεκινάει από 30.000€ και για αυτό θα πρέπει να αναζητηθεί χρηματοδότηση μιας και το ΚΠΑ βγαίνει αρνητικό.

Η δράση αυτή προτείνεται σε αντιστοιχία με το μέτρο πολιτικής M43 «Ολοκλήρωση θεσμικού και υποστηρικτικού πλαισίου ανάπτυξης υποδομών για την προώθηση των εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές».

Τέλη αστικής κυκλοφοριακής συμφόρησης

Μια πολύ αποτελεσματική επιλογή για τη βελτίωση των κυκλοφοριακών ροών και τη μείωση της συνολικής ζήτησης μετακίνησης με αμάξι μετατοπίζοντας την κυκλοφορία σε πιο βιώσιμους τρόπους μεταφοράς, είναι η χρέωση συμφόρησης. Εφαρμόζοντας ένα σύστημα που χρεώνει τα οχήματα για την είσοδο σε συγκεκριμένες περιοχές με κυκλοφοριακή συμφόρηση κατά τις ώρες αιχμής, η χρέωση συμφόρησης στοχεύει να αποτρέψει τα περιττά ταξίδια, να ενθαρρύνει τη χρήση εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς και να προωθήσει την αποτελεσματικότερη χρήση του οδικού χώρου. Τα έσοδα που παράγονται από τα τέλη κυκλοφοριακής συμφόρησης μπορούν να επανεπενδυθούν σε υποδομές δημόσιων μεταφορών, δίνοντας περαιτέρω κίνητρα στους ανθρώπους να επιλέξουν βιώσιμους τρόπους μετακίνησης. Μελέτες έχουν δείξει ότι η χρέωση συμφόρησης μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, του χρόνου ταξιδιού και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Επιπλέον, μπορεί να ενισχύσει την οδική ασφάλεια και να δημιουργήσει ένα πιο βιώσιμο αστικό περιβάλλον.

Επιπλέον, οι πληροφορίες που αποκτώνται από συστήματα πληροφοριών κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των μηχανισμών τιμολόγησης της χρέωσης συμφόρησης με την εισαγωγή συστημάτων μεταβλητής τιμολόγησης σε πραγματικό χρόνο, τα οποία μπορούν να ενθαρρύνουν πιο αποτελεσματική ταξιδιωτική συμπεριφορά.

Συστήματα χρέωσης συμφόρησης λειτουργούν στη Σιγκαπούρη εδώ και αρκετές δεκαετίες ενώ έχουν εφαρμοστεί και πιο πρόσφατα στο Λονδίνο και τη Στοκχόλμη. Από το 1975, που εφαρμόστηκε στη Σιγκαπούρη το συγκεκριμένο σύστημα για να διαχειριστεί τους συνωστισμένους δρόμους της πόλης, παρατηρήθηκε η αύξηση

χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς σχεδόν αμέσως μετά την εισαγωγή της και οδήγησε σε μείωση της κυκλοφορίας κατά 45% ενώ τα τροχαία ατυχήματα μειώθηκαν κατά 25% και οι μέσες ταχύτητες ταξιδιού αυξήθηκαν από περίπου 20 km/h σε πάνω από 30 km/h. Αναμένεται η εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος να οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών CO₂ από αυτοκίνητα κατά το ένα τέταρτο ενώ τα έσοδα που έχει ο Δήμος από αυτήν την δράση μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την χρηματοδότηση μέσων μαζικής μεταφοράς. Η ΚΠΑ βγαίνει θετική.



Εικόνα 6.17 Παράδειγμα Χρέωσης Συμφόρησης στο Λονδίνο

Πηγή: tfl.gov.uk

Πίνακας 6.13 Σύνοψη Δράσεων Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών

Περιγραφή Δράσης	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Σεμινάρια Eco-Driving για Ιδιώτες	46.582,13	-	11.613,04	63.000,00 €
Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα	127.260,62	25.452,12	6.337,58	20.111.083,29 €
Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με ηλεκτροκίνητα	155.717,41	-	38.820,72	207.495.303,81 €
Αγορά Υβριδικών αντί συμβατικών αυτοκινήτων	73.200,49	-	18.249,06	210.687.539,25 €
Car Pooling	22.359,42	-	5.574,26	- €
Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με νέα χαμηλότερης κατανάλωσης καυσίμου	53.236,72	-	13.272,04	159.611.772,16 €
Σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	-	-	-	600.000,00 €

Διόδια/τέλη αστικής κυκλοφοριακής συμφόρησης	127.768,13	-	31.852,90	1.200.000,00 €
Σύνολο	606.124,93	25.452,12	125.719,59	599.768.698,51 €

6.6 Δράσεις στο Λιμάνι

Η θαλάσσια ναυτιλία θεωρείται ο πιο αποδοτικός τρόπος μεταφοράς από άποψη καυσίμων σε τόνους ανά μίλια και διακινεί περίπου το 90% του παγκόσμιου εμπορίου. Μελέτη του International Maritime Organization εκτιμά ότι η ναυτιλία αντιπροσωπεύει περίπου το 2,2% των παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών CO₂. Ωστόσο, ο ναυτιλιακός τομέας δέχεται αυξανόμενες πιέσεις, μέσω νέων κανονισμών, να βελτιώσει τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις, ιδίως υπό το φως της συμβολής του στις επιβλαβείς εκπομπές ρύπων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Η ρύπανση στα λιμάνια μπορεί να είναι ακόμη πιο δραματική για την υγεία από τη ρύπανση στην θάλασσα, καθώς αυξάνεται η εγγύτητα του πληθυσμού. Τα περισσότερα μέτρα που έχουν θεσπιστεί μέχρι τώρα δίνουν προσοχή κυρίως στους ατμοσφαιρικούς ρύπους όπως τα NO_x, τα PM και το SO₂, αλλά τελευταία οι προσπάθειες για τη μείωση του CO₂ έχουν έρθει στο προσκήνιο.

Η ποιότητα του αέρα είναι το πιο σοβαρό περιβαλλοντικό ζήτημα στη διεπαφή του λιμένα με το πλοίο σήμερα, ακολουθούμενο από τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (GHG) και την ηχορύπανση. Η συμβολή των πλοίων και των λιμενικών δραστηριοτήτων στην τοπική και περιφερειακή ποιότητα του αέρα έχει γίνει μείζον ζήτημα για πολλά μεγάλα λιμάνια λόγω της μη συμμόρφωσης με τα πρότυπα ποιότητας του αέρα.

Νομοθεσία

Οι ιδιοκτήτες και οι φορείς εκμετάλλευσης πλοίων καθοδηγούνται κυρίως από τοπικούς, εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς. Αυτό συμβαίνει καθώς οι πλοιοκτήτες αντιμετωπίζουν μικρή πίεση από τους πελάτες τους να εφαρμόσουν μέτρα για τη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων ενώ επίσης υπάρχει περιορισμένο ενδιαφέρον των φορτωτών για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης των μεταφορέων που μετακινούν τα εμπορεύματά τους, ειδικά σε περιπτώσεις όπου τα μέτρα περιβαλλοντικής βελτίωσης θα απαιτούσαν αύξηση των επιτοκίων. Ωστόσο, η ύπαρξη ή η δημιουργία νομοθεσίας είναι ο πιο αποτελεσματικός μοχλός, καθώς δημιουργεί «ίσους όρους ανταγωνισμού» και οδηγεί την αγορά να αναπτυχθεί και διασφαλίζει την υιοθέτηση τεχνολογιών και μέτρων σε ευρεία κλίμακα για τη μείωση των εκπομπών και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Παρόλα αυτά, ενώ οι φορείς και οι οργανισμοί του κλάδου προτιμούν την ύπαρξη παγκόσμιων κανονισμών παρά ένα συνονθύλευμα εθνικών και τοπικών απαιτήσεων, έρευνες [125] έχουν δείξει ότι οι πλοιοκτήτες έχουν ασκήσει ενεργά πιέσεις κατά των κανονισμών του IMO όπως οι ECAs, και μια πρόσφατη μελέτη βρήκε στοιχεία ότι οργανισμοί ναυτιλιακού κλάδου όπως το International Chamber of Shipping (ICS), το Παγκόσμιο Συμβούλιο Ναυτιλίας (WSC) και το Βαλτικό και Διεθνές Ναυτιλιακό Συμβούλιο (BIMCO) παρεμπόδισαν ενεργά την ανάπτυξη πολιτικών για την κλιματική αλλαγή από τον IMO. Ως εναλλακτική λύση στη ρύθμιση, ο IMO διερευνά τις δυνατότητες των μηχανισμών που βασίζονται στην αγορά (market-based mechanisms) για τη μείωση των εκπομπών CO₂, όπως τα συστήματα εμπορίας εκπομπών. Αυτά έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι τα ίδια για όλους, παρέχοντας έτσι μεγαλύτερη βεβαιότητα στην αγορά και είναι λιγότερο πιθανό να στρεβλώσουν τον ανταγωνισμό.

Τον Απρίλιο του 2018, ο ΙΜΟ ανακοίνωσε τη δέσμευση του ναυτιλιακού τομέα να μειώσει τις εκπομπές CO₂ κατά 40% έως το 2030 και 70% μέχρι το 2050 σε σχέση με το 2008. Επιπλέον, θα γίνουν προσπάθειες να μειωθούν οι συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 50% έως το 2050 σε σύγκριση με το 2008. Το μεγάλο χρονικό πλαίσιο επιτρέπει τη δυνατότητα καθυστέρησης και περαιτέρω τροποποίησης της προθεσμίας που μπορεί να περιορίσει τη συμμόρφωση με τον στόχο. Επομένως, χωρίς σαφείς και ισχυρούς παγκόσμιους κανονισμούς, η επίτευξη αυτού του φιλόδοξου στόχου παραμένει δύσκολη. Παράλληλα, εκτός από τις απαιτήσεις της σύμβασης του ΙΜΟ, μπορούν να επιβληθούν πιο αυστηροί κανονισμοί, όπως η "Λευκή Βίβλος" της ΕΕ για τις μεταφορές [126] που έχει ως στόχο να μειώσει τις εκπομπές άνθρακα από τις όλες τις μεταφορές γενικότερα κατά 60% έως το 2050, με βάση στρατηγικές όπως η μείωση των «εκπομπών CO₂ από τα καύσιμα πλοίων κατά 40%».

Μέτρα

Σχεδόν καμία εφαρμογή των παρακάτω μέτρων δεν είναι τεχνικά ή οικονομικά απλή. Αυτές οι τεχνολογίες για τον έλεγχο των εκπομπών ή τη βελτίωση της απόδοσης εφαρμόζονται σε πολύπλοκα συστήματα που παρέχουν βοηθητική ισχύ στα πλοία. Αυτό συνεπάγεται ένα πλήθος εξειδικευμένων μελετών σχεδιασμού για τον καθορισμό και την εγκατάσταση, καθώς και μελλοντικές δραστηριότητες λειτουργίας και συντήρησης που πρέπει να προσαρμοστούν για κάθε εφαρμογή. Κάθε ένα από τα βήματα που διασφαλίζουν τη σωστή εφαρμογή και λειτουργία ενός μέτρου συνοδεύεται από ένα σχετικό κόστος. Ενώ τμήματα αυτού του σχεδίου δράσης αναφέρονται σε συγκεκριμένα κόστη που σχετίζονται με ορισμένες τεχνολογίες προκειμένου να παρέχουν μια αίσθηση κλίμακας, τέτοιες γενικευμένες τιμές κόστους μπορεί να είναι παραπλανητικές καθώς το πραγματικό συνολικό κόστος εφαρμογής συνδέεται στενά με το επίπεδο ανάπτυξης του και την ωριμότητα της αγοράς. Μόλις μια τεχνολογία έχει επιτύχει ένα επίπεδο διείσδυσης στην αγορά που είναι επαρκές για να ομαλοποιηθεί περισσότερο το κόστος, τα κόστη μπορούν να προσδιοριστούν ευκολότερα.

Τα μέτρα για το λιμάνι ομαδοποιούνται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: *εξοπλισμός, ενέργεια και επιχειρησιακά μέτρα*.

Η κατηγορία εξοπλισμού αναφέρεται σε φυσικές αλλαγές στα μηχανήματα σε ένα πλοίο, ιδιαίτερα εστιασμένες στις τρεις κύριες πηγές εκπομπών για τα πλοία: κινητήρες κύριας/προώθησης, βοηθητικοί κινητήρες και λέβητες.

Τα μέτρα εξοπλισμού αποτελούνται από τις ακόλουθες ομάδες:

- Τεχνολογίες κινητήρα
- Τεχνολογίες λεβήτων
- Τεχνολογίες μετεπεξεργασίας

Η κατηγορία ενέργειας αναφέρεται σε μέτρα ελέγχου εκπομπών που σχετίζονται με πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται από ένα πλοίο, είτε βρίσκονται στο πλοίο είτε στην ξηρά (π.χ. cold ironing στο λιμάνι).

Τα ενεργειακά μέτρα περιλαμβάνουν τις ακόλουθες ομάδες:

- Εναλλακτικά Καύσιμα
- Εναλλακτική παροχή Ενέργειας

Τα επιχειρησιακά μέτρα αναφέρονται σε μέτρα που επηρεάζουν πρωτίστως και εστιάζουν στη λειτουργία του πλοίου ή του λιμανιού, έτσι ώστε να μειώνονται οι εκπομπές των πλοίων στην περιοχή του λιμένα. Αυτό μπορεί να λάβει τη μορφή βελτίωσης της λειτουργικής απόδοσης στο πλοίο και στο λιμάνι.

Τα επιχειρησιακά μέτρα περιλαμβάνουν τις ακόλουθες ομάδες:

- Λειτουργική απόδοση πλοίων
- Λειτουργική απόδοση λιμένων

6.6.1 Κατηγορία Εξοπλισμού

6.6.1.1 Τεχνολογίες Κινητήρα

Οι τεχνολογίες κινητήρων μειώνουν τις εκπομπές ρύπων ή βελτιώνουν την απόδοση που σχετίζεται με τους κινητήρες πρόωσης ή τους βοηθητικούς κινητήρες σε ένα πλοίο. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κατά τον ελλιμενισμό είναι σύνηθες οι βοηθητικοί κινητήρες να συνεισφέρουν σε συνολικές εκπομπές μάζας περίπου ίσες ή περισσότερες από τους κινητήρες πρόωσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι εκπομπές πρόωσης που σχετίζονται με αφίξεις, μετατοπίσεις και αναχωρήσεις είναι περιορισμένες στο χρόνο και την ισχύ που εφαρμόζεται, ενώ οι βοηθητικοί κινητήρες λειτουργούν καθ' όλη τη διάρκεια με σχετικά σταθερά φορτία. Ως εκ τούτου, καθώς στο παρόν Σχέδιο Δράσης επικεντρωνόμαστε στα ελλιμενισμένα πλοία, τα μέτρα που παρουσιάζονται δεν συμπεριλαμβάνουν τους κινητήρες πρόωσης επειδή δεν έχουν τόσο σημαντική επίδραση στις συνολικές εκπομπές.

Επανατροφοδότηση Κινητήρα

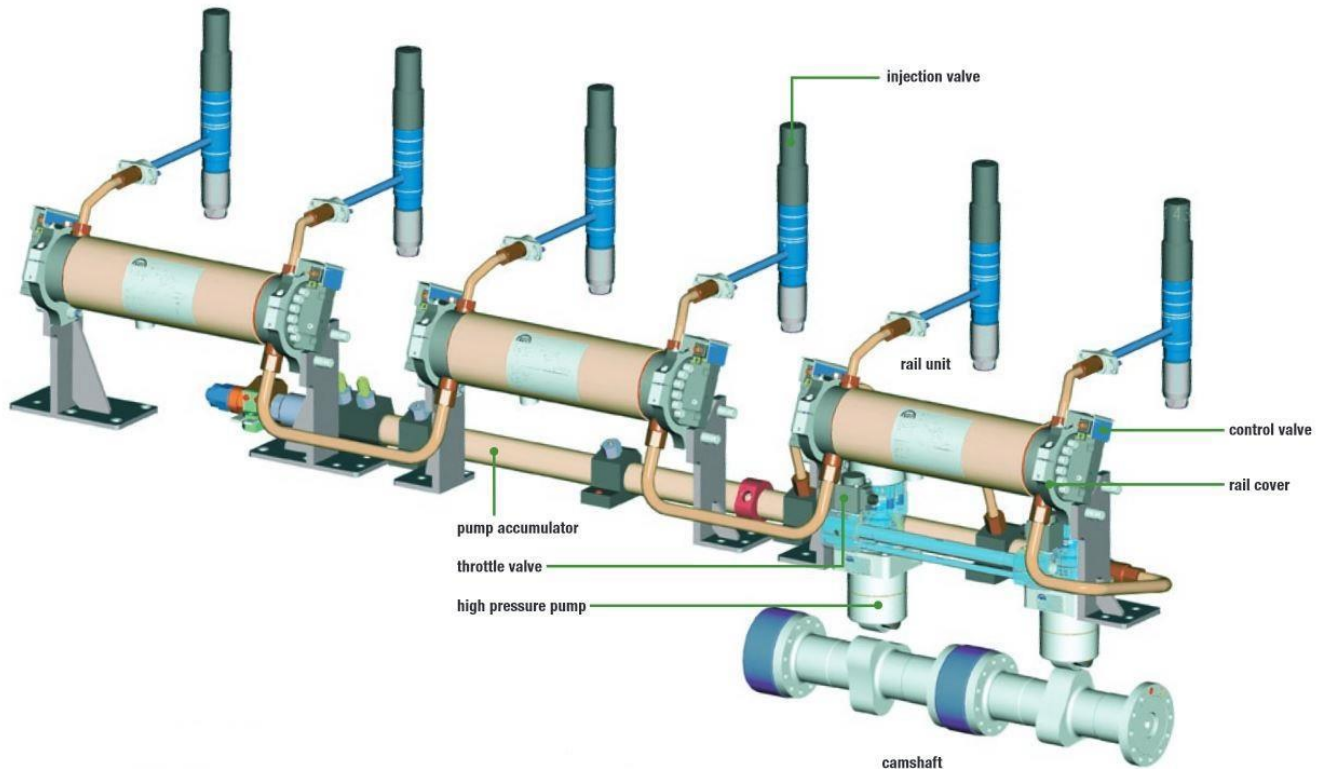
Επανατροφοδότηση σκάφους σημαίνει αντικατάσταση ενός παλαιότερου, υπάρχοντος κινητήρα με έναν νέο καθαρότερο ή και πιο αποδοτικό κινητήρα, για παράδειγμα αφαίρεση ενός βοηθητικού κινητήρα Tier 0 (μοντέλο προ του 2000) και αντικατάστασή του με κινητήρα Tier 2 ή 3. Η επανατροφοδότηση είναι μια κοινή μέθοδος για τη μείωση των εκπομπών των πλοίων σε μικρότερα εγχώρια πλοία. Για την επανατροφοδότηση προαπαιτείται επιχειρησιακή αξιολόγηση για τον προσδιορισμό της απόδοσης του νέου κινητήρα στο πλοίο, την μηχανική ανάλυση του τρόπου ανταλλαγής κινητήρων και εάν χρειάζεται να αντικατασταθούν πρόσθετα στοιχεία μηχανήματος. Για τα περισσότερα πλοία, η επανατροφοδότηση θα πρέπει να επικεντρωθεί στους βοηθητικούς κινητήρες, οι οποίοι θα επωφεληθούν από τη μείωση των εκπομπών στην περιοχή του λιμένα. Όλοι οι βοηθητικοί κινητήρες θα μπορούσαν να αντικατασταθούν ή μόνο αυτοί που χρειάζονται για να καλύψουν τις λειτουργίες αγκυροβόλησης και ελλιμενισμού. Η αντικατάσταση του κινητήρα για τα πλοία στο μέγεθος αυτών που ελλιμενίζονται έχει αρχικό κόστος 400.000€ και μπορεί να μειώσει τις εκπομπές CO₂ στις χαμηλές ταχύτητες λειτουργίας. Καθώς πρόκειται για μια κοστοβόρα λύση προτείνεται να προβούν σε αντικατάσταση κινητήρα μόλις το 6% των πλοίων που θα συνεπάγεται με μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 30,62 τόνους ετησίως.

Σύστημα Common Rail

Το σύστημα Common Rail είναι μια από τις σημαντικότερες εξελίξεις στην έκχυση καυσίμου. Με αυτό το σύστημα, το καύσιμο εγχέεται στους κυλίνδρους από ένα κοινό σωλήνα, που τρέχει κατά μήκος των κυλίνδρων που περιέχουν καύσιμο υπό πίεση. Το βασικό πλεονέκτημα αυτού του συστήματος είναι ότι η πίεση του καυσίμου είναι ανεξάρτητη από τις στροφές του κινητήρα, σε αντίθεση δηλαδή με τα συμβατικά μηχανικά συστήματα, όπου η πίεση έκχυσης καυσίμου παρέχεται για κάθε κύλινδρο από μεμονωμένες αντλίες που κινούνται από τον εκκεντροφόρο άξονα του κινητήρα και επομένως συνδέονται με τις στροφές του κινητήρα.

Το σύστημα αυτό επιτρέπει τον συνεχή έλεγχο του χρόνου έκχυσης, την ρύθμιση της πίεσης και του όγκου καυσίμου που εγχέεται και περιλαμβάνει αντλίες καυσίμου υπό πίεση, συσσωρευτές καυσίμου και ηλεκτρονικά ελεγχόμενα μπεκ έκχυσης καυσίμου και βοηθάει στην καλύτερη εξαέρωση του καυσίμου και στην ομαλότερη λειτουργία του

κινητήρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι η πίεση έγχυσης μπορεί να διατηρηθεί σε αρκετά υψηλό επίπεδο σε όλο το εύρος φορτίου γεγονός που βοηθά στη χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου και εκπομπών ρύπων σε χαμηλότερα φορτία, όταν τα σκάφη βρίσκονται σε λιμάνια. Τα συστήματα Common Rail με ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα έγχυσης καυσίμου διατίθενται σπάντα στους περισσότερους νέους κινητήρες, αν και μπορούν να εγκατασταθούν και σε παλαιότερους κινητήρες. Για τις μετασκευές, εκτιμάται ότι το κόστος μετατροπής ενός μηχανικά ελεγχόμενου κινητήρα σε έναν με ηλεκτρονική έγχυση καυσίμου θα είναι περίπου 50.000€ για τα μικρά πλοία και έως 400.000€ για τα μεγάλα. Υπολογίζεται πως η εγκατάσταση συστήματος Common Rail μπορεί να περιορίσει τις εκπομπές CO₂ [127].



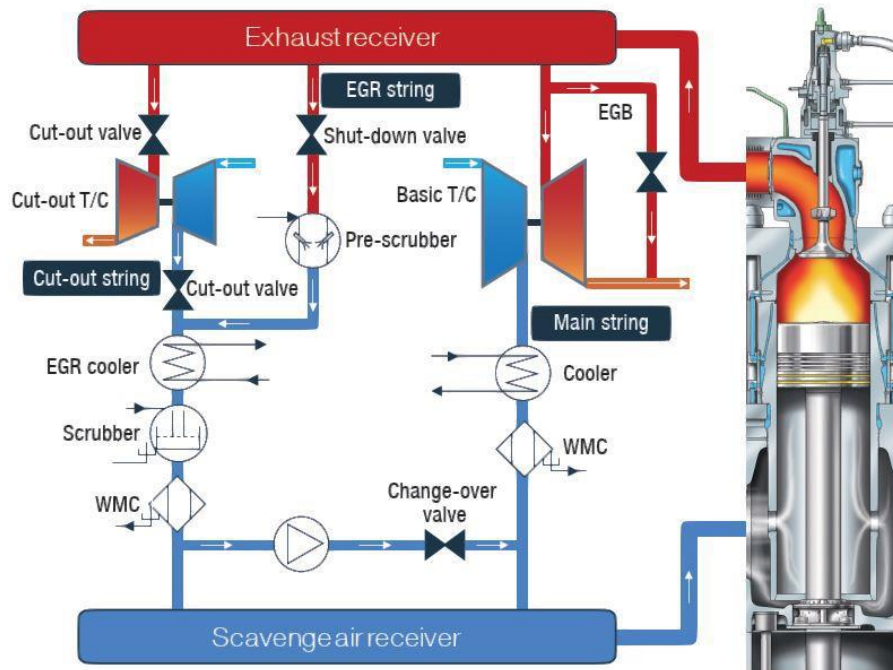
Εικόνα 6.18 Απεικόνιση Common Rail System

Πηγή: IMO

Σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων

Η αρχή αυτής της τεχνολογίας είναι να δημιουργήσει μια επανακυκλοφορία των καυσαερίων του κινητήρα πίσω στον θάλαμο καύσης, έτσι ώστε οι θερμοκρασίες και οι πιέσεις καύσης να μειωθούν. Στο σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων EGR (Exhaust Gas Recirculation), τα καυσαέρια του κινητήρα ανακυκλώνονται, μειώνοντας έτσι την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στον κύλινδρο και αυξάνοντας την ειδική θερμοχωρητικότητα του αέρα. Οι δύο συνθήκες αυτές προκαλούν χαμηλότερες θερμοκρασίες καύσης και έτσι μειώνουν τις εκπομπές αερίων. Το EGR είναι ευαίσθητο στην περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου που καίγεται, καθώς υψηλή περιεκτικότητα σε θείο μπορεί να οδηγήσει σε διάβρωση εξαρτημάτων και απόφραξη του κινητήρα, κάτι που θα μείωνε την απόδοσή του και θα αύξανε το κόστος συντήρησης. Έτσι, το EGR λειτουργεί καλά με τεχνολογίες καθαρισμού καυσαερίων που αφαιρούν το θείο από τα καυσαέρια ή με καύσιμα με περιεκτικότητα θείου κάτω του 1,5%. Ένα παράδειγμα πλοίου με σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων είναι το Alexander Maersk στο οποίο βρίσκεται ένας από τους πρώτους μεγάλους κινητήρες θαλάσσης που είναι

εξοπλισμένοι με EGR. Οι εκτιμήσεις κόστους για τη εγκατάσταση του EGR κυμαίνονται από 47 έως 55 €/kW για κεφαλαιουχικές δαπάνες.



Εικόνα 6.19 Σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων

Πηγή: IMO

Αυτοματοποιημένα συστήματα παρακολούθησης - Βελτιστοποίηση απόδοσης κινητήρα

Μια δυνατότητα για μείωση των εκπομπών έγκειται από την διασφάλιση ακριβούς εικόνας για την κατάσταση και την απόδοση του κινητήρα, επιτρέποντας τόσο τη βελτιστοποίηση της απόδοσης καυσίμου του κινητήρα όσο και την επαλήθευση του αποτελέσματος της βελτιστοποίησης. Λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας αυτή η δυνατότητα μπορεί να αξιοποιηθεί λίγο πολύ αυτόματα.

Η συντήρηση, οι περιοδικές δοκιμές και ο συντονισμός των βοηθητικών κινητήρων αποτελούν σήμερα εγγενές μέρος της καθημερινής εργασίας και των διαδικασιών επί των πλοίων. Οι δοκιμές γίνονται συνήθως σε μηνιαία βάση για να διασφαλιστούν τα σωστά επίπεδα και η ισορροπία των πιέσεων των κυλίνδρων, συμπεριλαμβανομένων των θερμοκρασιών των καυσαερίων και άλλων παραμέτρων. Ωστόσο, αυτές οι δοκιμές γίνονται συχνά με απλά εργαλεία που δεν είναι βαθμονομημένα και εκτελούνται από πλήρωμα με περιορισμένη πρόσβαση σε προηγμένες ερμηνείες των αποτελεσμάτων. Ως εκ τούτου, οι αναφορές δοκιμών συχνά περιορίζονται στον έλεγχο για την κατάσταση του κινητήρα μέσω π.χ. μόνο το ισοζύγιο θερμοκρασίας καυσαερίων. Όταν γίνονται αλλαγές στις ρυθμίσεις του κινητήρα με βάση αυτές τις δοκιμές, ο συντονισμός ενδέχεται επίσης να μην αποφέρει την κατάσταση και την απόδοση που αναζητείτε λόγω ανακριβών εργαλείων, σημείων αναφοράς και μετρήσεων, συμπεριλαμβανομένων δυσμενών συνθηκών δοκιμής.

Τα αυτοματοποιημένα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου κινητήρα που βρίσκονται συνήθως σε ηλεκτρονικά ελεγχόμενους κινητήρες παρέχουν αυτόματο συντονισμό ή προσαρμογή των παραμέτρων του κινητήρα σε διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας και φορτία κινητήρα [128].

Στόχος αυτού του μέτρου είναι η βελτιωμένη ισορροπία των πιέσεων του κυλίνδρου και οι μέγιστες πιέσεις καύσης να έρθουν πιο κοντά στις ονομαστικές τιμές. Η ισορροπία πίεσης του κυλίνδρου είναι ένας σημαντικός στόχος για τη βελτίωση της απόδοσης του κινητήρα, επιτρέποντας πιο αποτελεσματική καύση. Η αυξημένη απόδοση του κινητήρα οδηγεί σε μειωμένη κατανάλωση καυσίμου και έναν καθαρότερο κινητήρα με λιγότερες εναποθέσεις άνθρακα στους κυλίνδρους και τον υπερσυμπιεστή, μειώνοντας έτσι και το κόστος συντήρησης.

Σήμερα το έργο της δοκιμής απόδοσης και κατάστασης του κινητήρα, η διόρθωση των αποτελεσμάτων και ο συντονισμός των κινητήρων σε βελτιστοποιημένη απόδοση γίνεται χειροκίνητα. Ωστόσο, ο ηλεκτρονικός αυτόματος συντονισμός αρχίζει να γίνεται στάνταρ και η μόνη επιλογή για νέες κατασκευές. Οι περισσότεροι κινητήρες που παραδίδονται από το 2016 και μετά έχουν μια μορφή τέτοιου συστήματος ενώ όλα τα παλαιότερα πλοία ανεξαρτήτως είδους μπορούν να εγκαταστήσουν αυτόματο συντονισμό για να βελτιστοποιήσουν την απόδοση του κινητήρα τους. Το κόστος υλοποίησης υπολογίζεται σε 3.000€ έως 7.000€ ανά κύλινδρο, ανάλογα αν είναι νέα κατασκευή/μετασκευή και τον τύπο του κινητήρα.

Ηλεκτροκινητήρες ελεγχόμενης συχνότητας

Πολλά από τα βοηθητικά συστήματα στο σκάφος βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία, όπως αντλίες θαλασσινού και γλυκού νερού, ανεμιστήρες, συμπιεστές, κ.λ.π.. Κανονικά αυτά είναι σχεδιασμένα για λειτουργία σε πλήρη ταχύτητα και υψηλή θερμοκρασία αέρα και θαλασσινού νερού. Οι παραδοσιακοί ηλεκτρικοί κινητήρες δεν μπορούν να μεταβάλουν το φορτίο του κινητήρα τους με βάση την πραγματική ζήτηση και, ως εκ τούτου, ο κινητήρας λειτουργεί με πολύ υψηλό φορτίο τις περισσότερες φορές.

Ένας μετατροπέας συχνότητας θα επιτρέψει στους ηλεκτρικούς κινητήρες του πλοίου να λειτουργούν με μερικά φορτία αντί για on/off, όπως συμβαίνει σήμερα. Με αυτόν τον τρόπο οι κινητήρες με μετατροπή συχνότητας θα ρυθμίζουν τη συχνότητα προκειμένου να προσαρμόζουν το φορτίο του κινητήρα στην πραγματική ανάγκη ανά πάσα στιγμή. Ως αποτέλεσμα, η συνολική ενέργεια που καταναλώνεται από όλους τους ηλεκτρικούς κινητήρες επί του πλοίου μπορεί να μειωθεί σημαντικά. Αυτή η τεχνολογία μπορεί να εγκατασταθεί σε όλους τους ηλεκτρικούς κινητήρες του σκάφους για όλα τα είδη πλοίων και δεν υπάρχουν περιορισμοί στον τύπο και το μέγεθος των κινητήρων, ανεξάρτητα από την ηλικία του σκάφους.

Το εκτιμώμενο πρόσθετο κόστος για την εγκατάσταση ηλεκτρικών κινητήρων ελεγχόμενης συχνότητας σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς κινητήρες ορίζεται σε 90€ έως 200€ ανά kW εγκατεστημένης ισχύς βοηθητικού κινητήρα. Υποτίθεται ότι το κόστος εγκατάστασης θα μειωθεί με την πάροδο του χρόνου στο μισό έως το 2030 λόγω της αυξημένης ζήτησης, της πιο σύγχρονης τεχνολογίας και των περισσότερων παραγωγών εξοπλισμού πλοίων.

Το δυναμικό μείωσης υπολογίζεται σε 2% έως 10% της συνολικής κατανάλωσης καυσίμου για βοηθητικούς κινητήρες. Το αποτέλεσμα θεωρείται ότι δεν αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, καθώς πρόκειται για αρκετά τυπικό εξοπλισμό που είναι διαθέσιμος για εφαρμογές στην ξηρά εδώ και πολλά χρόνια.

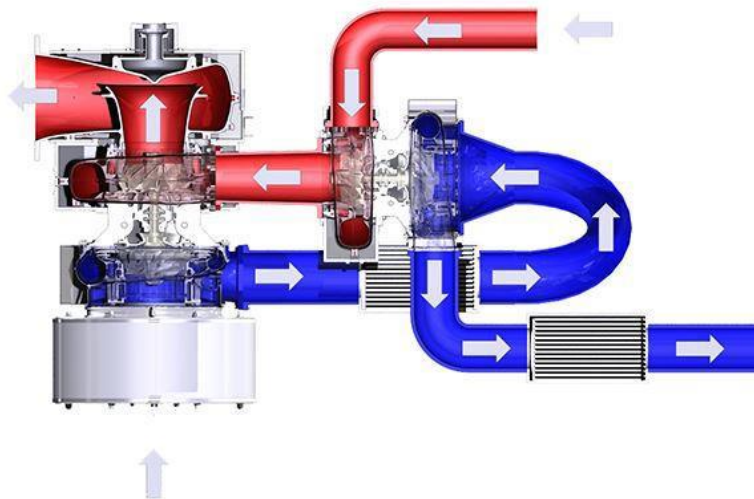
Στροβιλοσυμπιεστές υψηλής απόδοσης

Η βελτίωση της τεχνολογίας στροβιλοσυμπιεστών (turbocharger) έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερες αποδόσεις σε ευρύτερο εύρος φορτίου σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς στροβιλοσυμπιεστές, ειδικά σε χαμηλά φορτία κινητήρα στις χαμηλές ταχύτητες του πλοίου. Οι στροβιλοσυμπιεστές υψηλής απόδοσης διαθέτουν μεταβλητές ή ελεγχόμενες ταχύτητες. Αυτό επιτρέπει διακυμάνσεις στην ποσότητα αέρα

που συμπιέζεται από τον συμπιεστή, βελτιώνοντας έτσι την απόδοση καύσης. Το σύστημα ανεβάζει την απόδοση του στροβιλοσυμπιεστή από 60% σε έως και 75% σε χαμηλά φορτία και επιτρέπει τη μεταβλητή υπερσυμπίεση, η οποία με τη σειρά της βελτιώνει την κατανάλωση καυσίμου του κινητήρα. Εκτιμάται πως ένας στροβιλοσυμπιεστής υψηλής απόδοσης καταναλώνει έως και 35% λιγότερο καύσιμο λόγω της αυξημένης απόδοσης καύσης, που έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή ενέργειας με χαμηλότερες εκπομπές CO₂ και καπνό. Αυτοί οι βελτιωμένοι στροβιλοσυμπιεστές λειτουργούν καλά με άλλα συστήματα όπως το EGR, και μπορούν να οδηγήσουν σε περαιτέρω μείωση των εκπομπών CO₂ λόγω της απόδοσης τους [129] ενώ με βάση πληροφορίες από κατασκευαστές υποδηλώνουν ότι οι στροβιλοσυμπιεστές για μεγάλους κινητήρες μεσαίας ταχύτητας, κυμαίνονται από 25.000€ έως 100.000€ ανά τεμάχιο [130] για ανακατασκευασμένους και νέους στροβιλοσυμπιεστές αντίστοιχα.

Στροβιλοσυμπίεση δύο σταδίων

Ο στροβιλοσυμπιεστής δύο σταδίων συνδυάζει τη χρήση στροβιλοσυμπιεστών χαμηλής και υψηλής πίεσης σε σειρά για να δημιουργήσει αυξημένη πίεση αέρα και πιο αποτελεσματικό αποτέλεσμα υπερσυμπίεσης. Η απόδοση που επιτυγχάνεται με την υπερσυμπίεση δύο σταδίων είναι έως και 75%, η οποία είναι εξαιρετικά υψηλή. Ταυτόχρονα, μειώνονται οι εκπομπές CO₂ καθώς και η κατανάλωση καυσίμου και τα λειτουργικά έξοδα. Το κόστος για έναν στροβιλοσυμπιεστή δυο σταδίων ξεκινάει από τα 40.000€ και μπορεί να ξεπεράσει και τα 125.000€.



Εικόνα 6.20 Στροβιλοσυμπίεση δύο σταδίων

Αντικατάσταση Ρυμουλκών με Υβριδικά

Ένα μέτρο μείωσης των εκπομπών στο λιμάνι που κερδίζει συνεχώς έδαφος τα τελευταία χρόνια είναι η σταδιακή αντικατάσταση των υπάρχοντων ρυμουλκών με υβριδικά λόγω κυρίως ότι όλο και περισσότερα λιμάνια αρχίζουν να επιβάλλουν αυστηρούς κανονισμούς όσον αφορά τις εκπομπές καυσαερίων και θορύβου.

Συνδυάζοντας κινητήρες εσωτερικής καύσης, ηλεκτρική ενέργεια και ένα σύστημα αποθήκευσης ενέργειας όπως μπαταρίες, ένα υβριδικό ρυμουλκό βελτιστοποιεί τη λειτουργία και τη φόρτωση του κινητήρα, με αποτέλεσμα υψηλότερη απόδοση και μειωμένη κατανάλωση καυσίμου, εκπομπές καυσαερίων και θόρυβο. Υπολογίζεται πως ένα υβριδικό ρυμουλκό μειώνει τις συνολικές εκπομπές CO₂ από 27% έως 30%

[131] [132] ενώ επίσης αυξάνει τη δυναμική απόκριση του συστήματος μέσω ταχύτερης αντίδρασης ισχύος πρόωσης.

Η υβριδική πρόωση έχει πολλά θετικά αποτελέσματα και στο λειτουργικό κόστος. Η υψηλή ευελιξία των εγκαταστάσεων οδηγεί σε υψηλότερη βελτιστοποιημένη απόδοση κινητήρα, επειδή οι κινητήρες εσωτερικής καύσης μπορούν να λειτουργούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με υψηλό και σταθερό φορτίο. Μειώνοντας τις ώρες λειτουργίας τους, μειώνεται επίσης το κόστος συντήρησης και παρατείνεται η διάρκεια ζωής του κινητήρα.

Όσον αφορά τις κεφαλαιουχικές δαπάνες, η αντικατάσταση ενός συμβατικού ρυμουλκού με υβριδικό κοστολογείται κοντά στα 800.000€ ενώ η πτώση των τιμών των μπαταριών και της σχετικής τεχνολογίας βοήθησε στην σταδιακή μείωση του συνολικού κόστους ενός υβριδικού ρυμουλκού μέχρι να φτάσει στο επίπεδο ενός συμβατικού.

6.6.1.2 Τεχνολογίες λεβήτων

Οι τεχνολογίες λεβήτων μειώνουν τις εκπομπές ή βελτιώνουν την απόδοση που σχετίζεται με τους λέβητες των βοηθητικών κινητήρων σε ένα πλοίο.

Οι βελτιώσεις απόδοσης που σχετίζονται με συστήματα λέβητα όπως η ανάκτηση θερμότητας του κύριου κινητήρα μπορούν να μειώσουν το CO₂. Ωστόσο, η παραγωγή CO₂ από τα περισσότερα πλοία στο λιμάνι είναι συνήθως ένα κλάσμα των συνολικών εκπομπών CO₂ του πλοίου κατά τη διάρκεια ζωής του πλοίου. Δεδομένου ότι ο κύριος κινητήρας θα μεταβεί σε μεταβλητά χαμηλά φορτία και τελικά θα απενεργοποιηθεί ενώ βρίσκεται στο αγκυροβόλιο για όλα τα μη ηλεκτρικά διαμορφωμένα πλοία, οι προηγμένες μονάδες ανάκτησης αποβλήτων θερμότητας θα έχουν ελάχιστο αντίκτυπο στην περιοχή του λιμένα, ανάλογα με τη γεωγραφική παραμέτρους των λειτουργιών της περιοχής λιμένα.

Αγορά Λέβητα υψηλής απόδοσης

Οι βελτιώσεις στην απόδοση του λέβητα μπορούν να προσφέρουν πλεονεκτήματα στην κατανάλωση καυσίμου αλλά και στις εκπομπές ρύπων [133]. Οι κατασκευαστές λεβήτων συνεχώς αναπτύσσουν βελτιώσεις στα υλικά, στο θερμικό σχεδιασμό, στην βελτιστοποίηση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο των καυσαερίων, στον σχεδιασμό του καυστήρα και στα συστήματα ελέγχου κ.λπ., με στόχο αυτών των βελτιώσεων να είναι η αύξηση της απόδοσης κατά 90%, ανάλογα με τις συνθήκες φορτίου του λέβητα, που είναι κατά μέσο όρο 6% πάνω από τυπικούς λέβητες σε παρόμοια εύρη χωρητικότητας. Το αποτέλεσμα είναι λιγότερη κατανάλωση καυσίμου και χαμηλότερες εκπομπές CO₂. Οι τιμές αγοράς ενός λέβητα υψηλής απόδοσης ξεκινάνε από 35.000€.

Ανάκτηση απορριπτόμενης θερμότητας βοηθητικού κινητήρα

Η έννοια της ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας, η οποία έχει αποτελέσει το επίκεντρο του σχεδιασμού του κινητήρα πρόωσης, επεκτείνεται σε εφαρμογές του βοηθητικού κινητήρα. Η ανάκτηση της απόβλητης θερμότητας από βοηθητικούς κινητήρες μπορεί να μετατραπεί σε ατμό ή ζεστό νερό ή χρήσιμη θερμότητα για τη θέρμανση διεργασιών ενώ το πλοίο βρίσκεται στο λιμάνι. Ανάλογα με το σχεδιασμό του συστήματος, αυτοί οι λέβητες μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση του συστήματος βοηθητικού κινητήρα έως και 20%. Ένας λέβητας ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας τοποθετείται στη στοίβα εξάτμισης του βοηθητικού κινητήρα και παρέχει ατμό για άμεση χρήση από το πλοίο. Τα συστήματα λειτουργούν καλύτερα σε πλοία που έχουν υψηλά φορτία ελλιμενισμού και όπου μπορεί να παρασχεθεί μια σειρά διεργασιών με ατμό, όπως τα επιβατικά και τα κρουαζιερόπλοια. Με την χρήση αυτού του συστήματος όλες οι εκπομπές καύσης μειώνονται,

συμπεριλαμβανομένων των NO_x, PM, SO_x, VOC και CO₂ αν και οι συγκεκριμένες μειώσεις εξαρτώνται από το μέγεθος και τα φορτία των βοηθητικών λέβητων που δεν χρησιμοποιούνται [127]. Το κόστος υλοποίησης ενός τέτοιου συστήματος υπολογίζεται από 50.000€ έως 75.000€ [134] με βάση το μέγεθος του βοηθητικού λέβητα καυσαερίων.

Βελτίωση λειτουργίας παραγωγής ατμού

Αυτό το μέτρο ισχύει περισσότερο για δεξαμενόπλοια (tankers), όλων των ηλικιών, καθώς είναι οι τύποι πλοίων που εξοπλίζονται συχνότερα με μεγάλους λέβητες καύσης πετρελαίου, όπου ο χειρισμός και η εκφόρτωση φορτίων αποτελούν εργασίες με τεράστιες καταναλώσεις ατμού.

Το μέτρο περιλαμβάνει ενημέρωση των σχετικών διαδικασιών, εγκατάσταση νέου εξοπλισμού αισθητήρων, μικρές μετασκευές όπως νέα μόνωση για σωληνώσεις ατμού στο κατάστρωμα, εκπαίδευση του πληρώματος και ίσως πρόσθετη συντήρηση για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ατμού και των διαρροών και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης της παραγωγής ατμού. Τέτοιες αναβαθμίσεις μπορεί να σχετίζονται με τομείς όπως ο καθαρισμός της δεξαμενής, η γενική παρακολούθηση και μείωση της κατανάλωσης ατμού και διαρροών, η παρακολούθηση και ρύθμιση της απόδοσης του λέβητα, η βέλτιστη θέρμανση φορτίου κλπ. Για την απόδοση του λέβητα πολλές πτυχές είναι σημαντικές, αλλά ιδιαίτερα ο έλεγχος και η ρύθμιση του περισσευούμενου αέρα στο λέβητα, η θερμοκρασία του νερού τροφοδοσίας, η πίεση του τυμπάνου και η θερμοκρασία και η υγρασία του αέρα περιβάλλοντος.

Το κόστος των πρωτοβουλιών αυτού του μέτρου έχει υπολογιστεί σε 20.000€ ανά πλοίο ετησίως με την δυνατότητα να μειώσει την κατανάλωση του λέβητα από 10% έως 30% [135] της συνολικής κατανάλωσης καυσίμου, με μεγαλύτερες μειώσεις ανά ποσοστό σε μικρότερα πλοία από ό,τι σε μεγαλύτερα πλοία. Το δυναμικό μείωσης εκτιμάται επίσης ότι είναι το ίδιο για τις νέες ναυπηγήσεις όπως και για τα πλοία που βρίσκονται ήδη σε λειτουργία, καθώς πρόκειται για ένα επιχειρησιακό μέτρο, και θεωρείται ότι τα νέα πλοία θα έχουν το ίδιο λειτουργικό σχέδιο με τα υπάρχοντα πλοία. Το όφελος από το μέτρο θα προκύψει από την άποψη της μειωμένης κατανάλωσης καυσίμου λόγω του λιγότερου ατμού που απαιτείται στο πλοίο, καθώς και της αποτελεσματικότερης παραγωγής ατμού.

6.6.1.3 Τεχνολογίες μετεπεξεργασίας

Οι τεχνολογίες μετεπεξεργασίας μειώνουν τις εκπομπές καυσαερίων από τους κινητήρες πρόωσης και τους βοηθητικούς κινητήρες, καθώς και από λέβητες, μειώνοντας τις εκπομπές καυσαερίων από αυτές τις πηγές. Οι τεχνολογίες μετεπεξεργασίας δεν αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της λειτουργίας του κινητήρα ή των λέβητων που επεξεργάζονται αλλά αντίθετα λειτουργούν συμπληρωματικά ή/και επιπρόσθετα. Οι περισσότερες τεχνολογίες μετεπεξεργασίας προέρχονται από επίγειες τεχνολογίες μετεπεξεργασίας οι οποίες έχουν προσαρμοστεί για χρήση σε πλοία. Επί του παρόντος, υπάρχουν δύο κύριες τεχνολογίες μετεπεξεργασίας που αναπτύσσονται στα πλοία: η επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (Selective Catalytic Reduction) και τα scrubbers καυσαερίων (Exhaust Gas Scrubbers). Το SCR μειώνει σημαντικά (έως και 95%) τα NO_x ενώ τα scrubbers μειώνουν σημαντικά τα SO_x (έως 98%) και τα PM (έως 80%).

Παρ' όλα αυτά, τα συστήματα SCR λόγω της αναγκαίας προθέρμανσης που χρειάζονται για λειτουργίες χαμηλού φορτίου έχουν σαν αποτέλεσμα την μικρή αύξηση των εκπομπών CO₂ σε σχέση με τους συμβατικούς κινητήρες, ενώ το ίδιο παρατηρείται και στα scrubbers λόγω της αύξησης της απαιτούμενης ενέργειας λειτουργίας.

Επιπλέον, τα scrubbers έχουν το μειονέκτημα ότι επειδή τα καυσαέρια ψεκάζονται με νερό για την απομάκρυνση του SOx, με αποτέλεσμα όξινο νερό με αυξημένες συγκεντρώσεις ρύπων που όταν απορρίπτεται στο υδάτινο οικοσύστημα συμβάλλει στην οξίνιση των ωκεανών και είναι οξεία τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.

Δεδομένου ότι στο παρών Σχέδιο Δράσης έχουμε στόχο την μείωση των εκπομπών CO₂, δεν θα συμπεριλάβουμε τις τεχνολογίες μετεπεξεργασίας στις προτεινόμενες δράσεις, ωστόσο είναι ωφέλιμο οι αρμόδιοι φορείς να κρατούνται ενήμεροι λόγω των συνεχών τεχνολογικών εξελίξεων που αναπτύσσονται στον τομέα αυτόν, όπως για παράδειγμα την νέα συμφωνία που υπογράφηκε μεταξύ της Wärtsilä Exhaust Treatment, μια φινλανδική εταιρεία που κατασκευάζει μηχανές και εξοπλισμό για την ναυτιλιακή αγορά και τη ναυτιλιακή εταιρεία Solvang ASA, για μια πλήρους κλίμακας πιλοτική εγκατάσταση ενός συστήματος δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (Carbon Capture and Storage) σε έναν από τα container της Solvang, το Clipper Eos, με στόχο την μείωση των εκπομπών CO₂ στο σημείο της εξάτμισης κατά 70% [136].

6.6.2 Κατηγορία Ενέργειας

Η κατηγορία ενέργειας περιλαμβάνει τα εναλλακτικά καύσιμα και τα εναλλακτικά συστήματα ενέργειας.

6.6.2.1 Εναλλακτικά Καύσιμα

Τα εναλλακτικά καύσιμα έχουν βρεθεί στο επίκεντρο της προσοχής στην ναυτιλία λόγω ορισμένων απαιτήσεων και νόμων, συμπεριλαμβανομένων των περιορισμών σε περιεκτικότητα σε θείο του International Marine Organisation, των επερχόμενων απαιτήσεων για συγκεκριμένη σύσταση καυσίμων σε περιοχές ECA και SECA καθώς και στα λιμάνια αγκυροβόλησης της ΕΕ αλλά και διαφόρων μέτρων που βασίζονται στην αγορά που δίνουν κίνητρα για τη χρήση καθαρότερων καυσίμων.

Καύσιμα χαμηλά σε θείο

Το πιο προφανές ζήτημα που πρέπει να εξεταστεί πρώτα είναι το είδος καυσίμου που χρησιμοποιείται. Τα περισσότερα πλοία βασίζονται στο βαρύ μαζούτ (HFO) που είναι ένα υποπροϊόν της διαδικασίας διύλισης, επομένως είναι πολύ φθηνό αλλά και το πιο ρυπογόνο είδος καυσίμου που διατίθεται. Η χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο αντί για μαζούτ είναι μια από τις πιο αποτελεσματικές στρατηγικές που θα χρησιμοποιηθεί στην περιοχή του λιμένα για τη σημαντική μείωση των εκπομπών.

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται στην ναυτιλία πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα του παραρτήματος VI του IMO MARPOL για τη μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο. Έτσι, το παγκόσμιο όριο περιεκτικότητας σε θείο πρέπει να μειωθεί σε 0,50% από την 1η Ιανουαρίου 2020 και σε 0,1% σε περιοχές περιορισμένης πρόσβασης SECA (Sulphur Emission Control Area). Παράλληλα, η ΕΕ έχει θεσπίσει πιο αυστηρούς κανονισμούς, θέτοντας το ανώτατο όριο περιεκτικότητας σε θείο στο 0,1% για όλα τα πλοία που ελλιμενίζονται σε όλα τα λιμάνια των κρατών-μελών [137].

Δεδομένου ότι η νομοθεσία έχει επιβάλει την αντικατάσταση του βαρύ μαζούτ με καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, θεωρείτε πως όλα τα πλοία που ελλιμενίζονται στο λιμάνι θα προβούν σε αυτήν την αλλαγή. Συνεπώς, οι εκπομπές CO₂ θα μειωθούν κατά 4,43% για κάθε πλοίο όπως προκύπτει από τον πίνακα 3.49 που επαναλαμβάνεται παρακάτω.

Πίνακας 6.14 Συντελεστές Εκπομπών (g/kWh)

Καύσιμο	CH ₄	CO	CO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x
Marine Distillate (0,1% S)	0,09	1,10	690	13,9	0,25	0,23	0,40
Marine Distillate (0,5% S)	0,09	1,10	690	13,9	0,38	0,35	2,10
Βαρύ μαζούτ (3,5% S)	0,09	1,10	722	14,7	1,50	1,46	11,10

Το συγκεκριμένο μέτρο είναι οικουμενικό και αποτελεί τον σκελετό της στρατηγικής για μείωση των εκπομπών, και θεωρείται ότι θα υλοποιηθεί πριν από όλα τα υπόλοιπα μέτρα. Έτσι, οποιαδήποτε μείωση στις εκπομπές προκύπτει από τις άλλες δράσεις αποτελεί επιπρόσθετη του συγκεκριμένου μέτρου.

Ο λόγος που τα καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο είναι τόσο ελκυστικά είναι ότι η χρήση τους συνήθως δεν απαιτεί μεγάλες κεφαλαιουχικές δαπάνες για την εφαρμογή τους. Ωστόσο, το μειονέκτημα είναι ότι η χρήση τους μπορεί να αυξήσει σημαντικά τα λειτουργικά έξοδα καθώς η διαφορά κόστους μεταξύ καυσίμων υψηλής περιεκτικότητας σε θείο και χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο μπορεί να ξεπεράσει τα 200€ ανά τόνο.

Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG)

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) κερδίζει συνεχώς έδαφος στην ναυτιλία ως ένα μέτρο ελέγχου των εκπομπών NO_x και συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις καυσίμων ECA/SECA. Είναι όμως σημαντικό κατά την αξιολόγηση των πιθανών πλεονεκτημάτων των εκπομπών CO₂ του LNG, να ληφθεί υπόψη ο τύπος του κινητήρα που θα χρησιμοποιεί φυσικό αέριο και τα δίκτυα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά του LNG στο λιμάνι. Συγκεκριμένα, υπάρχουν δύο τύποι κινητήρων που μπορούν να τροφοδοτηθούν με LNG: ο Otto Cycle και ο Diesel Cycle. Οι κινητήρες Otto Cycle χρησιμοποιούν σπινθήρα για την ανάφλεξη του αερίου στον κύλινδρο και είναι σχεδιασμένοι για την καύση μόνο φυσικού αερίου. Οι κινητήρες Diesel Cycle χρησιμοποιούν μια μικρή ποσότητα τροφοδοσίας (<5%) καυσίμου ντίζελ για την ανάφλεξη του φυσικού αερίου και έχουν την δυνατότητα να καίνε είτε 100% ντίζελ είτε φυσικό αέριο (γι' αυτό και είναι γνωστοί ως κινητήρες διπλού καυσίμου). Οι κινητήρες Otto Cycle μπορούν να μειώσουν τα NO_x κατά 88%, τα PM κατά 98% και να εξαλείψουν πλήρως το SO_x σε σύγκριση με τους κινητήρες πετρελαίου, ενώ οι κινητήρες Diesel Cycle που καίνε φυσικό αέριο παρουσιάζουν μια ελαφρά αύξηση σε NO_x, αλλά και αυτοί μειώνουν τα PM κατά 95% και το SO_x κατά 97%. Οι εκπομπές CO₂ από τους κινητήρες LNG είναι συνήθως χαμηλότερες από τους κινητήρες ντίζελ, ωστόσο, οι κινητήρες Otto Cycle έχουν προβλήματα με διαρροές μεθανίου (άκαυστο φυσικό αέριο) σε χαμηλά φορτία, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα οι τελικές εκπομπές CO₂ να μην παρουσιάζουν ιδιαίτερη πτώση. Μάλιστα, με βάση μελέτη για τη Ναυτιλιακή Διοίκηση του Υπουργείου Μεταφορών των ΗΠΑ διαπιστώθηκε ότι ενώ η χρήση Diesel Cycle κινητήρων είχε ως αποτέλεσμα μειώσεις CO₂ έως 15%, ο Otto Cycle κινητήρας παρουσίασε αύξηση των εκπομπών CO₂ της τάξης του 5% [138].

Η μετασκευή ενός υπάρχοντος πλοίου βαρύ μαζούτ σε LNG μπορεί να κοστίζει από λιγότερο των 900.000€ αλλά και να υπερβαίνει και τα 20 εκατομμύρια, που μπορεί να καταστήσει την συγκεκριμένη δράση ιδιαίτερα ακριβή. Παρ' όλα αυτά, λόγω της μεγάλης διαφοράς της τιμής του υγροποιημένου φυσικού αερίου με το μαζούτ, τα περισσότερα πλοία κάνουν απόσβεση μέσα σε 8-10 χρόνια, ενώ το κόστος μετασκευής ενός υπάρχοντος κινητήρα σε κινητήρα διπλού καυσίμου (Dual Fuel), εκτιμάται ότι είναι περίπου 20% έως 25% του αρχικού κόστους του κινητήρα. Ήδη πάνω από 500 πλοία

τροφοδοτούνται με LNG, τα περισσότερα από αυτά είναι μεταφορείς LNG και περίπου 150 διάφοροι άλλοι τύποι πλοίων, συνήθως πλοία RoRo και επιβατηγά.

Παράλληλα, εκτός από τα πλοία, είναι αναγκαίο να υπάρχει ή να κατασκευαστεί μια υποδομή ανεφοδιασμού LNG για να υποστηρίξει τις θαλάσσιες χρήσεις. Τα λιμάνια αναπτύσσουν συνεχώς πρότυπα για την υποδομή LNG και οι ήδη υπάρχουσες υποδομές ανεφοδιασμού καυσίμων στις Σκανδιναβικές χώρες ενώ για την Πάτρα η εγκατάσταση ανεφοδιασμού μπορεί να πραγματοποιηθεί παράλληλα με την κατασκευή του δικτύου φυσικού αερίου. Μια άλλη περιοριστική παράμετρος για την ανάπτυξη μιας τέτοιας τεχνικής είναι η διαθεσιμότητα LNG καθώς έχει υπολογιστεί ότι η παραγωγή LNG θα μπορούσε να καλύψει μόνο το 10% περίπου των απαιτούμενων καυσίμων για τη ναυτιλία μέχρι το 2040 [139].

Η χρήση LNG στο αγκυροβόλιο μπορεί να είναι μια εναλλακτική λύση στο cold ironing, ιδιαίτερα καθώς εξαλείφει σχεδόν την τοπική ατμοσφαιρική ρύπανση που είναι το βασικό ζήτημα για τα λιμάνια σε τοποθεσίες πόλεων με τοπικούς πληθυσμούς. Έτσι, παρότι το LNG μειώνει μόνο εν μέρει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε σύγκριση με το cold ironing, η απόδοσή του για τις τοπικές εκπομπές αέρα είναι σχεδόν ίση και δεν απαιτεί τις ίδιες επενδύσεις υποδομής με το cold ironing. Από την άλλη πλευρά, δεν θα μειώσει το θόρυβο του κινητήρα όπως το cold ironing, και παραμένει ένα κόστος για τα σκάφη να μπορούν να προσαρμόσουν τους κινητήρες τους.

Έγχυση νερού στα καύσιμα

Για την μείωση των εκπομπών μπορεί να γίνει εγκατάσταση μονάδων καύσης γαλακτώματος (emulsion) νερού και καυσίμου στο μηχανοστάσιό. Τα γαλακτώματα καυσίμου-νερού δημιουργούνται όταν το καύσιμο και το νερό αναμιγνύονται στο πλοίο πριν εισέλθουν στον κινητήρα. Τα γαλακτώματα καυσίμου-νερού χρησιμοποιούν μια επιφανειοδραστική ουσία για να εξασφαλίσουν ότι ο κινητήρας δεν διαβρώνεται από το νερό. Το αποτέλεσμα είναι ότι το νερό που εξατμίζεται στον κύλινδρο σε άμεση γειτνίαση με το καύσιμο προκαλεί τοπική ψύξη κατά την καύση και η χαμηλότερη θερμοκρασία μειώνει το σχηματισμό NO_x κατά 30% [140], και την κατανάλωση καυσίμου και κατά επέκταση τις εκπομπές CO₂ από 5% έως 15% [141]. Το ποσοστό του νερού που αναμιγνύεται με το καύσιμο μπορεί να φτάσει μέχρι το πολύ 30%, και είναι αναγκαστικό να χρησιμοποιείται μόνο γλυκό νερό. Επομένως, θα πρέπει να γίνει απόσταση του θαλασσινού νερού επί του πλοίου ή θα πρέπει να ληφθεί γλυκό νερό στο λιμάνι. Οι συγκεκριμένες μονάδες καύσης μπορούν να εγκατασταθούν χωρίς να απαιτούνται τροποποιήσεις στους κινητήρες ή τις γεννήτριες και χρειάζονται μόνο μια πηγή ενέργειας και μια πηγή πόσιμου νερού ενώ επίσης στις περισσότερες περιπτώσεις, η εγκατάσταση μπορεί να πραγματοποιηθεί με ελάχιστο ή καθόλου χρόνο διακοπής λειτουργίας. Για τον εξοπλισμό και την τοποθέτησή του σε βοηθητικό κινητήρα ενός τυπικού πλοίου τύπου container, αναμένεται ένα κεφαλαιουχικό κόστος περίπου 85.000-128.000 € [139]. Αυτό το σύστημα μπορεί να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί σχετικά εύκολα, έτσι οι ιδιοκτήτες σκαφών μπορούν να το ενεργοποιήσουν στο λιμάνι για να μειώσουν τις εκπομπές.

Χρήση Μεθανόλης

Η μεθανόλη, παρόμοια με το LNG, δεν έχει θείο και επομένως είναι υποψήφια πηγή ενέργειας για πλοία που λειτουργούν σε ECA και SECA. Παρόμοια με το φυσικό αέριο, η μεθανόλη παράγει λιγότερες εκπομπές CO₂ και δεν έχει ολίσθηση μεθανίου σε χαμηλά φορτία όπως οι κινητήρες Otto Cycle LNG. Αυτό είναι ένα από τα πλεονέκτημα της σε σχέση με το υγροποιημένο φυσικό αέριο.

Η μεθανόλη είναι άχρωμο υγρό σε θερμοκρασία και πίεση περιβάλλοντος και χρησιμοποιείται στους κινητήρες Otto Cycle. Έχει την υψηλότερη αναλογία υδρογόνου προς άνθρακα από οποιοδήποτε υγρό καύσιμο, μια σχέση που δυνητικά μειώνει τις εκπομπές CO₂ από την καύση σε σύγκριση με τα συμβατικά λιπαντικά. Συγκεκριμένα, όταν χρησιμοποιείται ως κύριο καύσιμο, η μεθανόλη μπορεί να μειώσει τις εκπομπές CO₂ σε μικρό βαθμό [142], ενώ όταν παράγονται από πόρους βιομάζας, όπως υπολείμματα βιομάζας, μπορεί να αναμένεται μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 95%. Η τιμή καυσίμου της μεθανόλης από φυσικό αέριο ήταν παρόμοια με το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης (MGO) και εκτιμάται πως το επενδυτικό κόστος είναι περίπου 1.500.000€ για μετασκευές κινητήρων [143].

Η μετασκευή των δεξαμενών ενός σκάφους από συμβατικό μαζούτ για τη συγκράτηση υγρού καυσίμου μεθανόλης είναι ευκολότερη από την εγκατάσταση δεξαμενών LNG. Επίσης, η μεθανόλη είναι σημαντικά ευκολότερη και πιο οικονομική στην αποθήκευση σε σχέση με το αέριο. Τέλος, η μεθανόλη έχει τη δυνατότητα να είναι ένα μελλοντικό καύσιμο ουδέτερο από άνθρακα, εάν παράγεται ανανεώσιμα μέσω βιομάζας/βιοαερίου ή ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας.

Πρώθηση Βιοκαυσίμων

Τα βιοκαύσιμα είναι καύσιμα που παράγονται από βιομάζα, φυτικά έλαια, ζωικά λίπη ή ανακυκλωμένο λίπος. Τα βιοκαύσιμα συνήθως αναμιγνύονται με παραδοσιακά καύσιμα και δεν έχουν περιεκτικότητα σε θείο, αλλά ενδέχεται να αυξήσουν τα NO_x. Το πρωταρχικό μέλημα για τη χρήση τους στον ναυτιλιακό τομέα σχετίζεται με την ασφάλεια που σχετίζεται με την ασυνεπή ποιότητα, την έλλειψη ναυτικών προτύπων και τις επιπτώσεις στις στεγανοποιήσεις του κινητήρα, τους περιορισμούς τους σε κρύο καιρό και την ικανότητά τους να παραμένουν σταθερά σε θαλάσσιο περιβάλλον για μεγάλη χρονική περίοδο. Το κόστος του καθαρού βιοντίζελ, B100, είναι συνήθως υψηλότερο από το κόστος του ντίζελ, ενώ τα μείγματα έως και 20% (B20) μπορούν να έχουν παρόμοια τιμή. Πρόσθετες δαπάνες προκύπτουν από τον καθαρισμό της δεξαμενής, τις αλλαγές σφράγισης του εξοπλισμού του κινητήρα και του συστήματος καυσίμου κατά τη μετάβαση σε βιοκαύσιμα. Εκτιμάται πως η μίξη βιοντίζελ με συμβατικά καύσιμα μπορεί να μειώσει τις εκπομπές μέχρι 8% σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα [144], ενώ όταν το βιοντίζελ χρησιμοποιείται από μόνο του έχει την δυνατότητα να μειώσει τις εκπομπές έως και 80% [145].

6.6.2.2 Εναλλακτική Παροχή Ενέργειας

Τα εναλλακτικά συστήματα ενέργειας χρησιμοποιούν άλλες πηγές ισχύος εκτός από τους βοηθητικούς κινητήρες του πλοίου για την κάλυψη των απαιτήσεων του πλοίου στον ελλιμενισμό. Τα τρέχοντα έργα κυμαίνονται από την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο της ξηράς (Cold Ironing ή On-Shore Power Supply) και την εναλλακτική παραγωγή ενέργειας ενώ βρίσκονται σε αγκυροβόλιο, όπως η ηλιακή ενέργεια. Η σημαντική πτυχή της χρήσης εναλλακτικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας είναι ότι μειώνει την παραγωγή εκπομπών από πλοία με κινητήρες ντίζελ ενώ βρίσκονται αγκυροβολημένα κοντά σε κατοικημένες περιοχές και απαιτεί χρήση εναλλακτικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, με χαμηλότερες εκπομπές σε σύγκριση με κινητήρες ντίζελ.

Cold Ironing (OPS)

Το Cold Ironing ή η παροχή ρεύματος από την ξηρά (Onshore Power Supply) είναι η διαδικασία κατά την οποία τα πλοία που βρίσκονται αγκυροβολημένα συνδέονται με μια παροχή ρεύματος από την στεριά αντί να λειτουργούν τις βοηθητικές γεννήτριες τους για την παροχή ρεύματος κατά την διάρκεια του ελλιμενισμού [146]. Η

αποτελεσματικότητά του όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών εξαρτάται από το ποσοστό παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη χώρα αυτή. Έτσι, οι χώρες με λιγότερο φιλική προς το περιβάλλον παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας απλά μεταφέρουν τις εκπομπές παραγωγής ενέργειας αλλού. Έχει εκτιμηθεί ότι, εάν όλα τα λιμάνια της Ευρώπης χρησιμοποιούσαν ενέργεια από την ξηρά, θα μπορούσαν να εξοικονομηθούν περίπου 2,94 δισεκατομμύρια € σε κόστος υγείας, καθώς και μια πιθανή μείωση των εκπομπών άνθρακα κατά 800.000 τόνους.

Από πλευρά νομοθεσίας, η ΕΕ έχει εφαρμόσει οδηγίες που παρέχουν κίνητρα για το Cold Ironing. Η οδηγία 2014/94/ΕΕ για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων ορίζει ότι «τα κράτη μέλη πρέπει να διασφαλίσουν ότι η ανάγκη παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από την ξηρά για πλοία εσωτερικής ναυσιπλοΐας και ποντοπόρα πλοία σε θαλάσσιους και λιμένες εσωτερικής ναυσιπλοΐας αξιολογείται στα εθνικά τους πλαίσια πολιτικής. Αυτή η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από την ξηρά θα πρέπει να εγκατασταθεί κατά προτεραιότητα σε λιμένες του Βασικού Δικτύου του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών (μέρος του οποίου είναι και η Πάτρα) και σε άλλους λιμένες, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2025, εκτός εάν δεν υπάρχει ζήτηση και το κόστος είναι δυσανάλογο με τα οφέλη, συμπεριλαμβανομένων των περιβαλλοντικών οφελών».

Ένας τρόπος που τα λιμάνια μπορούν να δώσουν κίνητρα για τη χρήση Cold Ironing είναι επιδοτώντας την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, και πράγματι το λιμάνι του Γκέτεμποργκ δεν χρεώνει επί του παρόντος τίποτα για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, στο λιμάνι του Γκέτεμποργκ οι χειριστές τερματικών σταθμών ισχυρίζονται ότι η σύνδεση και η αποσύνδεση του πλοίου είναι μια διαδικασία που διαρκεί λιγότερο από 10 λεπτά για να ολοκληρωθεί, ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό βρίσκεται σε βέλτιστη ρύθμιση χωρίς επιπλοκές και στην πραγματικότητα, ο συνολικός χρόνος σύνδεσης και αποσύνδεσης μπορεί να είναι πολύ υψηλότερος λόγω του συντονισμού που απαιτείται μεταξύ των πληρωμάτων πλοίου και λιμανιού, με το χρόνο της 1 ώρας να είναι πιο ρεαλιστικός. Αυτό συνάδει και με την νομοθεσία της Ε.Ε. όπου τα πλοία που διαμένουν στα ευρωπαϊκά λιμάνια της ΕΕ για περισσότερες από 2 ώρες, θα πρέπει να εφαρμόσουν πρακτικές για να επιτύχουν μειώσεις εκπομπών μέσω εναλλακτικών τεχνολογιών ή καυσίμων.

Στην παγκόσμια αγορά, μπορεί να παρατηρηθεί ότι οι περισσότερες εγκαταστάσεις είναι αφιερωμένες είτε σε Ro-Ro, σε εμπορευματοκιβώτια (container) ή σε κρουαζιερόπλοια/επιβατικά, με πολύ περιορισμένες εγκαταστάσεις για φορτηγά (bulkers) ή δεξαμενόπλοια (tankers). Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι προαναφερόμενοι τύποι πλοίων τείνουν να επισκέπτονται το ίδιο λιμάνι πολλές φορές, ενώ η δεύτερη κατηγορία πλοίων μπορεί να εκτελούν δρομολόγια με βάση της ανάγκες της αγοράς για άμεση παράδοση, και έτσι να παρουσιάζουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα στα λιμάνια αγκυροβόλησης τους. Για αυτούς τους λόγους, οι περισσότερες μελέτες αφορούν μόνο Ro-Ro, επιβατικά και πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.

Επομένως, όταν πρέπει να επιλέξουμε τα πλοία που έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν με παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από την στεριά, υπάρχουν τα εξής τρία κριτήρια που πρέπει να πληρούνται:

1. Ο τύπος του πλοίου πρέπει να είναι είτε Ro-Ro, ή Container ή επιβατικό.
2. Πρέπει η διάρκεια ελλιμενισμού του πλοίου κάθε φορά που βρίσκεται στο λιμάνι να ξεπερνάει τις δύο ώρες.
3. Πρέπει το συγκεκριμένο πλοίο να επισκέπτεται το λιμάνι της Πάτρας τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα, ή για λόγους απλότητας, τουλάχιστον 96 φορές τον χρόνο.

Με βάση τα στοιχεία που έχουν συλλεχθεί για το λιμάνι της Πάτρας από την MarineTraffic [29], στον Δήμο ελλιμενίζονται 6 πλοία που εκπληρώνουν τις παραπάνω προϋποθέσεις.

Για να βρεθεί το ποσοστό μείωσης των εκπομπών από την χρήση Cold Ironing πρέπει να ληφθεί υπόψη η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών του πλοίου στο λιμάνι, δηλαδή για την αξιολόγηση της μείωσης των εκπομπών, οι εκτιμώμενες εκπομπές θα πρέπει να συγκριθούν με τον συντελεστή εκπομπών του εθνικού ηλεκτρικού συστήματος [147].

Για την Ελλάδα, ο συντελεστής εκπομπών του εθνικού ηλεκτρικού συστήματος για το 2021 είναι ίσος με 604 g CO_{2e}/kWh, πολύ πιο υψηλός από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (275 g CO_{2e}/kWh) [148]. Δεδομένου ότι λόγω της επέκτασης των έργων ανανεώσιμης ενέργειας ο συντελεστής μειώθηκε κατά 30,89% από αυτόν του 2010 (874 g CO_{2e}/kWh) και θεωρώντας πως η διείσδυση των ΑΠΕ θα συνεχιστεί με τον ίδιο ρυθμό μέχρι και το τέλος της δεκαετίας, μπορούμε να κάνουμε την παραδοχή πως για το 2030 ο αντίστοιχος συντελεστής εκπομπών θα είναι ίσος με 416 g CO_{2e}/kWh.

Συνεπώς, η μείωση των εκπομπών με χρήση Cold Ironing για τα 6 πλοία παρουσιάζεται παρακάτω.

Πίνακας 6.15 Μείωση Εκπομπών με χρήση Cold Ironing

Όνομα Πλοίου	Ετήσιος Αριθμός Ελλιμενισμών	Ετήσιες kWh στον ελλιμενισμό	Αρχικές Εκπομπές (tn CO ₂)	Εκπομπές από παραγωγή Η.Ε. για Cold Ironing
ASTERION II	96	1.730.435,60	1.249,38	719,86
EUROPA PALACE	146	788.775,42	569,50	328,13
HELLENIC SPIRIT	119	1.452.450,73	1.048,67	604,22
OLYMPIC CHAMPION	102	1.346.486,07	972,16	560,14
SUPERFAST I	163	2.293.580,04	1.655,97	954,13
SUPERFAST II	157	1.884.855,76	1.360,87	784,10
Σύνολο		9.496.583,63	6.856,53	3.950,58

Παρατηρείτε πως μια παροχή ρεύματος από την στεριά, θα είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 42,38% στα συγκεκριμένα πλοία. Η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών για τον μέσο όρο της Ε.Ε. θα ήταν 61,91%, το οποίο μπορεί να υποδεικνύει και τον λόγο που το Cold Ironing είναι πολύ πιο διαδεδομένο σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

Η χρήση του CI απαιτεί σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίου τόσο από τη λιμενική αρχή όσο και από τον πλοιοκτήτη. Η απόφαση ενός πλοιοκτήτη να χρησιμοποιήσει Cold Ironing κατά τη διάρκεια μιας ή περισσότερων από τις λιμενικές του προσεγγίσεις εξαρτάται από διάφορους οικονομικούς παράγοντες. Το πιο σημαντικό, ο πλοιοκτήτης μπορεί να χρειαστεί να εξοπλίσει εκ των υστέρων το πλοίο για να μπορέσει να λάβει ηλεκτρική ενέργεια από την ξηρά με σημαντικό απαιτούμενο κεφάλαιο. Ο IMO (2017) παρέχει μερικές πιο πρόσφατες εκτιμήσεις σχετικά με το ενδεικτικό κόστος εφαρμογής για διαφορετικούς τύπους πλοίων. Αυτά τα κόστη ποικίλλουν σημαντικά καθώς για

παράδειγμα μικρότερα πλοία έως 5.000 GT μπορεί να απαιτούν μεταξύ 50.000€ και 350.000€, ενώ μεγαλύτερα πλοία άνω των 100.000 GT (κοντέινερ, δεξαμενόπλοια αργού πετρελαίου, μεγάλα κρουαζιερόπλοια) μπορεί να απαιτούν έως και 750.000€. Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικές τιμές για διάφορους τύπους πλοίων [149].

Πίνακας 6.16 Ενδεικτικό Κόστος Μετεγκατάστασης Συστήματος Cold Ironing

Κόστος επένδυσης	1000 – 4999 GT	5000 – 9999 GT	10000 – 24999 GT	25000 – 49999 GT	50000 – 99999 GT	>= 100000 GT
Container	50.000€ - 350.000€	50.000€ - 350.000€	100.000€ - 400.000€	300.000€ - 750.000€	300.000€ - 750.000€	300.000€ - 750.000€
RoRo	50.000€ - 350.000€	50.000€ - 350.000€	100.000€ - 400.000€	100.000€ - 400.000€	300.000€ - 750.000€	
Bulkers	50.000€ - 350.000€	50.000€ - 350.000€	100.000€ - 400.000€	500.000€ - 3.000.000€	500.000€ - 3.000.000€	
Επιβατικά	50.000€ - 350.000€	50.000€ - 350.000€	100.000€ - 400.000€	300.000€ - 750.000€	300.000€ - 750.000€	300.000€ - 750.000€

Το συνολικό κόστος από πλευράς πλοιοκτητών για την μετεγκατάσταση συστήματος Cold Ironing στα πλοία που εκπληρώνουν τις προϋποθέσεις ανέρχεται σε 1.200.000€.

Για τη λιμενική αρχή, ένα τυπικό κόστος για την εγκατάσταση μιας θέσης Cold Ironing εκτιμάται σε 1 έως 2 εκατομμύρια € (όπως αναφέρεται στο τρέχον πρότυπο IEC/ISO 80005), αλλά αυτό το ποσό μπορεί να αλλάξει ανάλογα με τον τύπο του τερματικού σταθμού. Για παράδειγμα, στην πρόσφατη εργασία τους οι Innes and Monios (2018) πρότειναν ένα κόστος 6,6 εκατομμυρίων λιρών για 9 θέσεις για την τροφοδοσία των υπεράκτιων πλοίων εφοδιασμού που ισοδυναμεί με 0,97 εκατομμύρια δολάρια. Για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στα 6 πλοία στο λιμάνι της Πάτρας προτείνεται η εγκατάσταση 3 θέσεων Cold Ironing με συνολικό κόστος 3.000.000€.

Δεδομένου ότι το Cold Ironing είναι ένα έργο που απαιτεί γενικά υψηλό αρχικό κόστος, απαιτείται τεχνική και οικονομική ανάλυση για να εξαχθεί η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας της υποδομής με βάση την εκτιμώμενη μείωση των συνολικών εκπομπών για όλους τους ρύπους κατά την αναμενόμενη διάρκεια ζωής του έργου.

Παροχή Ενέργειας από άλλο πλοίο (Barge Power Supply)

Η τροφοδοσία από φορηγίδα (Barge Power Supply) παρέχει ισχύ σε ένα πλοίο που βρίσκεται στο αγκυροβόλιο, παρόμοια με την ισχύ από την ξηρά (OPS), ωστόσο η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από ένα άλλο πλοίο, εξοπλισμένο με έναν καθαρότερο κινητήρα από αυτόν που βρίσκεται στο ελλιμενισμένο πλοίο, και συνήθως χρησιμοποιεί ένα εναλλακτικό καύσιμο, όπως το LNG. Ένα παράδειγμα είναι στο Λιμάνι του Αμβούργου όπου μια φορηγίδα εξοπλισμένη με κινητήρα LNG Otto Cycle παρέχει έως και 7,5 MW και θα χρησιμοποιηθεί για την τροφοδοσία κρουαζιερόπλοιων. Το πλεονέκτημα του συστήματος φορηγίδας σε σύγκριση με το Cold Ironing βασίζεται ότι δεν απαιτεί δαπανηρές βελτιώσεις υποδομής στο λιμάνι και το σύστημα μπορεί να μετακινηθεί από τη μια θέση στην άλλη. Υπάρχει πιθανότητα να πρέπει να κατασκευαστεί η υποδομή ελλιμενισμού έτσι ώστε η φορηγίδα να είναι ασφαλής κατά τη χρήση και να μην περιορίζει την κυκλοφορία των άλλων πλοίων. Για την τροφοδοσία από την φορηγίδα είναι αναγκαίο το πλοίο που πρόκειται να τροφοδοτηθεί να έχει την υποδομή για την σύνδεση και τον ηλεκτρικό εξοπλισμό για να λαμβάνει την ισχύ από

την φορτηγίδα (παρόμοια δηλαδή υποδομή με αυτήν που χρειάζεται για την παροχή ρεύματος από την ξηρά). Οι πιθανές μειώσεις εκπομπών βασίζονται στη διαφορά στις εκπομπές του κινητήρα, του καυσίμου και του συστήματος μετεπεξεργασίας της φορτηγίδας ισχύος σε σύγκριση με την ισχύ του σκάφους που κατά τα άλλα θα χρησιμοποιούταν, αλλά το σύστημα τροφοδοσίας από φορτηγίδα έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τις εκπομπές CO₂ από 20% έως 30% [150] [139].



Εικόνα 6.21 Φορτηγίδα εναλλακτικής ισχύος με καύσιμο LNG

Εγκατάσταση Ηλιακών πάνελ

Ηλιακά πάνελ έχουν εγκατασταθεί σε ορισμένα πλοία για την επίδειξη της τεχνολογίας σε θαλάσσιο περιβάλλον. Για παράδειγμα, η NYK και η Toyota Motor Corporation ανέπτυξαν το MV Auriga Leader, το οποίο διαθέτει μια συστοιχία 328 ηλιακών πάνελ ικανών να παράγουν 40 kW ηλεκτρικής ενέργειας, τα οποία μπορούν να καλύψουν το 7-8% των αναγκών του βοηθητικής κινητήρα του πλοίου. Οι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για την ανάπτυξη ηλιακής συστοιχίας στα πλοία περιλαμβάνουν τις σκληρές συνθήκες που επικρατούν στην ανοικτή θάλασσα και τον περιορισμένο χώρο στο κατάστρωμα που βρίσκονται τα ηλιακά πάνελ. Η τεχνολογία των ηλιακών πάνελ αναμένεται να γίνει λιγότερο ακριβή με την πάροδο του χρόνου, αλλά τα πάνελ είναι απίθανο να γίνουν πολύ πιο αποτελεσματικά ή να καταναλώνουν λιγότερο χώρο. Το κόστος των ίδιων των ηλιακών πλαισίων έχει μειωθεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου και επί του παρόντος κοστίζουν περίπου 0,56€ ανά Watt εγκατεστημένης ισχύος. Επιπλέον, ένα ηλιακό σύστημα απαιτεί πρόσθετο εξοπλισμό πέρα από τις μονάδες. Αυτό περιλαμβάνει καλώδια, μετατροπείς (για τη μετατροπή ισχύος DC σε AC) και τη δομή τοποθέτησης. Ένα εκτιμώμενο σύστημα για την τιμή εγκατάστασης του πλοίου έχει οριστεί σε 2,6€ έως 3,15€ ανά watt, που σημαίνει ότι μια εγκατάσταση 40 kW θα κόστιζε από 104.000€ έως 126.000€. Αυτή η τιμή αναμένεται να μειωθεί με την πάροδο του χρόνου, με βάση τα όσα έχουν διαπιστωθεί για τις χερσαίες εγκαταστάσεις.



Εικόνα 6.22 MV Auriga Leader με συστοιχία πάνελ ηλιακής ενέργειας

6.6.3 Λειτουργικά Μέτρα

Η επιχειρησιακή κατηγορία περιλαμβάνει τις λειτουργικές αποδόσεις πλοίων και τις λειτουργικές αποδόσεις λιμένων.

6.6.3.1 Λειτουργική απόδοση πλοίου

Η λειτουργική απόδοση των πλοίων είναι βελτιώσεις που μειώνουν την κατανάλωση καυσίμου στην περιοχή του λιμανιού. Ανάλογα με τη διαμόρφωση του λιμένα, η βελτιστοποίηση της κίνησης ενός πλοίου μέσα στο λιμάνι μπορεί να έχει ή να μην έχει σημαντικό αντίκτυπο. Αυτό εξαρτάται από την απόσταση και την ταχύτητα που κινείται ένα πλοίο σε ένα συγκεκριμένο λιμένα. Οι λιμενικές περιοχές που έχουν εκτεταμένη διέλευση σε ανοιχτά ύδατα μπορούν να επωφεληθούν ουσιαστικά από τις μειώσεις εκπομπών που σχετίζονται με βελτιώσεις στην απόδοση της κίνησης των πλοίων.

Βελτιωμένο φορτίο βοηθητικού κινητήρα

Η βελτίωση του φορτίου σε αυτό το μέτρο σχετίζεται με το φορτίο των βοηθητικών κινητήρων παραγωγής ισχύος που παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια στο πλοίο.

Οι βοηθητικοί κινητήρες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας επί του σκάφους στον ελλιμενισμό και μπορούν να αντιπροσωπεύουν έως και το 15% της συνολικής κατανάλωσης καυσίμου για ένα σκάφος με μηχανικό ντίζελ. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές διαμορφώσεις κινητήρων, με συνήθως 2 ή 3 βοηθητικούς κινητήρες σε ένα μηχανικό σκάφος ντίζελ και 4 έως 6 βοηθητικούς κινητήρες σε πετρελαιοηλεκτρικά πλοία. Οι πτυχές απόδοσης των βοηθητικών κινητήρων είναι αρκετά παρόμοιες με τους μεγάλους κινητήρες πρόωσης, καθώς είναι συχνά πιο αποδοτικοί σε υψηλότερα φορτία.

Το κλειδί αυτού του μέτρου σχετίζεται με το γεγονός ότι πολλά πλοία λειτουργούν ταυτόχρονα περισσότερους βοηθητικούς κινητήρες από ό,τι χρειάζονται στην πραγματικότητα όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας. Αυτό, μεταξύ άλλων, οφείλεται για την αποφυγή κινδύνου από τυχών black-out, δηλαδή πτώση του μοναδικού βοηθητικού κινητήρα που λειτουργεί. Ωστόσο, ενώ το περιθώριο ασφαλείας έναντι του black-out από τη λειτουργία περισσότερων του ενός κινητήρων μπορεί συχνά να αιτιολογηθεί κατά τη διάρκεια ελιγμών ή άλλων παρόμοιων λειτουργιών λόγω ότι η απώλεια της παραγωγής ισχύος μπορεί να είναι πολύ κρίσιμη, κατά τη διάρκεια της παραμονής στο λιμάνι συνήθως ένα black-out δεν θεωρείται κρίσιμο. Επίσης, η παρατεταμένη χρήση των βοηθητικών κινητήρων σε μέγιστη ισχύ μπορεί να οδηγήσει σε γενική φθορά του βοηθητικού κινητήρα και τείνει να μειώνει την ονομαστική του αξία (μέγιστη παραγωγή kW).

Επομένως, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η κατανάλωση καυσίμου στους βοηθητικούς κινητήρες μέσω της αύξησης του μέσου φορτίου του κινητήρα, ο αριθμός των βοηθητικών κινητήρων που λειτουργούν πρέπει να ελαχιστοποιείται ανά πάσα στιγμή. Αυτό θα μπορούσε να συμπεριληφθεί σε μια ειδική οδηγία λειτουργίας βοηθητικού κινητήρα για το πλοίο. Θα μπορούσε να αναπτυχθεί ένας οδηγός για τον αριθμό των κινητήρων που λειτουργούν με βάση τη δυνατότητα μέτρησης της παραγόμενης kWh και σύγκρισης με τον τρόπο λειτουργίας. Η μείωση του αριθμού των βοηθητικών κινητήρων μειώνει επίσης τις ώρες λειτουργίας του κινητήρα, τον ρυθμό φθοράς ανά ώρα, την κατανάλωση λαδιού λίπανσης και κατά συνέπεια τις εργασίες που απαιτούνται για τη συντήρηση. Το μέσο φορτίο του κινητήρα είναι από μόνο του ένας καλός δείκτης απόδοσης για εργασία, αλλά δεν πρέπει να συμβάλλει στη

διακύβευση της ασφάλειας, και ως εκ τούτου συνιστάται μια προσέγγιση βάσει κινδύνου.

Για αυτό το μέτρο της βελτίωσης του φορτίου του κινητήρα δεν υπάρχει κάποιο άμεσο κόστος, ωστόσο ενδέχεται να υπάρχουν δαπάνες που σχετίζονται με την εκπαίδευση του πληρώματος για τη βελτίωση της απόδοσης, την παραγωγή οδηγιών ή εργαλείων λογισμικού για την παρακολούθηση της απόδοσης αυτού ως μέτρο. Το δυναμικό μείωσης εκτιμάται σε 4% έως 20% στην κατανάλωση καυσίμου σε βοηθητικό κινητήρα.

Βελτιστοποίηση βοηθητικών συστημάτων

Η βελτιστοποίηση των βοηθητικών συστημάτων για συγκεκριμένα λειτουργικά προφίλ σκαφών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά μειωμένη κατανάλωση ενέργειας. Τα βοηθητικά συστήματα σχεδιάζονται συχνά για να υποστηρίξουν κινητήρες ή άλλα πρωτεύοντα συστήματα σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες ή σε 100% φορτίο, κάτι το οποίο συμβαίνει σπάνια. Τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα υποστηρίζουν πρωτεύοντες κινητήρες και συστήματα σε φορτία από 80% και κάτω, ενώ κατά την διάρκεια του ελλιμενισμού, τα βοηθητικά συστήματα συνήθως υποστηρίζουν κινητήρες και συστήματα σε φορτία κάτω του 10%.

Η βελτιστοποίηση βοηθητικών συστημάτων ισχύει για όλα τα πλοία με βοηθητικά συστήματα, ανεξάρτητα από τον τύπο και την ηλικία του πλοίου. Το μέτρο περιλαμβάνει πλήρη ή μερική αξιολόγηση της κατανάλωσης και παραγωγής ενέργειας στα βοηθητικά συστήματα του σκάφους. Μέσω της προσομοίωσης και της βελτιστοποίησης μπορεί να αποκαλυφθεί η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας και καυσίμων μέσω:

- Έλεγχο ταχύτητας αντλιών και ανεμιστήρων
- Στρατηγικές ελέγχου των συστημάτων νερού ψύξης
- Αντικατάσταση εναλλάκτη θερμότητας με νέους πιο αποδοτικούς εναλλάκτες θερμότητας
- Προσαρμοσμένος εξαερισμός των δωματίων και καλύτερες στρατηγικές ελέγχου του
- Επανασχεδιασμός σωληνώσεων και οργάνων
- Εξυπνότερη χρήση της ανάκτησης θερμότητας από τα συστήματα υψηλής θερμοκρασίας και καυσαερίων
- Εξυπνότερα συστήματα αισθητήρων και διαχείρισης ισχύος που ελέγχουν τη διανομή και την κατανάλωση της βοηθητικής ενέργειας

Η βελτιστοποίηση των βοηθητικών συστημάτων μπορεί να αντιπροσωπεύει ένα ευρύ φάσμα μέτρων, αλλά το βασικό μήνυμα είναι ότι υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας που καταναλώνεται από τα βοηθητικά συστήματα του σκάφους. Η εκτίμηση του κόστους και του δυναμικού μείωσης αυτού του μέτρου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το εάν πρόκειται για νέα κατασκευή ή μετασκευή, την πολυπλοκότητα στο σχεδιασμό του βοηθητικού συστήματος κ.λπ., αλλά εκτιμάται πως το κόστος υλοποίησης κυμαίνεται από 10.000€ έως 150.000€, που εκτείνεται από απλούστερες βελτιώσεις όπως ο έλεγχος των συστημάτων νερού ψύξης έως τον μερικό επανασχεδιασμό του συστήματος σωληνώσεων για ψύξη και ατμό, συμπεριλαμβανομένων των έξυπνων συστημάτων αυτοματισμού ενέργειας.

Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα φωτισμού

Η χρήση ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού φωτισμού, όπως λαμπτήρες αλογόνου χαμηλής κατανάλωσης, σωλήνες φθορισμού και LED σε συνδυασμό με ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα φωτισμού, αυτόματης απενεργοποίησης κ.λπ. αναπτύσσεται

συνεχώς καθώς το ενδιαφέρον στην ενέργεια και το περιβάλλον έχει αυξηθεί. Η νέα τεχνολογία έχει εφαρμοστεί μόνο σε περιορισμένο βαθμό στη ναυτιλιακή βιομηχανία και ο τυπικός κανονικός σχεδιασμός δεν περιλαμβάνει φωτισμό χαμηλής ενέργειας. Η εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικού συστήματος φωτισμού θα μειώσει επιπλέον τις ώρες συντήρησης και το κόστος λειτουργίας.

Τα ενεργειακά αποδοτικά συστήματα φωτισμού μπορούν να εγκατασταθούν σε πλοία όλων των ηλικιών και όλων των τύπων αλλά τα επιβατηγά πλοία έχουν τη μεγαλύτερη δυνατότητα μείωσης.

Εκτιμάται ότι το δυναμικό μείωσης εκπομπών από τη συνολική κατανάλωση βοηθητικού κινητήρα για φωτισμό σε ένα κανονικό εμπορικό πλοίο είναι 0,85% έως 5% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται ενώ πιστεύεται ότι είναι ακόμα υψηλότερη για κρουαζιερόπλοια και επιβατηγά πλοία (>10%). Το κόστος εγκατάστασης είναι γύρω στα 90.000€ σε κανονικά πλοία και 180.000€ έως 900.000€ σε επιβατηγά και κρουαζιερόπλοια ενώ δεδομένου ότι τα περισσότερα ενεργειακά αποδοτικά συστήματα φωτισμού έχουν ίση ή μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τα κανονικά συστήματα φωτισμού, το πρόσθετο λειτουργικό κόστος είναι μηδενικό.

6.6.3.2 Λειτουργική Απόδοση Λιμένα

Η λειτουργική αποδοτικότητα των λιμένων μπορεί να αποφέρει πλεονεκτήματα στα λειτουργικά αποτελέσματα μέσω της μειωμένης κατανάλωσης καυσίμου, των τελών, των φόρων, καθώς και της μείωσης των εκπομπών στην περιοχή του λιμένα.

Αυτοματοποιημένα συστήματα πρόσδεσης

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 αρκετά λιμάνια ξεκίνησαν να εγκαθιστούν αυτοματοποιημένα συστήματα πρόσδεσης (Automated Mooring System) ενώ το πλήθος τους συνεχίζει να αυξάνεται αφού εφαρμόζονται σε ολοένα και περισσότερα λιμάνια σήμερα σε πολλές διαφορετικές χώρες του κόσμου. Τα αυτόματα συστήματα πρόσδεσης επιτρέπουν στα πλοία να ελλιμενίζονται χωρίς σχοινιά, και έχει ιδιαίτερα θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον μειώνοντας τις εκπομπές CO₂ σε πολλά εμπορικά λιμάνια.

Τα πλοία που χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένα συστήματα πρόσδεσης εξοικονομούν έως και 1,5 ώρα από τη διαδικασία πρόσδεσης και έτσι μειώνουν τις εκπομπές τους. Τα συστήματα είναι τηλεχειριζόμενα και είναι τοποθετημένα στην προκυμαία και προσαρτημένα σε υδραυλικούς βραχίονες που ενεργοποιούνται και επεκτείνονται ώστε να προσαρμόζουν και να δένουν το πλοίο σε λιγότερο από ένα λεπτό, συγκεκριμένα η πρόσδεση πραγματοποιείται σε 40 δευτερόλεπτα και η απόδεση σε 20 [151]. Τα συστήματα μπορούν να σχεδιαστούν για να χειρίζονται πλοία οποιουδήποτε μεγέθους, συμπεριλαμβανομένων των μεγαλύτερων πλοίων και παρέχουν ταχύτερους χρόνους εναλλαγής πλοίων και επιταχύνουν την αποβίβαση επιβατών και πληρώματος. Το κόστος για τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος στοιχίζει γύρω στα 2 εκατομμύρια ευρώ και προτιμάται από τα λιμάνια στα οποία ο όγκος κίνησης επιτρέπει την επίτευξη του ορίου κερδοφορίας αυτών των υποδομών.



Εικόνα 6.23 Αυτοματοποιημένο Σύστημα Πρόσδεσης στο Ελσίνκι



Εικόνα 6.24 Αυτοματοποιημένο Σύστημα Πρόσδεσης

Βελτιστοποίηση απόδοσης του λιμένα για μείωση του χρόνου αγκυροβόλησης

Η αύξηση της απόδοσης του Λιμένα, έτσι ώστε να μειωθούν οι χρόνοι ελλιμενισμού του πλοίου, μπορεί να μειώσει σημαντικά τις συνολικές εκπομπές κατά τον ελλιμενισμό. Οι βελτιώσεις απόδοσης θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν νεότερους, πιο αποτελεσματικούς γερανούς αποβάθρας, εξορθολογισμό των διοικητικών καθυστερήσεων, βελτιωμένα σημεία συμφόρησης, έξυπνους αισθητήρες για να βοηθήσουν στην παρακολούθηση της κατάστασης της ζωτικής σημασίας υποδομής, βοηθώντας τους χειριστές να προγραμματίσουν πρόβλεψη συντήρησης και να μειώσουν την ανάγκη για ετήσιες επιθεωρήσεις και άλλες βελτιώσεις απόδοσης που επικεντρώνονται στην ελαχιστοποίηση του χρόνου του πλοίου στο αγκυροβόλιο. Επιπλέον, παρέχοντας κατάλληλες εγκαταστάσεις «lay-berth», δηλαδή μέρη γύρω από το λιμάνι, που ένα πλοίο αγκυροβολεί για βραχυπρόθεσμη αναμονή έως ότου υπάρχει διαθέσιμος χώρος φόρτωσης ή εκφόρτωσης θα μπορούσαν να μειώσουν σημαντικά τις αναποτελεσματικές κινήσεις των πλοίων και τους χρόνους παραμονής τους στο λιμάνι.

Ο μειωμένος χρόνος παραμονής ενός πλοίου στο αγκυροβόλιο έχει και το επιπλέον πλεονέκτημα ότι επιτρέπει στο σκάφος να μειώσει την ταχύτητα πλεύσης στην θάλασσα και να εξακολουθεί να εκτελεί τον ίδιο όγκο μεταφορικών εργασιών σε ετήσια βάση, μειώνοντας έτσι τα κόστη καυσίμου.

Η βελτίωση της απόδοσης του λιμανιού αποτελεί ένα από τα μέτρα που έχουν τη μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και είναι επίσης ένα από τα λιγότερο δαπανηρά. Υπολογίζεται πως το μέτρο αυτό μπορεί να μειώσει κατά 10-20% του χρόνο ελλιμενισμού [152] το οποίο μεταφράζεται σε μείωση κατά μέσο όρο μεταξύ μιας και τεσσάρων ωρών του χρόνου στο λιμάνι όπως προκύπτει από αντίστοιχη μελέτη [153]. Υπολογίζεται πως ο σχεδιασμός και εγκατάσταση ενός συστήματος Port Community System δηλαδή μια ηλεκτρονικής πλατφόρμας που συνδέει τα πολλαπλά συστήματα που λειτουργούν και απαρτίζουν το λιμάνι, προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα, να βελτιστοποιηθεί η διαχείριση και να αυτοματοποιηθούν πολλές διαδικασίες και logistics θα κοστίσει κοντά στα 450.000€ με βάση παρόμοια μέτρα σε ευρωπαϊκά λιμάνια.

Πίνακας 6.17 Σύνοψη Δράσεων Λιμένα Πατρέων

Περιγραφή Δράσης	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Επανατροφοδότηση Κινητήρα	30,62	2.760.000,00 €
Σύστημα Common Rail	25,51	1.840.000,00 €
Σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων	9,57	560.996,96 €
Εγκατάσταση Στροβιλοσυμπιεστή υψηλής απόδοσης	513,47	2.415.000,00 €
Αυτοματοποιημένα συστήματα παρακολούθησης/Βελτιστοποίηση απόδοσης κινητήρα	58,36	420.900,00 €
Ηλεκτροκινητήρες ελεγχόμενης συχνότητας	34,44	2.392.487,05 €
Εγκατάσταση Στροβιλοσυμπιεστή δύο σταδίων	121,96	879.520,00 €
Αντικατάσταση Ρυμουλκών (tug) με Υβριδικά	760,11	1.600.000,00 €
Λέβητες υψηλής απόδοσης	10,72	322.000,00 €
Ανάκτηση απορριπτόμενης θερμότητας λέβητα βοηθητικού κινητήρα	62,36	747.500,00 €
Βελτίωση λειτουργίας παραγωγής ατμού	160,74	1.264.200,00 €
Καύσιμα χαμηλά σε θείο	419,83	0 €
Μετασκευή κινητήρα για LNG	28,70	5.175.000 €
Έγχυση νερού στα καύσιμα	114,81	2.194.200 €
Χρήση Μεθανόλης	81,64	13.800.000 €
Προώθηση Βιοκαυσίμων	253,47	0 €
Cold Ironing	2.905,95	4.200.000 €
Παροχή Ενέργειας από άλλο πλοίο (Barge Power Supply)	60,37	990.000 €
Εγκατάσταση Ηλιακών πάνελ	45,93	4.657.500 €

Περιγραφή Δράσης	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Κόστος (€)
Βελτιστοποίηση βοηθητικών συστημάτων	40,74	915.000,00 €
Βελτιωμένο φορτίο βοηθητικού κινητήρα	226,32	0 €
Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα φωτισμού (εμπορικό πλοίο)	79,35	3.564.000,00 €
Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα φωτισμού (κρουαζιερόπλοια/επιβατικά)	83,43	3.300.000,00 €
Αυτοματοποιημένα συστήματα πρόσδεσης	43,45	2.000.000,00 €
Βελτιστοποίηση απόδοσης του λιμένα για μείωση του χρόνου αγκυροβόλησης	316,84	450.000,00 €
Σύνολο	6.488,68	50.998.304,01

6.7 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Μεγάλο ρόλο στην μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα αποτελεί η τοπική ηλεκτροπαραγωγή και συγκεκριμένα η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Με βάση τα δεδομένα της ΔΕΔΔΗΕ και της ΑΔΜΗΕ στον Δήμο Πατρέων υπάρχει ήδη σημαντική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων καθώς επίσης και αιολικά πάρκα και μικρά υδροηλεκτρικά έργα. Αυτές οι ΑΠΕ θα συμπεριληφθούν στο Σχέδιο Δράσης συμβάλλοντας στο ποσοστό μείωσης των εκπομπών. Η συνολική ετήσια παραγωγή των εγκαταστημένων μονάδων ΑΠΕ υπολογίζεται στις 121.193,84 MWh. Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικά η παραγωγή ανά κατηγορία ΑΠΕ, ενώ αναλυτικά μπορούν να βρεθούν στο Παράρτημα Η.

Πίνακας 6.18 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Κατηγορία ΑΠΕ	Συνολική Εγκαταστημένη Ισχύς (MW)	Ετήσια Παραγωγή Ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)
Φωτοβολταϊκά Μέσης Τάσης	2,21	3.327,50	2.777,69
Φωτοβολταϊκά Χαμηλής Τάσης	1,15	1.725,62	1.440,49
Οικιακά Φωτοβολταϊκά	1,51	2.272,87	1.897,32
Φωτοβολταϊκά Net Metering	1,91	2.868,95	2.394,91
Φωτοβολταϊκά Virtual Net Metering	0,004725	7,11	5,93
Αιολικά	21,7	75.721,98	63.210,27
Μικρά Υ/Η	11,55	35.269,81	29.442,10
Σύνολο	40,03	121.193,84	101.168,72

Για την επίτευξη του στόχου της μείωσης εκπομπών για το 2030, προτείνεται η αναζήτηση ιδιωτικών επενδύσεων για την δημιουργία Φωτοβολταϊκών Πάρκων, καθώς είναι μια περιοχή που ενδείκνυται για το ηλιακό της δυναμικό.

Επιπλέον, η εγκατεστημένη ισχύς των φωτοβολταϊκών που προτείνονται για το 2030 μπορούν να καλυφθούν με την δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων. Οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν να δημιουργηθούν από πολίτες και επιχειρήσεις και σκοπός τους είναι η προώθηση της κοινωνικής αλληλεγγύης και της καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα.

6.8 Σύνοψη Δράσεων

Στους πίνακες που ακολουθούν γίνεται μια σύνοψη των δράσεων που προτείνονται. Με βάση τους υπολογισμούς επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών CO₂ της τάξης του 55,48%. Όσον αφορά το συνολικό κόστος επίτευξης του στόχου για το 2030 αυτό ανέρχεται στα 90.929.267,94 € για τον Δήμο και 1.788.940.705,93 € για τους πολίτες.

Πίνακας 6.19 Σύνοψη Δράσεων

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου	
Οριζόντιες Δράσεις	Ο.Δ.1	Ίδρυση γραφείου Εξοικονόμησης Ενέργειας και Ενεργειακών Επενδύσεων	-	-	-	250.000,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030	
	Ο.Δ.2	Δημιουργία Διαδικτυακού Τόπου	-	-	-	6.200,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030	
	Ο.Δ.3	Προώθηση Ανακύκλωσης	-	-	4.253,35	31.500,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030	
	Ο.Δ.4	Μείωση Οργανικών Απορριμμάτων	-	-	16.461,65	70.000,00	-		2023-2030	
	Ο.Δ.5	Τοπικό Χωρικό Σχέδιο	-	-	-	800.000,00	-	Εθνικά Προγράμματα	2023-2030	
	Ο.Δ.6	Σύνδεση του Δήμου με το εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου	-	-	-	-	-		2023-2030	
	Σύνολο			-	-	20.715,01	1.157.700,00	-	-	-
Αγροτικός Τομέας	Γεωργία και Κτηνοτροφία	A.T.1	Συνεχής κατάρτιση και ενημέρωση των Αγροτών	-	-	-	42.000,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
		A.T.2	Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτα χρέωσης	348,97	-	291,31	39.969,95	-	Ίδιοι πόροι	2025-2030
		A.T.3	Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Ελκυστήρων	503,89	-	125,79	-	4.638.523,32	Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης	2023-2030
		A.T.4	Βελτιστοποίηση διαδρομής γεωργικών ελκυστήρων	497,26	-	124,14	-	333.973,68	Ίδιοι πόροι	2023-2027

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου	
	A.T.5	Αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην άρδευση	305,35	-	254,89	-	696.591,60	Ίδιοι πόροι	2023-2030	
	A.T.6	Ενεργειακή Αναβάθμιση Ιδιωτικών Αντλιών	11,63	-	9,71	-	44.400,00	Ίδιοι πόροι Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης	2023-2030	
	A.T.7	Εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών (VSD)	254,45	-	212,41	-	520.422,50	Ίδιοι πόροι	2023-2030	
	A.T.8	Αντικατάσταση των ανοικτών συλλογικών δικτύων με κλειστά δίκτυα υπό πίεση ή επισκευή	174,48	-	145,65	-	960.816,00	Εθνικά Προγράμματα	2023-2030	
	A.T.9	Συντήρηση των αντλιών, του περιφερειακού εξοπλισμού και του αρδευτικού δικτύου των συστημάτων άρδευσης	65,43	-	54,62	-	244.755,00	Ίδιοι πόροι	2023-2030	
		Σύνολο		2.161,46	-	1.218,52	81.969,95	7.439.482,09	-	-
	Αλιεία	A.T.10	Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης και ανάλυσης δεδομένων	267,56	-	66,89	-	93.975,00	Ίδιοι πόροι	2023-2026
		A.T.11	Βελτιστοποίηση μήκους διχτύων για μείωση της κατανάλωσης καυσίμου	130,96	-	32,74	-	47.250,00	Ίδιοι πόροι	2023-2030
		A.T.12	Μείωση Ταχύτητας Πλεύσης (Slow Steaming)	219,76	-	54,94	-	-		2023-2030

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου
	A.T.13	Αντικατάσταση κινητήρα	28,16	-	7,04	-	77.700,00	Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης	2023-2030
	A.T.14	Τακτική συντήρηση του τρέχοντα κινητήρα για μέγιστη απόδοση	127,68	-	31,92	-	333.200,00		2023-2030
	A.T.15	Διατήρηση του κύτους καθαρό και ομαλό	101,39	-	25,35	-	158.760,00		2023-2030
	A.T.16	Σωστή διατήρηση της αντιστάθμισης	53,51	-	13,38	-	-		2023-2030
	A.T.17	Εγκατάσταση βολβοειδής πλώρης	112,66	-	28,16	-	58.800,00	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	A.T.18	Υβριδικό Σύστημα Πρόωσης	228,84	-	57,21	-	143.325,00	Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης	2023-2030
	A.T.19	Χρήση LNG	-	-	-	-	-		2023-2030
	A.T.20	Χρήση Υδρογώνο	-	-	-	-	-		2023-2030
	A.T.21	Υιοθέτηση LPG	751,05	112,66	28,16	-	11.200,00	ΕΣΠΑ	2023-2030
	A.T.22	Προώθηση Βιοντίζελ	-	-	79,80	-	-		2023-2030
	A.T.23	Προπέλα με δακτύλιο (ακροφύσιο)	88,01	-	22,00	-	63.000,00	Ίδιοι πόροι	2024-2030
		Σύνολο	2.109,59	112,66	447,60	-	987.210,00	-	-

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου	
Κτίρια, Εξοπλισμός & Εγκαταστάσεις	Δημοτικά Κτίρια	Δ.Κ.1	Ενεργειακή επιθεώρηση σε κτίρια και εγκαταστάσεις	-	-	-	305.600,00	-	ΕΣΠΑ	2023-2030
		Δ.Κ.2	Ενεργειακός υπεύθυνος σε κάθε κτίριο	316,90	-	131,48	315.000,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
		Δ.Κ.3	Δημιουργία βάσης δεδομένων κτιριακού αποθέματος	-	-	-	270.000,00	-		2023-2030
		Δ.Κ.4	Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης Δημοτικών Κτιρίων	9.354,82	937,44	3.062,36	21.801.231,77	-	Πρόγραμμα «Ηλέκτρα» Ίδιοι πόροι	2023-2030
		Δ.Κ.5	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαϊσίων σε στέγες και οροφές	-	861,88	719,47	687.600,00	-	Ίδιοι πόροι	
		Δ.Κ.6	Εκπαιδευτικά προγράμματα ευαισθητοποίησης για μαθητές	-	-	-	50.400,00	-		2023-2030
		Δ.Κ.7	Εγκατάσταση Συστήματος Τηλεμετρίας στο Δίκτυο Ύδρευσης	47,46	-	39,62	2.000.000,00	-	Πράσινο Ταμείο	2023-2030
		Δ.Κ.8	Εγκατάσταση συστήματος BEMS	326,93	-	133,19	3.438.000,00	-		2023-2030
		Σύνολο		10.046,11	1.799,32	4.086,12	28.867.831,77	-	-	-
Οικιακός Τομέας	Ο.Τ.1	Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων σχετικά με τα οφέλη της Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών.	-	-	-	33.600,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030	

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου
	O.T.2	Υιοθέτηση ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς από τους κατοίκους	9.212,58	-	5.538,45	-	-		2023-2030
	O.T.3	Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στην στέγη με Ενεργειακό Συμφηφισμό (net metering)	-	30.207,13	25.215,94	-	25.605.187,50	Ίδιοι πόροι ΕΣΠΑ	2023-2030
	O.T.4	Ενεργειακές Παρεμβάσεις για την Αναβάθμιση Κατοικιών	266.897,41	74.030,49	78.152,24	-	675.672.804,62	Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Ίδιοι πόροι ΕΣΠΑ Εξοικονομώ Κατ' Οίκον	2023-2030
	O.T.5	Έξυπνοι μετρητές	57.720,94	-	48.183,59	-	-		2023-2030
		Σύνολο	333.830,93	104.237,62	157.090,22	33.600,00	701.277.992,12	-	-
Τριτογενής Τομέας	T.T.1	Σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα ΕΞ.ΕΝ.	-	-	-	70.000,00	-	Πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020»	2023-2030
	T.T.2	Εκστρατεία Δέσμευσης 10%	-	-	-	-	-		2023-2030
	T.T.3	Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στην στέγη με Ενεργειακό Συμφηφισμό (net metering)		28.116,55	23.470,79		23.833.093,53		2023-2030

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου	
	T.T.4	Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενή Τομέα	161.342,92	24.101,53	85.322,39	-	406.498.925,66	Ίδιοι πόροι Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Πράσινο Ταμείο	2023-2030	
		Σύνολο	161.342,92	52.218,08	108.793,17	70.000,00	430.332.019,19			
	Δημοτικός Φωτισμός	Δ.Φ.1	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού και αναδιάρθρωση δικτύου	1.935,00	-	1.615,28	30.000,00	-	Πράσινο Ταμείο	2023-2030
		Δ.Φ.2	Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Φωτισμού	6.880,00	-	5.743,20	2.596.000,00	-		2023-2030
		Δ.Φ.3	Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED	8.514,00	-	7.107,21	7.194.000,00	-	ΕΣΠΑ	2023-2030
Δ.Φ.4		Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων με φωτοβολταϊκό	23,65	32,49	46,87	57.600,00	-	Ίδιοι πόροι		
	Σύνολο	17.352,65	32,49	14.512,56	9.877.600,00	-				
Τομέας Μεταφορών	Διατομεακά	Ανάπτυξη Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας	-	-	-	155.000,00	-	Πράσινο Ταμείο	2023-2030	
		Προώθηση βιοκαυσίμων			23.158,24	-	-		2023-2030	
		Smart Traffic Management	160.654,95	-	40.052,40	2.353.432,24	-	Πράσινο Ταμείο	2023-2030	
		Σύνολο	160.654,95	-	63.210,63	2.508.432,24	-			

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου
Δημοτικός Στόλος	Δ.Σ.1	Σεμινάρια Eco-Driving για τους Οδηγούς του Δημοτικού Στόλου	609,59	-	152,16	31.500,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	Δ.Σ.2	Αντικατάσταση Παλαιών Πετρελαιοκίνητων με Νέας Τεχνολογίας	146,73	-	36,63	410.400,00	-	Ευρωπαϊκά Προγράμματα	2023-2030
	Δ.Σ.3	Εγκατάσταση Συστήματος GPS και παρακολούθησης των οχημάτων	783,75	-	195,63	16.537,50	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	Δ.Σ.4	Τοποθέτηση φίλτρου κατακράτησης σωματιδίων πετρελαίου DPF	269,00	-	67,15	76.000,00	-		2023-2030
	Δ.Σ.5	Αντικατάσταση παλαιών αυτοκινήτων με ηλεκτροκίνητα	60,14	-	14,98	108.000,00	-	Ευρωπαϊκά Προγράμματα	2023-2030
	Δ.Σ.6	Συχνότερη συντήρηση οχημάτων	139,33	-	34,78	343.000,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
		Σύνολο	2.008,54	-	501,32	985.437,50	-	-	-
Δημοτικές Μεταφορές	Δ.Μ.1	Συχνότερη συντήρηση οχημάτων	234,34	-	58,50	10.057.791,93	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	Δ.Μ.2	Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	906,12	-	226,21	29.933.904,55	-	Πράσινο Ταμείο	2023-2030
	Δ.Μ.3	Σεμινάρια υιοθέτησης πρακτικών Eco-Driving	372,34	-	92,95	42.000,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
		Σύνολο	1.512,81	-	377,67	40.033.696,48	-	-	-

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου
Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές	I.M.1	Σεμινάρια Eco-Driving για Ιδιώτες	46.582,13	-	11.613,04	63.000,00	-		2023-2030
	I.M.2	Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα	127.260,62	25.452,12	6.337,58	-	20.111.083,29	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	I.M.3	Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με ηλεκτροκίνητα	155.717,41	-	38.820,72	-	207.495.303,81	Πράσινο Ταμείο	2023-2030
	I.M.4	Αγορά Υβριδικών αντί συμβατικών αυτοκινήτων	73.200,49	-	18.249,06	-	210.687.539,25	Ευρωπαϊκά Προγράμματα	2023-2030
	I.M.5	Carpooling	22.359,42	-	5.574,26	-	-		2023-2030
	I.M.7	Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με νέα χαμηλότερης κατανάλωσης καυσίμου	53.236,72	-	13.272,04	-	159.611.772,16	Εθνικά Προγράμματα	2023-2030
	I.M.8	Σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	-	-	-	600.000,00	-	Πράσινο Ταμείο	2023-2030
	I.M.10	Διόδια/τέλη αστικής κυκλοφοριακής συμφόρησης	127.768,13	-	31.852,89	1.200.000,00	-	ΕΣΠΑ	2023-2030
		Σύνολο	606.124,93	25.452,12	125.719,59	1.863.000,00	597.905.698,51	-	-
Δράσεις Λιμένα	Δ.Λ.1	Επανατροφοδότηση Κινητήρα	-	-	30,62	-	2.760.000,00		2023-2030
	Δ.Λ.2	Σύστημα Common Rail	-	-	25,51	-	1.840.000,00		2023-2030

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου
	Δ.Λ.3	Σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων	-	-	9,57	-	560.996,96		2023-2030
	Δ.Λ.4	Στροβιλοσυμπιεστές υψηλής απόδοσης	-	-	513,47	-	2.415.000,00		2023-2030
	Δ.Λ.5	Αυτοματοποιημένα συστήματα παρακολούθησης/Βελτιστοποίηση απόδοσης κινητήρα	-	-	58,36	-	420.900,00	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	Δ.Λ.6	Ηλεκτροκινητήρες ελεγχόμενης συχνότητας	-	-	34,44	-	2.392.487,05		2023-2030
	Δ.Λ.7	Στροβιλοσυμπύεση δύο σταδίων	-	-	121,96	-	879.520,00		2023-2030
	Δ.Λ.8	Αντικατάσταση Ρυμουλκών (tug) με Υβριδικά	-	-	760,11	1.600.000,00	-	Πρόγραμμα Green Shipping Guarantee	2023-2030
	Δ.Λ.9	Λέβητες υψηλής απόδοσης	-	-	10,72	-	322.000,00		2023-2030
	Δ.Λ.10	Ανάκτηση απορριπτόμενης θερμότητας λέβητα βοηθητικού κινητήρα	-	-	62,36	-	747.500,00		2023-2030
	Δ.Λ.11	Βελτίωση λειτουργίας παραγωγής ατμού	-	-	160,74	-	1.264.200,00		2023-2030
	Δ.Λ.12	Καύσιμα χαμηλά σε θείο	-	-	419,83	-	-		2023-2030
	Δ.Λ.13	Μετατροπή κινητήρων σε LNG	-	-	28,70	-	5.175.000,00		2023-2030

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου
	Δ.Λ.14	Έγχυση νερού στα καύσιμα	-	-	114,81	-	2.194.200,00		2023-2030
	Δ.Λ.15	Χρήση Μεθανόλη	-	-	81,64	-	13.800.000,00		2023-2030
	Δ.Λ.16	Χρήση Βιοκαυσίμων	-	-	253,47	-	-		2023-2030
	Δ.Λ.17	Cold Ironing	-	-	2.905,95	3.000.000,00	1.200.000,00	Ίδιοι πόροι Πράσινο Ταμείο Πρόγραμμα Green Shipping Guarantee	2023-2030
	Δ.Λ.18	Παροχή Ενέργειας από άλλο πλοίο (Barge Power Supply)	-	-	60,37	-	990.000,00		2023-2030
	Δ.Λ.19	Εγκατάσταση Ηλιακών πάνελ	-	-	45,93	-	4.657.500,00	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	Δ.Λ.20	Βελτιστοποίηση βοηθητικών συστημάτων	-	-	40,74	-	915.000,00		2023-2030
	Δ.Λ.21	Βελτιωμένο φορτίο βοηθητικού κινητήρα	-	-	226,32	-	-		2023-2030
	Δ.Λ.22	Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα φωτισμού (εμπορικό πλοίο)	-	-	79,35	-	3.564.000,00	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	Δ.Λ.23	Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα φωτισμού (κρουαζιερόπλοια/επιβατικά)	-	-	83,43	-	3.300.000,00	Ίδιοι πόροι	2023-2030

	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος για τον Δήμο (€)	Εκτιμώμενο Κόστος για τους πολίτες (€)	Πηγές Χρηματοδότησης	Διάρκεια Μέτρου
	Δ.Λ.24	Αυτοματοποιημένα συστήματα πρόσδεσης	-	-	43,45	2.000.000,00	-	Εθνικά Προγράμματα	2023-2030
	Δ.Λ.25	Βελτιστοποίηση απόδοσης του λιμένα για μείωση του χρόνου αγκυροβόλησης	-	-	316,84	450.000,00	-	Ίδιοι πόροι	2023-2030
	Σύνολο		-	-	6.488,68	5.450.000,00	50.998.304,01		
Υφιστάμενες ΑΠΕ	Υ.Α.1	Αιολικά	-	75.721,98	63.210,27	-	-		-
	Υ.Α.2	Μικρά Υ/Η	-	35.269,81	29.442,10	-	-		-
	Υ.Α.3	Οικιακά Φωτοβολταϊκά	-	2.272,87	1.897,32	-	-		-
	Υ.Α.4	Φωτοβολταϊκά ΜΤ	-	3.327,50	2.777,69	-	-		-
	Υ.Α.5	Φωτοβολταϊκά ΧΤ	-	1.725,62	1.440,49	-	-		-
	Υ.Α.6	Φωτοβολταϊκά Ενεργειακό Συμψηφισμό	-	2.868,95	2.394,91	-	-		-
	Υ.Α.7	Φωτοβολταϊκά Εικονικό Ενεργειακό Συμψηφισμό	-	7,11	5,93	-	-		-
	Σύνολο		-	121.193,84	101.168,72	-	-		-
Γενικό Σύνολο			1.297.144,89	305.046,13	604.329,81	90.929.267,94	1.788.940.705,93		

6.9 Σχέδιο Παρακολούθησης Δράσεων

Στο πλαίσιο της συμμετοχής του Δήμου στο Σύμφωνο των Δημάρχων, απαιτείται Έκθεση Προόδου που να σκιαγραφεί τα αποτελέσματα του ΣΔΑΕΚ (Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας) και την πρόοδο εφαρμογής του. Σκοπός της Έκθεσης είναι να προσδιορίσει εάν τα αρχικά αποτελέσματα ευθυγραμμίζονται με τη στοχευμένη μείωση των εκπομπών CO₂. Ουσιαστικά, η Έκθεση χρησιμεύει ως ενημέρωση για την απογραφή των εκπομπών CO₂ και οποιεσδήποτε αλλαγές στους αρχικούς στόχους ή ενέργειες εξοικονόμησης ενέργειας μπορούν να γίνουν εφόσον εξακολουθούν να συμβάλλουν στον καθορισμένο στόχο της μείωσης των εκπομπών CO₂ κατά τουλάχιστον 55% έως 2030.

Για την παρακολούθηση της προόδου των δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας που προτείνει ο Δήμος Πατρέων, έχουν καθοριστεί κατάλληλοι ενεργειακοί δείκτες που πρέπει να παρακολουθούνται. Η επιλογή αυτών των δεικτών βασίστηκε στους προτεινόμενους δείκτες που περιλαμβάνονται στον Οδηγό Ανάπτυξης του ΣΔΑΕ και ευθυγραμμίστηκε με τις προγραμματισμένες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Ο παρακάτω πίνακας παραθέτει τους δείκτες που πρέπει να χρησιμοποιούνται ανά τομέα όπου έχουν εντοπιστεί οι αντίστοιχες ενέργειες εξοικονόμησης ενέργειας.

Πίνακας 6.20 Δείκτες Παρακολούθησης ΣΔΑΕΚ

Τομέας		Δείκτης	Τρόπος Παρακολούθησης
Κτίρια, Εξοπλισμός & Εγκαταστάσεις	Δημοτικά κτίρια & εγκαταστάσεις	Κατανομή ενεργειακής κλάσης Κτιρίων	Δήμος Πατρέων ΔΕΔΔΗΕ Διεύθυνση Σχολείων
		Ποσότητα ανακυκλώσιμων απορριμμάτων	
		Συνολική κατανάλωση ενέργειας από δημοτικά Κτίρια	
		Αριθμός συμμετεχόντων (ενημέρωση-ευαισθητοποίηση)	
		Αριθμός επισκέψεων στην ενημερωτική πλατφόρμα	
		Αριθμός ενημερωτικών σεμιναρίων σε σχολεία	
	Ιδιωτικές κατοικίες	Αριθμός κατοικιών που αναβαθμίστηκαν ενεργειακά	ΕΛ.ΣΤΑΤ. Δήμος Πατρέων Πάροχοι Ενέργειας Τοπικά πρατήρια
		Αριθμός καυστήρων πετρελαίου που αντικαταστάθηκαν με φυσικού αερίου	
		Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα (MWh)	
		Αριθμός πολιτών (ενημέρωση-ευαισθητοποίηση)	
		Μεταβολή (%) στις πωλήσεις των τοπικών πρατηρίων πετρελαίου θέρμανσης σε σχέση με το έτος αναφοράς	
		Εγκατάσταση ΑΠΕ σε σπίτια	

Τομέας		Δείκτης	Τρόπος Παρακολούθησης
	Τριτογενής τομέας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα	Δήμος Πατρέων ΕΛ.ΣΤΑΤ. Πάροχοι Ενέργειας
		Επεμβάσεις αναβάθμισης κτηριακού αποθέματος των Κτιρίων του εμπορικού τομέα	
		Κατανομή ενεργειακής κλάσης Κτιρίων	
	Δημοτικός Φωτισμός	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	Δήμος Πατρέων ΔΕΔΔΗΕ
		Ποσοστό αντικατάστασης λαμπτήρων (%)	
		Μήκος αυτόματα ελεγχόμενου δικτύου	
Μεταφορές	Δημοτικά Οχήματα	Αριθμός οχημάτων που αντικαταστάθηκαν	Δήμος Πατρέων ΕΛ.ΣΤΑΤ. Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής ΥΠΕΚΑ
		Κατανάλωση καυσίμου (l) στον δημοτικό στόλο	
		Αριθμός σεμιναρίων οικολογικής οδήγησης	
		Αριθμός οδηγών που έχουν εκπαιδευτεί στην οικολογική οδήγηση	
		Περιεκτικότητα βιοντίζελ στον ντίζελ που κυκλοφορεί στην αγορά (%)	
	Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές	Περιεκτικότητα βιοντίζελ στον ντίζελ που κυκλοφορεί στην αγορά (%)	Δήμος Πατρέων ΕΛ.ΣΤΑΤ. Τμήμα Πετρελαϊκής Πολιτικής ΥΠΕΚΑ
		Περιεκτικότητα βιοαιθανόλης στη βενζίνη που κυκλοφορεί στην αγορά (%)	
		Ποσοστό πολιτών που εφαρμόζουν κανόνες οικολογικής οδήγησης (%)	
		Ποσοστό πολιτών που χρησιμοποιεί μέσα μαζικής μεταφοράς (%)	
		Ποσοστό πολιτών που μετακινείται με τα πόδια ή ποδήλατο για μικρές μετακινήσεις (%)	
		Αριθμών οχημάτων που αντικαταστάθηκαν	
	Θαλάσσιες Μεταφορές	Αριθμός εγκαταστάσεων Cold Ironing που εγκαταστάθηκαν	Δήμος Πατρέων Οργανισμός Λιμένος Πατρών
		Αριθμός πλοίων που έκαναν χρήση του Cold Ironing	
	Αγροτικός Τομέας	Κατανάλωση Ενέργειας	Δήμος Πατρέων Ερωτηματολογία ΕΛ.ΣΤΑΤ.
Αριθμός ενημερωτικών εκδηλώσεων και έντυπου υλικού που μοιράστηκε			
Καταναλώσεις για αρδευτικούς σκοπούς			

Τομέας	Δείκτης	Τρόπος Παρακολούθησης
	Αριθμός γεωργικών μηχανημάτων που αντικαταστάθηκαν	Συνεταιρισμοί
	Αριθμός αλιευτικών σκαφών που προέβησαν σε αντικατάσταση κινητήρα με πιο αποδοτικό/υβριδικό	
Τοπική Ηλεκτ/γή	Αριθμός ενημερωτικών εντύπων	Δήμος Πατρέων ΔΕΔΔΗΕ
	Συνολική Εγκαταστημένη ισχύς Φ/Β συστημάτων	
	Αριθμός εκδηλώσεων για τις ΑΠΕ	

7 Δράσεις Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Μετά την αναγνώριση των κινδύνων και των σημείων τρωτότητας του Δήμου Πατρέων λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων, ο στόχος είναι να αναγνωριστούν και να προταθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι επιπτώσεις από αυτά να γίνουν διαχειρίσιμα από τις αρμόδιες αρχές και τους πολίτες του Δήμου.

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι προτεινόμενες δράσεις που αφορούν την προσαρμογή του Δήμου Πατρέων στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η επιλογή των απαραίτητων δράσεων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την εκτίμηση των κινδύνων και την ανάλυση τρωτότητας που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 5, με σκοπό την προσαρμογή στην υφιστάμενη κατάσταση αλλά και την μελλοντική προστασία από κινδύνους.

Οι στρατηγικές προσαρμογής έχουν στόχο να φέρουν τις αρνητικές επιπτώσεις σε ένα αποδεκτό επίπεδο και να διασφαλίσουν τον έγκαιρο και αποτελεσματικό μετριασμό τους.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως μια στρατηγική προσαρμογής για την κλιματική αλλαγή θα πρέπει να αποτελεί μια διαδικασία που παρακολουθείται και εξελίσσεται διαρκώς.

Για την επιλογή των κατάλληλων δράσεων για τον Δήμο Πατρέων στηριχθήκαμε στην Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή και το ΠεΣΠΚΑ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 4, το ΠεΣΠΚΑ καθορίζει τους στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης της στρατηγικής για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Συγκεκριμένα το Περιφερειακό Σχέδιο για τη Δυτική Ελλάδα περιλαμβάνει 166 δράσεις και μέτρα, σε 12 τομείς κοινωνικής και οικονομικής δραστηριότητας, με προτεραιότητα στην Πολιτική Προστασία, τα αντιπλημμυρικά έργα, τη διάβρωση των ακτών, τους υδάτινους πόρους, τη γεωργία, τη δημόσια υγεία και τις υποδομές μεταφορών.

Τελικά, οι προτάσεις για το Δήμο Πατρέων παρουσιάζονται κατά τομέα και συστάθηκαν έχοντας ως βάση τα παραπάνω, και εστιάζουν σε 8 τομείς:

- Δημόσια Υγεία,
- Μεταφορές,
- Ενέργεια,
- Τουρισμός,
- Υδάτινοι Πόροι,
- Αλιεία,
- Βιοποικιλότητα,
- Γεωργία

7.1 Δράσεις για την Δημόσια Υγεία

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντική απειλή για τη δημόσια υγεία και μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο, τόσο άμεσα όσο και έμμεσα. Οι υψηλές θερμοκρασίες, η ξηρασία καθώς και οι ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα όπως το άσθμα, να αυξήσει τον κίνδυνο υδατογενών ασθενειών καθώς επίσης και να πολλαπλασιάσει την κατανομή και την αφθονία των εντόμων που μεταφέρουν ασθένειες όπως τα κουνούπια και τα τσιμπούρια, τα οποία μπορούν να μεταδώσουν ασθένειες όπως η ελονοσία και η νόσος του Lyme. Συνεπώς, με σκοπό την προσαρμογή στις επιπτώσεις αυτές, προτείνονται οι παρακάτω δράσεις.

Ενδυνάμωση του τομέα της υγείας

Ο αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία καθιστά αναγκαία την ανάγκη για επαρκώς εκπαιδευμένο εργατικό δυναμικό στον τομέα της υγείας και προετοιμασμένες εγκαταστάσεις για τη διαχείριση και τον μετριασμό ασθενειών και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να οργανωθούν εκπαιδευτικά σεμινάρια και εργαστήρια για την εκπαίδευση των εργαζομένων στον τομέα της υγείας σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία και τον τρόπο διαχείρισης σχετικών ασθενειών. Η εκπαίδευση θα πρέπει να καλύπτει θέματα όπως ασθένειες που μεταδίδονται από φορείς, επισιτιστική ανασφάλεια, ατμοσφαιρική ρύπανση, ασθένειες που μεταδίδονται στο νερό και ζητήματα ψυχικής υγείας που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή.

Εκτός από την εκπαίδευση, οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι προετοιμασμένες για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, όπως καύσωνες, πλημμύρες και καταιγίδες. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την εγκατάσταση εφεδρικών συστημάτων ισχύος, την παροχή ύδρευσης έκτακτης ανάγκης και την εφαρμογή σχεδίων εκκένωσης.

Συνολικά, αυτή η δράση θα βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι το εργατικό δυναμικό στον τομέα της υγείας είναι επαρκώς προετοιμασμένο για να αντιμετωπίσει τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και ότι οι εγκαταστάσεις είναι έτοιμες να φιλοξενήσουν την αυξημένη συχνότητα ασθενειών και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

Πίνακας 7.1 Μέτρα για την ενδυνάμωση του τομέα της υγείας

Δράση	Μέτρα
Ενδυνάμωση του τομέα της υγείας	Εκπαίδευση του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού
	Προετοιμασία των ιατρικών και νοσηλευτικών εγκαταστάσεων

Ενημέρωση των πολιτών

Αυτή η δράση στοχεύει στην πληροφόρηση των πολιτών σχετικά με κινδύνους στην υγεία που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, προκειμένου να αποτραπεί η έκθεσή τους στους κινδύνους αυτούς.

Υπάρχουν αρκετές ενέργειες που μπορούν να γίνουν για την επίτευξη αυτού του στόχου, ξεκινώντας με την προσθήκη ενημερωτικού υλικού στην επίσημη ιστοσελίδα του Δήμου Πατρέων. Το υλικό θα πρέπει να καλύπτει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και να παρέχει πληροφορίες για τα μέτρα αντιμετώπισης και προστασίας. Θα πρέπει επίσης να ενημερώνεται τακτικά για να συμβαδίζει με τα πιο πρόσφατα επιστημονικά ευρήματα και συστάσεις.

Εκτός από τους διαδικτυακούς πόρους, είναι σημαντικό να ληφθούν και άλλα μέτρα για την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη δημόσια υγεία. Για παράδειγμα, οι εκστρατείες ενημέρωσης του κοινού μπορούν να ξεκινήσουν μέσω διαφόρων μέσων όπως η τηλεόραση, το ραδιόφωνο και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Αυτές οι εκστρατείες μπορούν επίσης να στοχεύουν σε συγκεκριμένες ομάδες όπως ηλικιωμένους, παιδιά και άτομα με προϋπάρχουσες παθήσεις υγείας.

Ο Δήμος μπορεί επίσης να διαθέσει κλιματιζόμενους χώρους κατά τη διάρκεια του καύσωνα για την προστασία των πολιτών από τις υψηλές θερμοκρασίες ή να παρέχει προσωρινούς χώρους στέγασης για κατοίκους των οποίων τα σπίτια απειλούνται από πλημμύρες. Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να συνοδεύονται από μια σαφή επικοινωνιακή στρατηγική για την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την ύπαρξη και την τοποθεσία τους.

Τέλος, η ανάπτυξη ενός συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για κινδύνους που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, όπως ακραία γεγονότα και ασθένειες είναι ζωτικής σημασίας. Αυτό το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να εντοπίζει πιθανούς κινδύνους και να ενημερώνει τους πολίτες μέσω διαφόρων διαύλων επικοινωνίας. Μπορεί επίσης να παρέχει καθοδήγηση σχετικά με προληπτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Συνολικά, η ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τους κινδύνους για την υγεία που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή είναι ένα κρίσιμο βήμα για την πρόληψη της έκθεσης σε αυτούς τους κινδύνους. Μέσω ενός συνδυασμού ενημερωτικού υλικού, δημόσιων εκστρατειών και προληπτικών μέτρων, ο Δήμος Πατρέων μπορεί να συμβάλει στην προστασία των πολιτών του από τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία της κλιματικής αλλαγής.

Πίνακας 7.2 Μέτρα για την Ενημέρωση των πολιτών σε θέματα Δημόσιας Υγείας

Δράση	Μέτρα
Ενημέρωση των πολιτών	Προσθήκη ενημερωτικού υλικού στην επίσημη ιστοσελίδα του Δήμου
	Εκστρατεία ενημέρωσης για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής
	Διάθεση και σχετική ενημέρωση για ειδικά διαμορφωμένους χώρους του Δήμου προστασίας από ακραίες καιρικές συνθήκες
	Ανάπτυξη συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για επερχόμενους κινδύνους από ακραία κλιματικά φαινόμενα

Τακτικός καθαρισμός των αποχετευτικών συστημάτων

Η κλιματική αλλαγή οδηγεί σε αύξηση της μέσης θερμοκρασίας που δημιουργεί ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών. Επιπλέον, οι ακραίες βροχοπτώσεις μπορούν να προκαλέσουν πλημμύρες που λειτουργούν ως οδός μετάδοσης μικροοργανισμών. Αυτοί οι μικροοργανισμοί μπορούν να μεταφερθούν από τα συστήματα αποχέτευσης στο νερό, οδηγώντας σε αυξημένο κίνδυνο λοιμώξεων και επιδημιών. Ως εκ τούτου, η τακτική συντήρηση και ο καθαρισμός των δικτύων είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση των πιθανών κινδύνων για την υγεία.

Προετοιμασία για τη διαχείριση επειγουσών καταστάσεων στην ανθρώπινη υγεία λόγω της κλιματικής αλλαγής

Πρωταρχικός στόχος αυτής της δράσης είναι η ενίσχυση της ικανότητας και της ετοιμότητας του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης του Δήμου για την

αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών δημόσιας υγείας που μπορεί να προκύψουν ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής.

Προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, είναι ζωτικής σημασίας να αναπτυχθεί ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης σε δημοτικό επίπεδο, το οποίο να περιγράφει με σαφήνεια τους ρόλους και τις ευθύνες των διαφόρων αρμόδιων αρχών και των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης σε περίπτωση εκδήλωσης ασθενειών ή ακραίων καιρικών φαινομένων (όπως καύσωνες, πλημμύρες, και πυρκαγιές) που αποδίδονται στην κλιματική αλλαγή. Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει μέτρα για να διασφαλιστεί ότι το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να κλιμακώσει την ικανότητα του για φιλοξενία μεγαλύτερου όγκο ασθενών κατά τη διάρκεια τέτοιων κρίσεων.

Επίσης, ο Δήμος θα πρέπει να συνεργαστεί με κεντρικούς φορείς, όπως το ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ και η Πολιτική Προστασία, για να δώσει οδηγίες στους πολίτες για μέτρα αυτοπροστασίας που πρέπει να λαμβάνονται σε περιόδους υψηλής θερμοκρασίας, εστιών μολυσματικών ασθενειών, επιδείνωσης αλλεργιών και άλλων ακραίων καιρικών φαινομένων.

Τέλος, είναι επιτακτική ανάγκη να εντοπιστούν και να χαρτογραφηθούν οι ευάλωτες ομάδες σε τοπικό επίπεδο και να δημιουργηθούν δίκτυα για την υποστήριξή τους κατά τη διάρκεια αυτών των εκδηλώσεων. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να είναι δυνατό να αποφευχθούν πολλοί θάνατοι και ατυχήματα.

Πίνακας 7.3 Μέτρα προετοιμασίας του υγειονομικού συστήματος

Δράση	Μέτρα
Προετοιμασία του υγειονομικού συστήματος σε καταστάσεις εκτάκτων αναγκών	Ανάπτυξη σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε δημοτικό επίπεδο για την αποσαφήνιση ρόλων και ευθυνών αρμόδιων αρχών
	Έκδοση οδηγιών για μέτρα αυτοπροστασίας των πολιτών σε περιπτώσεις εκδήλωσης ακραίων καιρικών φαινομένων
	Ταυτοποίηση και χαρτογράφηση ευπαθών ομάδων σε τοπικό επίπεδο και δημιουργία δικτύων για την υποστήριξη τους κατά τη διάρκεια ακραίων καιρικών φαινομένων.

7.2 Δράσεις για τις Μεταφορές

Η κλιματική αλλαγή μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στα συστήματα δημόσιων μεταφορών. Για παράδειγμα, ακραία καιρικά φαινόμενα όπως πλημμύρες, τυφώνες και χιονοθύελλες μπορούν να διαταράξουν τις υπηρεσίες των δημόσιων συγκοινωνιών, οδηγώντας σε καθυστερήσεις και ακυρώσεις. Επιπλέον, η υπερβολική ζέστη μπορεί να προκαλέσει διακοπές ρεύματος, οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία των τρένων που βασίζονται στην ηλεκτρική ενέργεια. Παράλληλα, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας μπορεί επίσης να απειλήσει τις υποδομές παράκτιων μεταφορών, όπως γέφυρες, σήραγγες και λιμάνια.

Για να μετριαστούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις μεταφορές, είναι απαραίτητο να επενδύσουμε σε ανθεκτικές υποδομές που μπορούν να αντέξουν ακραία καιρικά φαινόμενα.

Βελτίωση του σχεδιασμού των υποδομών μεταφοράς

Για να μειωθεί η ευπάθεια και να αυξηθεί η ανθεκτικότητα των υποδομών μεταφοράς σε ακραία καιρικά φαινόμενα που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, είναι απαραίτητο να ληφθούν διάφορα μέτρα. Ένα από τα πιο σημαντικά είναι η αναθεώρηση και προσαρμογή των κατασκευαστικών προτύπων, διασφαλίζοντας τη χρήση ιδιαίτερα ανθεκτικών δομικών υλικών και βελτιώνοντας την αντιπλημμυρική θωράκιση των έργων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την κατασκευή νέων υποδομών μεταφορών και τη βελτίωση των υφιστάμενων, με έμφαση στην ενίσχυση της ανθεκτικότητάς τους στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Για παράδειγμα, ένα αποτελεσματικό μέτρο είναι η χρήση νέων ασφαλικών μειγμάτων που είναι ανθεκτικά στη θερμότητα και έχουν ταχύτερες ιδιότητες αποστράγγισης για την αποφυγή της στασιμότητας νερού στους δρόμους. Η κατασκευή φραγμάτων και αναχωμάτων μπορεί επίσης να προστατεύσει τις μεταφορικές υποδομές από πλημμύρες, ενώ μπορούν να υλοποιηθούν έργα προστασίας για την αποφυγή καθίζησης οδικών και σιδηροδρομικών πρηνών. Η βελτίωση της αποχέτευσης στις διασταυρώσεις είναι μια άλλη αποτελεσματική στρατηγική για τη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις υποδομές μεταφορών.

Για την υλοποίηση αυτών των μέτρων είναι σημαντικό να εκπονηθεί εξειδικευμένη μελέτη για τον εντοπισμό και την προστασία των πιο ευάλωτων σημείων του οδικού δικτύου του Δήμου. Αυτό θα βοηθήσει στην ιεράρχηση των υποδομών που πρέπει να βελτιωθούν πρώτα και στην αποτελεσματική κατανομή των πόρων.

Τέλος, καθοριστική για τον Δήμο Πατρέων είναι η εκπόνηση μελέτης αξιολόγησης τρωτότητας του Λιμένα Πατρέων και η εφαρμογή σχεδίου προσαρμογής του στην κλιματική αλλαγή. Αυτό θα βοηθήσει στον εντοπισμό των τρωτών σημείων του λιμανιού και στη λήψη των κατάλληλων μέτρων για την προστασία του από ακραία καιρικά φαινόμενα που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή. Το είδος των μέτρων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι για παράδειγμα η κατασκευή νέων στοιχείων στο λιμάνι ή προσαρμογή των υπαρχόντων, η διασφάλιση κατάλληλων επιπέδων ευρωστίας για μια σειρά μελλοντικών συνθηκών συμπεριλαμβανομένης της λήψης προβλέψεων για αυξήσεις στη στάθμη της θάλασσας και στο ύψος των κυμάτων.

Συνολικά, αυτές οι ενέργειες θα συμβάλουν στην αύξηση της ανθεκτικότητας των υποδομών μεταφορών, στη μείωση των διαταραχών στις υπηρεσίες δημόσιων μεταφορών και στη διασφάλιση της ασφάλειας και της ευημερίας του κοινού.

Πίνακας 7.4 Μέτρα βελτίωσης των υποδομών μεταφοράς

Δράση	Μέτρα
Βελτίωση του σχεδιασμού των υποδομών μεταφοράς	Σχεδιασμός νέων υποδομών μεταφορών και βελτίωση των υφιστάμενων με γνώμονα την ενίσχυση της ανθεκτικότητας τους στην κλιματική αλλαγή
	Εκπόνηση εξειδικευμένης μελέτης για τον εντοπισμό και την προστασία των πιο ευάλωτων σημείων του οδικού δικτύου
	Εκπόνηση μελέτης αξιολόγησης τρωτότητας του Λιμένα Πατρέων και η

Διερεύνηση και πρόβλεψη ακραίων φαινομένων και πληροφόρηση χρηστών για την ύπαρξη προβλημάτων στο δίκτυο μεταφορικών υποδομών

Τα αποτελεσματικά συστήματα πρόβλεψης και έγκαιρης προειδοποίησης διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα συστήματα μεταφορών. Σύγχρονα μοντέλα πρόγνωσης, βασισμένα στις τελευταίες εξελίξεις στις τεχνολογίες παρακολούθησης και στην τεχνολογία υπολογιστών, έχουν αναπτυχθεί για να επιτρέπουν την αξιόπιστη πρόβλεψη ακραίων καιρικών φαινομένων και να διευκολύνουν τις έγκαιρες παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. Επιπλέον, οι τεχνολογίες επικοινωνίας χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο για τη διάδοση ζωτικής σημασίας πληροφοριών στους χρήστες των μεταφορών, παρέχοντας ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο για τυχόν αλλαγές στις καιρικές συνθήκες και παρέχοντας καθοδήγηση σχετικά με τον τρόπο λήψης των κατάλληλων μέτρων ασφαλείας. Αξιοποιώντας αυτές τις προηγμένες τεχνολογίες, είναι δυνατό να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανές ζημιές που προκαλούνται σε διάφορα συστήματα μεταφοράς και να διασφαλιστεί η ασφάλεια όλων των χρηστών.

Χαρτογράφηση των δικτύων μεταφορών και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις

Η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας χαρτογράφησης παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για το περιβάλλον, τις πιθανές κλιματικές αλλαγές σε διάφορες περιοχές και τις πιθανές επιπτώσεις στα δίκτυα μεταφορών. Αυτή η τεχνολογία επιτρέπει την ανάλυση της ευπάθειας του δικτύου και τον εντοπισμό κατάλληλων μέτρων ή σεναρίων για τον μετριασμό αυτών των επιπτώσεων. Ο Δήμος καλείται να ορίσει τις κατάλληλες αρχές και τις υπεύθυνες υπηρεσίες για την κατάρτιση και έγκριση των εν λόγω χαρτών, καθώς και τις μεθόδους χαρτογράφησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων στα συστήματα μεταφορών. Προκειμένου να υλοποιηθεί η χαρτογράφηση των κλιματικών επιπτώσεων, πρέπει πρώτα να εκτιμηθούν αυτές οι επιπτώσεις με τη χρήση διαφόρων μοντέλων πρόβλεψης. Όμως η διαδικασία της πρόβλεψης συνεπάγεται την ύπαρξη αβεβαιοτήτων, οι οποίες θα πρέπει να περιοριστούν κάτι τέτοιο ώστε να γίνουν πιο ρεαλιστικές οι προβλέψεις.

Επιπλέον, ορισμένες επιπτώσεις στα μεταφορικά συστήματα μπορούν να μετριασθούν με εφαρμογή κυκλοφοριακών ρυθμίσεων. Τέτοιες ρυθμίσεις μπορεί να είναι οι ακόλουθες:

- Μείωση των ορίων ταχύτητας σε περιπτώσεις έντονων βροχοπτώσεων, παγετού, μειωμένης ορατότητας λόγω ομίχλης ή σκόνης κλπ.,
- Περιορισμού κυκλοφορίας, περιλαμβανομένου των γενικευμένων απαγορεύσεων, για παράδειγμα σε ημέρες καύσωνα, καθώς και επιλεκτικών απαγορεύσεων για οχήματα που θεωρούνται ιδιαίτερα ευπαθή στις κλιματικές επιπτώσεις,
- Διαμόρφωση παρακάμψεων κάποιων τμημάτων συγκοινωνιακών δικτύων σε περιοχές που θεωρούνται ευπαθείς.

7.3 Δράσεις για την Ενέργεια

Ο τομέας της ενέργειας είναι ένας τομέας απαραίτητος, καθώς επηρεάζει σημαντικά μια πληθώρα δραστηριοτήτων και το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων. Δεδομένου ότι οι υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ενέργειας είναι έντονα επιρρεπείς στις αρνητικές συνέπειες των κλιματικών αλλαγών, συμπεριλαμβανομένης της επιδείνωσης των θερμοκρασιών και των πλημμυρών, πρέπει να ληφθούν μέτρα για να εξασφαλιστεί

η απρόσκοπτη προσαρμογή σε τυχόν πιθανές επιπτώσεις που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή.

Μείωση της ζήτησης ενέργειας

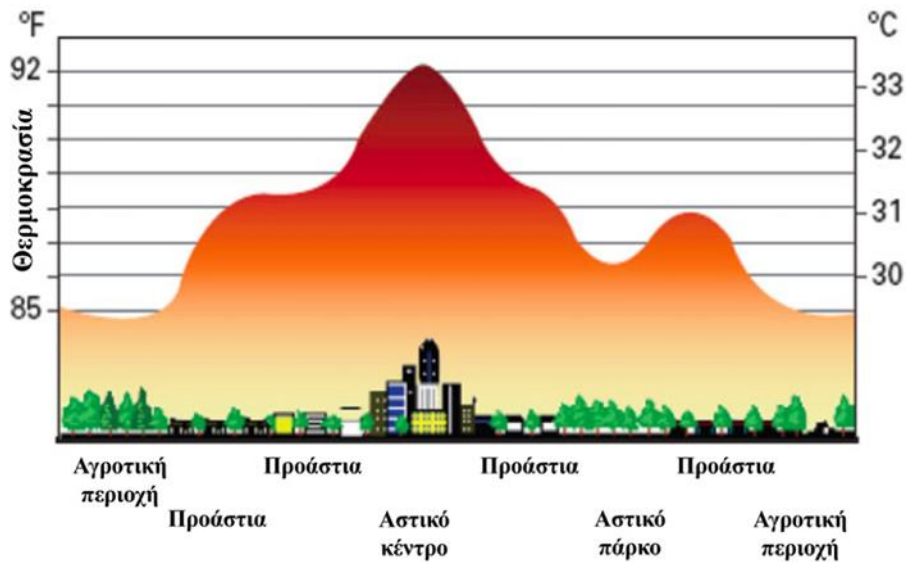
Η δράση αποσκοπεί στην προώθηση μέτρων σε οικιστικές και βιομηχανικές περιοχές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και στην εφαρμογή βέλτιστων διαθέσιμων πρακτικών για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, ο Δήμος μπορεί να δώσει κίνητρα για μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων φορολογικών ελαφρύνσεων, οικονομικής στήριξης ή επιδοτήσεων για επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές θέρμανσης και συστήματα τηλεθέρμανσης υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

Επιπλέον, η κατασκευή βιοκλιματικών υποδομών τόσο σε δημόσια όσο και σε ιδιωτικά κτίρια αποτελεί βασικό μέτρο για τη μείωση της ενεργειακής ζήτησης των κτιρίων. Τα βιοκλιματικά κτίρια έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούν φυσικούς πόρους όπως ο ήλιος, ο άνεμος και η βλάστηση για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας και του φωτισμού των εσωτερικών χώρων, μειώνοντας την ανάγκη για τεχνητή θέρμανση, ψύξη και φωτισμό. Η κατασκευή πράσινων στεγών, για παράδειγμα, μπορεί να μειώσει το φαινόμενο της θερμικής νησίδας, να αυξήσει τη βιοποικιλότητα και να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα στις αστικές περιοχές, ενώ οι κάθετοι κήποι μπορούν να συμβάλουν στην αστική γεωργία και να ενισχύσουν την αισθητική αξία των κτιρίων. Επιπλέον, η χρήση πράσινων υλικών όπως το βιώσιμο ξύλο, τα ανακυκλωμένα υλικά και η φιλική προς το περιβάλλον μόνωση μπορεί να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κατασκευής και να συμβάλει σε ένα πιο βιώσιμο δομημένο περιβάλλον.

Πολύ σημαντικές κρίνονται και οι εκστρατείες ενημέρωσης του κοινού, των δημοσίων φορέων και των επιχειρήσεων για την εξοικονόμηση στην κατανάλωση της ενέργειας. Οι ενημερωτικές εκστρατείες μπορούν να λάβουν πολλές μορφές, όπως εκπαιδευτικά σεμινάρια, εργαστήρια και διαδικτυακές πηγές, που παρέχουν πρακτικές πληροφορίες και καθοδήγηση σχετικά με στρατηγικές εξοικονόμησης ενέργειας. Αυτές οι εκστρατείες μπορούν να προσαρμοστούν σε διαφορετικά είδη κοινού, για την ευαισθητοποίηση και την προώθηση αλλαγών συμπεριφοράς προς πιο βιώσιμες πρακτικές. Επιπλέον, η χρήση πλατφορμών μέσων κοινωνικής δικτύωσης και εφαρμογών για κινητά μπορεί να είναι αποτελεσματική στη διάδοση πληροφοριών και στην ενθάρρυνση της συμμετοχής σε δραστηριότητες εξοικονόμησης ενέργειας. Μέσω της υλοποίησης εκστρατειών ενημέρωσης, ο δήμος μπορεί να ενδυναμώσει τους πολίτες του και να προωθήσει μια κουλτούρα εξοικονόμησης ενέργειας και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

Παράλληλα προτείνεται η ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών πλατειών και πεζοδρόμων με στόχο τη μείωση του φαινομένου της θερμικής νησίδας. Με την εφαρμογή αυτού του μέτρου μπορεί να μειωθεί η χρήση των κλιματιστικών κατά τους θερινούς μήνες και θα μειωθεί και το αίσθημα δυσφορίας στους εξωτερικούς χώρους κατά τη διάρκεια των καυσώνων. Ως Αστική Θερμική Νησίδα αναφέρεται το φαινόμενο κατά το οποίο η θερμοκρασία που παρατηρείται εντός μιας αστικής περιοχής είναι υψηλότερη σε σχέση με αυτή των περι-αστικών ή υπαίθριων/αγροτικών περιοχών που την περιβάλλουν.



Εικόνα 7.1 Φαινόμενο Αστικής Θερμνησίδας

Το φαινόμενο της αστικής θερμνησίδας αποτελεί το πιο αντιπροσωπευτικό περιβαλλοντικό πρόβλημα που προκύπτει λόγω των ανθρωπογενών παρεμβάσεων στο τοπικό κλίμα. Ειδικότερα, η δημιουργία του φαινομένου σχετίζεται πρωτίστως με τις αλλαγές στα χαρακτηριστικά και τη γεωμορφολογία μιας περιοχής, οι οποίες προκύπτουν όταν οι πόλεις αντικαθιστούν το φυσικό περιβάλλον με πυκνές συγκεντρώσεις πεζοδρομίων, κτιρίων και άλλων δομικών υλικών (π.χ., άσφαλτος και τσιμέντο) που απορροφούν και παρακρατούν τη θερμότητα την ημέρα και την αποδίδουν τη νύχτα, εμποδίζοντας τη φυσική ψύχρανση της ατμόσφαιρας οδηγώντας τελικά σε ένα πιο θερμό περιβάλλον. Συντελούν επίσης οι πρόσθετες ανθρωπογενείς πηγές ενέργειας, που προέρχονται από τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τον κλιματισμό των κτηρίων, καθώς και την άναρχη δόμηση, το ύψος και τη διάταξη των κτηρίων γύρω από στενούς δρόμους, που εμποδίζουν τόσο τη διαφυγή της ηλιακής ενέργειας όσο και την κυκλοφορία του αέρα. Αποτέλεσμα της θερμικής νησίδας είναι στις αστικές περιοχές να παρουσιάζονται αρκετά υψηλότερες θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 2 έως και 4° C παραπάνω από τα προάστια.

Τα κύρια μέσα αντιμετώπισης της θερμικής νησίδας είναι η πρασινάδα και η βλάστηση καθώς μειώνουν σημαντικά τη θερμοκρασία του αέρα τη νύχτα, μέσω της διαδικασίας της διαπνοής. Τα φυτά και τα δέντρα απορροφούν την ημέρα μεγάλο μέρος της ηλιακής ενέργειας και αντλούν νερό από τη γη, το οποίο αποδίδουν τη νύχτα από τα φύλλα στην ατμόσφαιρα ως υγρασία. Έτσι, συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση της έντασης της θερμικής νησίδας ψυχραίνοντας την ατμόσφαιρα τη νύχτα με την υγρασία που αποδίδουν. Ένα ακόμη μέσο μείωσης της θερμικής νησίδας είναι τα λεγόμενα ψυχρά υλικά που χρησιμοποιούνται σε κτήρια, δρόμους, πεζοδρόμια και ποδηλατοδρόμους.

Τέλος, θα πρέπει να ο Δήμος να προχωρήσει σε αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών ενέργειας. Για την αξιολόγηση της υπάρχουσας ενεργειακής υποδομής του Δήμου, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη διάφοροι παράγοντες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, όπως αλλαγές στη θερμοκρασία, την υγρασία και τα ακραία καιρικά φαινόμενα, που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση και τη σταθερότητα του ενεργειακού συστήματος. Η αξιολόγηση θα πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη τις πιθανές επιπτώσεις των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή ή η αιολική ενέργεια, στην υπάρχουσα υποδομή και τη σκοπιμότητα ένταξής τους στο σύστημα.

Στην αξιολόγηση θα πρέπει να συμμετέχουν ειδικοί στον τομέα της ενέργειας, της κλιματικής αλλαγής και της μηχανικής και θα πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομερή ανάλυση των προτύπων και τάσεων κατανάλωσης ενέργειας, καθώς και τον εντοπισμό περιοχών αναποτελεσματικότητας ή σπατάλης. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης μπορούν να χρησιμεύσουν ως βάση για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδίου για τον Δήμο, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει στρατηγικές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη βελτίωση της συνολικής απόδοσης και ανθεκτικότητας του ενεργειακού συστήματος.

Πίνακας 7.5 Μέτρα μείωσης της ενεργειακής ζήτησης

Δράση	Μέτρα
Μείωση ζήτησης ενέργειας	Κίνητρα για μέτρα εξοικονόμησης σε οικιακό και τριτογενή τομέα
	Ανάπτυξη βιοκλιματικών υποδομών σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια
	Εκστρατείες ενημέρωσης κοινού
	Ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών πλατειών και πεζοδρόμων με στόχο τη μείωση του φαινομένου της θερμικής νησίδας
	Αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών ενέργειας

Έξυπνα δίκτυα

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις που θέτει η αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, ιδιαίτερα κατά τους ζεστούς καλοκαιρινούς μήνες που εντείνεται η ανάγκη για κλιματισμό, συνιστάται η υιοθέτηση έξυπνων δικτύων με δυνατότητες διαχείρισης της ζήτησης. Τέτοια δίκτυα χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνολογίες επικοινωνίας και πληροφοριών για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας και τη δυνατότητα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο της προσφοράς και ζήτησης ενέργειας, μειώνοντας έτσι τη σπατάλη και βελτιώνοντας την απόδοση. Από αυτή την άποψη, το πολεοδομικό συγκρότημα της Πάτρας αποτελεί πρωταρχικό υποψήφιο για την υλοποίηση τέτοιων συστημάτων λόγω της υψηλής πυκνότητας πληθυσμού και των συναφών προτύπων κατανάλωσης ενέργειας. Αγκαλιάζοντας τις τεχνολογίες έξυπνων δικτύων, ο Δήμος μπορεί να επιτύχει σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση ενέργειας, χαμηλότερες εκπομπές άνθρακα και να παρέχει πιο βιώσιμο και αξιόπιστο ενεργειακό εφοδιασμό στους κατοίκους του.

Μελέτες αξιολόγησης της τρωτότητας

Για να διασφαλιστεί η ανθεκτικότητα και η προσαρμοστικότητα του ενεργειακού τομέα στην κλιματική αλλαγή, ο Δήμος θα πρέπει να προβεί σε συνολική αξιολόγηση τρωτότητας των υφιστάμενων και προγραμματισμένων μονάδων παραγωγής ενέργειας, των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και επεξεργασίας καυσίμων και των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των κέντρων υψηλής τάσης. Αυτή η μελέτη θα πρέπει να λάβει υπόψη τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως ακραία καιρικά φαινόμενα και αυξήσεις θερμοκρασίας που μπορεί να οδηγήσουν σε αστοχίες και διακοπές στην ενεργειακή υποδομή.

Επιπλέον, η αξιολόγηση τρωτότητας θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει ειδική μελέτη των προτεινόμενων χωροταξικών σχεδίων εγκατάστασης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), η οποία θα πρέπει να αξιολογεί τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην τοποθεσία και στην υποδομή ΑΠΕ. Αυτό θα διασφαλίσει ότι η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι σύμφωνη με τους στόχους προσαρμογής του Δήμου στην κλιματική αλλαγή και δεν είναι ευαίσθητη σε κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα.

Πίνακας 7.6 Μέτρα για την αξιολόγηση της τρωτότητας

Δράση	Μέτρα
Μελέτες αξιολόγησης της τρωτότητας	Αξιολόγηση τρωτότητας των μονάδων παραγωγής ενέργειας και των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και επεξεργασίας καυσίμων
	Αξιολόγηση τρωτότητας των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
	Ειδική μελέτη αξιολόγησης της τρωτότητας των προτεινόμενων από τα χωρικά σχέδια θέσεων εγκατάστασης ΑΠΕ

7.4 Δράσεις για τον Τουρισμό

Η κλιματική αλλαγή μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην τουριστική βιομηχανία. Η άνοδος της θερμοκρασίας, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και τα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως τυφώνες, πλημμύρες και ξηρασίες μπορούν να διαταράξουν τα ταξιδιωτικά σχέδια και να καταστρέψουν υποδομές, όπως δρόμους, αεροδρόμια και ξενοδοχεία. Οι αλλαγές στα μοτίβα βροχοπτώσεων μπορεί να επηρεάσουν τη διαθεσιμότητα του νερού, ενώ οι υψηλότερες θερμοκρασίες μπορεί να οδηγήσουν σε διάβρωση της παραλίας, απώλεια κοραλλιογενών υφάλων.

Αυτές οι επιπτώσεις μπορεί να έχουν σημαντικές οικονομικές συνέπειες για τον τουριστικό κλάδο και τις τοπικές κοινωνίες που εξαρτώνται από αυτόν, συμπεριλαμβανομένων των απωλειών θέσεων εργασίας, του μειωμένου εισοδήματος και της μειωμένης οικονομικής ανάπτυξης.

Για την αντιμετώπιση αυτών των κινδύνων, η τουριστική βιομηχανία και ο Δήμος πρέπει να εργαστούν για να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή.

Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή των τουριστικών εγκαταστάσεων

Με στόχο την προσαρμογή των τουριστικών εγκαταστάσεων στην κλιματική αλλαγή προτείνονται διάφορα μέτρα.

Καταρχάς, μια πρωτοβουλία η οποία θεωρείται πως θα επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα είναι η ανάπτυξη βιοκλιματικών υποδομών σε τουριστικές περιοχές. Αυτό μπορεί να γίνει για παράδειγμα με την χρήση «πράσινων» υλικών στη δόμηση νέων κτιρίων ή κατά την ανακαίνιση υφιστάμενων. Επίσης οι τουριστικές εγκαταστάσεις θα ωφεληθούν από την κατασκευή κάθετων κήπων, πράσινων οροφών κλπ., τα οποία όχι μόνο δρουν θετικά προς το τοπικό περιβάλλον αλλά επίσης μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας και κατά επέκταση και τα λειτουργικά κόστη των τουριστικών εγκαταστάσεων.

Εκτός από τα οφέλη που προαναφέρθηκαν, η χρήση πράσινων υλικών και η ανάπτυξη βιοκλιματικών υποδομών σε τουριστικές περιοχές μπορούν επίσης να βελτιώσουν την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος για τους τουρίστες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη εμπειρία για τους επισκέπτες και υψηλότερο ποσοστό ικανοποίησης, το οποίο μπορεί με τη σειρά του να αυξήσει την πιθανότητα επανεπισκέψεων και θετικών συστάσεων σε άλλους. Επιπλέον, η χρήση πράσινων υλικών μπορεί επίσης να βελτιώσει την υγεία και την ευημερία των τουριστών μειώνοντας την παρουσία επιβλαβών χημικών και ρύπων στον αέρα, κάτι που μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικό για άτομα με αναπνευστικά προβλήματα ή αλλεργίες. Συνολικά, η ανάπτυξη βιοκλιματικών υποδομών σε τουριστικές περιοχές είναι μια κερδοφόρα προσέγγιση που μπορεί να προσφέρει τόσο περιβαλλοντικά όσο και οικονομικά οφέλη.

Ένα άλλο μέτρο που θα βοηθήσει στην προσαρμογή είναι η παροχή κινήτρων στις τουριστικές επιχειρήσεις για να ενθαρρυνθούν να αναλάβουν δράσεις. Για παράδειγμα, μπορούν να βελτιώσουν τις συνθήκες θερμικής άνεσης κατά τη θερινή περίοδο επενδύοντας σε πιο ενεργειακά αποδοτικά συστήματα κλιματισμού, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας και τις σχετικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η εξοικονόμηση και η επαναχρησιμοποίηση του νερού μπορεί επίσης να είναι ευεργετική, καθώς η λειψυδρία μπορεί να γίνει πρόβλημα σε ορισμένες περιοχές λόγω των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον, οι επιχειρήσεις μπορούν να συλλέγουν και να ανακυκλώνουν το νερό της βροχής για να μειώσουν την εξάρτησή τους από τις δημοτικές παροχές νερού. Η εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιακοί συλλέκτες ή ανεμογεννήτριες, μπορεί να βοηθήσει στην κάλυψη της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και στη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα, τα οποία συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή.

Για την περαιτέρω προσαρμογή των τουριστικών εγκαταστάσεων στην κλιματική αλλαγή, προτείνονται ενεργειακές αναβαθμίσεις σε κτίρια που βρίσκονται σε τουριστικές περιοχές του Δήμου. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει εγκατάσταση θερμομόνωσης, αντικατάσταση κουφωμάτων και συστημάτων φωτισμού και άλλα παρόμοια μέτρα που μπορούν να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση και να μειώσουν τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου. Ο Δήμος μπορεί να παράσχει προγράμματα υποστήριξης για να ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να αναλάβουν αυτές τις αναβαθμίσεις, όπως εκπτώσεις φόρου, χαμηλότοκα δάνεια ή επιδοτήσεις.

Επιπλέον, η χρήση οικολογικών σημάτων και πιστοποιήσεων μπορεί επίσης να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην προώθηση του βιώσιμου τουρισμού και στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Υιοθετώντας φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές και αποκτώντας πιστοποιήσεις, οι τουριστικές εγκαταστάσεις μπορούν να διαφοροποιηθούν στην αγορά και να προσελκύσουν έναν αυξανόμενο αριθμό περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένων ταξιδιωτών.

Τέλος, είναι ζωτικής σημασίας η ευαισθητοποίηση των τουριστών και των τοπικών κοινοτήτων σχετικά με τη σημασία των πρακτικών βιώσιμου τουρισμού και την ανάγκη προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω εκστρατειών εκπαίδευσης και επικοινωνίας, προώθησης του οικοτουρισμού και εμπλοκής των τοπικών κοινοτήτων σε πρωτοβουλίες αειφόρου τουρισμού. Συνεργαζόμενοι, οι ενδιαφερόμενοι φορείς του τουρισμού μπορούν να συμβάλουν στη διατήρηση των φυσικών πόρων, να μετριάσουν τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην τουριστική βιομηχανία και να εξασφαλίσουν τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του τουρισμού.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα μέτρα προσαρμογής θα πρέπει να προσαρμόζονται στα ειδικά χαρακτηριστικά και τις ανάγκες κάθε τουριστικού

προορισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές κλιματικές συνθήκες και τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αυτό απαιτεί συνεργασία και συντονισμό μεταξύ των τουριστικών επιχειρήσεων, των τοπικών αρχών και άλλων ενδιαφερομένων για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική εφαρμογή των μέτρων προσαρμογής.

Πίνακας 7.7 Μέτρα τουριστικών εγκαταστάσεων για προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Δράση	Μέτρα
Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή των τουριστικών εγκαταστάσεων	Ανάπτυξη βιοκλιματικών υποδομών σε τουριστικές περιοχές
	Παροχή κινήτρων στις τουριστικές επιχειρήσεις για να ενθαρρυνθούν να αναλάβουν δράσεις
	Ενεργειακή αναβάθμιση σε κτίρια τουριστικών περιοχών
	Προώθηση του βιώσιμου τουρισμού
	Ευαισθητοποίηση των τουριστών και των τοπικών κοινοτήτων

Υποστήριξη του τουρισμού για την προσαρμογή του τομέα στην κλιματική αλλαγή και την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων

Εκτός από την προσαρμογή των τουριστικών εγκαταστάσεων στην κλιματική αλλαγή, ο Δήμος καλείτε να πάρει μέτρα για την υποστήριξη του τουριστικού τομέα που έρχεται αντιμέτωπος με τα ακραία φαινόμενα της κλιματικής αλλαγής.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η αποτελεσματική προσαρμογή του τουριστικού τομέα στην κλιματική αλλαγή, ο Δήμος προτείνει την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών προσαρμοσμένων στις συγκεκριμένες ανάγκες του κλάδου. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές θα διαδοθούν σε εκπροσώπους δημόσιων φορέων, επιχειρηματίες της τουριστικής βιομηχανίας και στο ευρύ κοινό. Θα ασχοληθούν με θέματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και θα προσφέρουν πρακτικές λύσεις για την αντιμετώπιση ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως καύσωνες, πυρκαγιές, πλημμύρες κ.λπ.

Επιπλέον, ο Δήμος θα παράσχει υποστήριξη στους ενδιαφερόμενους φορείς του τουριστικού τομέα για να διασφαλίσει ότι είναι εξοπλισμένοι για τη διαχείριση ακραίων φαινομένων που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την προσφορά εκπαίδευσης και πόρων για να βοηθηθούν οι επιχειρήσεις να προετοιμαστούν και να ανταποκριθούν σε τέτοιες εκδηλώσεις, καθώς και την παροχή οικονομικής βοήθειας για την κάλυψη του κόστους εφαρμογής των απαραίτητων μέτρων. Ο απώτερος στόχος είναι να δημιουργηθεί μια ανθεκτική και βιώσιμη τουριστική βιομηχανία που μπορεί να συνεχίσει να ευδοκίμει ακόμη και ενόψει των μεταβαλλόμενων περιβαλλοντικών συνθηκών.

Μια άλλη προσέγγιση είναι η ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και σχεδίων αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης για να βοηθηθούν οι τουριστικές επιχειρήσεις να προετοιμαστούν και να ανταποκριθούν σε ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως τυφώνες, πλημμύρες ή πυρκαγιές. Αυτά τα συστήματα μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους επισκέπτες να παραμείνουν ενημερωμένοι και ασφαλείς κατά τη διάρκεια της παραμονής τους.

Παράλληλα, προτείνεται η δημιουργία ενός μηχανισμού αποζημίωσης ως ένα σημαντικό μέτρο που μπορεί να βοηθήσει στη στήριξη του τουριστικού τομέα σε περίπτωση καταστροφών που προκαλούνται από ακραία καιρικά φαινόμενα. Αυτός ο μηχανισμός θα μπορούσε να παρέχει οικονομική υποστήριξη σε επιχειρήσεις που έχουν υποστεί ζημιές λόγω πλημμύρων, πυρκαγιών, καταιγίδων ή άλλων καταστροφών που σχετίζονται με το κλίμα. Η αποζημίωση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη του κόστους επισκευής κατεστραμμένων εγκαταστάσεων, αντικατάσταση εξοπλισμού ή αποζημίωσης για χαμένα έσοδα κατά την περίοδο αποκατάστασης. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου μηχανισμού θα μπορούσε να προσφέρει ένα δίκτυο ασφαλείας για τις τουριστικές επιχειρήσεις που είναι ευάλωτες στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, βοηθώντας τις να ανακάμψουν ταχύτερα και να συνεχίσουν να συμβάλλουν στην τοπική οικονομία.

Τέλος, η ανάπτυξη χώρων πρασίνου σε τουριστικές περιοχές μπορεί να προσφέρει στους επισκέπτες μια πιο άνετη εμπειρία σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών. Ο Δήμος μπορεί να εφαρμόσει μέτρα όπως η δενδροφύτευση και η εγκατάσταση δομών σκίασης για τη μείωση της έκθεσης στον ήλιο και τη δημιουργία πιο δροσερών μικροκλιμάτων, ενώ, εκτός από τους χώρους πρασίνου, ο Δήμος θα πρέπει να επικεντρωθεί και στη βελτίωση των συνθηκών επίσκεψης αρχαιολογικών χώρων και μνημείων σε περιόδους πολύ υψηλών θερμοκρασιών. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει την εγκατάσταση σκιασμένων χώρων ή την παροχή σταθμών ψύξης με συστήματα ομίχλης, καθώς και τη βελτίωση της προσβασιμότητας σε πηγές πόσιμου νερού. Τέτοιες ενέργειες μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία του επισκέπτη και να αποτρέψουν πιθανούς κινδύνους για την υγεία που προκαλούνται από το θερμικό στρες.

Πίνακας 7.8 Μέτρα υποστήριξης του τουριστικού τομέα

Δράση	Μέτρα
Υποστήριξη του τουρισμού για την προσαρμογή του τομέα στην κλιματική αλλαγή και την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων	Ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών προσαρμοσμένων στις συγκεκριμένες ανάγκες του κλάδου
	Διοικητική υποστήριξη, οργάνωση και ευαισθητοποίηση για τις κλιματικές αλλαγές στους τουριστικούς προορισμούς
	Ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και σχεδίων αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης
	Δημιουργία ενός μηχανισμού αποζημίωσης
	Ανάπτυξη χώρων πρασίνου σε τουριστικές περιοχές και βελτίωση των συνθηκών επίσκεψης αρχαιολογικών χώρων

7.5 Δράσεις για τους Υδάτινους Πόρους

Η κλιματική αλλαγή μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους, τόσο σε ποσότητα όσο και σε ποιότητα. Οι αλλαγές στη θερμοκρασία, τα μοτίβα των

βροχοπτώσεων και τα ακραία καιρικά φαινόμενα μπορούν να οδηγήσουν σε αλλαγές στον υδρολογικό κύκλο, επηρεάζοντας τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων.

Εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους

Η κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική διαχείριση και προσαρμογή. Συνεπώς, ένα απαραίτητο πρώτο βήμα είναι η εκπόνηση εξειδικευμένων μελετών για τον εντοπισμό ευάλωτων υδατικών συστημάτων του Δήμου και την αξιολόγηση του κινδύνου μη διαθεσιμότητας υδατικών πόρων λόγω των αναμενόμενων κλιματικών μεταβολών.

Μόλις ολοκληρωθούν αυτές οι μελέτες, είναι επιτακτική ανάγκη να δημιουργηθεί ένα δίκτυο παρακολούθησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα υπόγεια ύδατα και τους ταμιευτήρες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ανάπτυξης ενός δικτύου τηλεμετρίας για την συνεχόμενη μέτρηση των βροχοπτώσεων, τα επίπεδα νερού και των παροχών στα πιο κρίσιμα υδατικά συστήματα του δήμου. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων και την εφαρμογή μέτρων που θα βοηθήσουν στον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους.

Πίνακας 7.9 Μέτρα εκτίμησης και παρακολούθησης των επιπτώσεων στους υδατικούς πόρους

Δράση	Μέτρα
Εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους	Εκπόνηση εξειδικευμένων μελετών για τον εντοπισμό ευάλωτων υδατικών συστημάτων
	Δημιουργία δικτύου παρακολούθησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα υπόγεια ύδατα και τους ταμιευτήρες

Εξοικονόμηση και αποτελεσματική χρήση νερού

Για την μείωση της υπερβολικής σπατάλης του νερού καλείται ο Δήμος να προβεί σε ενέργειες προώθησης της εξοικονόμησης νερού σε όλους τους τομείς και χρήσεις όπως γεωργία, τουρισμός, βιομηχανία και οικιστικός τομέας. Η προώθηση της διατήρησης του νερού είναι ένα σημαντικό βήμα προς τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους. Ο Δήμος μπορεί να προβεί σε διάφορες ενέργειες για την προώθηση της εξοικονόμησης νερού. Για παράδειγμα, μπορεί να ενθαρρύνει τη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης νερού στη γεωργία, όπως στάγδην άρδευση, και να υποστηρίξει τους αγρότες που υιοθετούν αυτές τις τεχνολογίες. Στον τομέα του τουρισμού, ο Δήμος μπορεί να προωθήσει τη χρήση τεχνολογιών αποδοτικής χρήσης νερού στα ξενοδοχεία, όπως ντους και τουαλέτες χαμηλής ροής, και να ενθαρρύνει τους τουρίστες να υιοθετήσουν συμπεριφορές εξοικονόμησης νερού, όπως να κάνουν μικρότερο ντους και να επαναχρησιμοποιούν τις πετσέτες.

Παράλληλα, ο Δήμος μπορεί να προωθήσει την εξοικονόμηση νερού στον οικιστικό τομέα, ενθαρρύνοντας τη χρήση συσκευών και εξαρτημάτων με αποδοτική χρήση του νερού, όπως τουαλέτες χαμηλής ροής, βρύσες και ντους. Μπορεί επίσης να παρέχει πληροφορίες και εκπαίδευση σχετικά με συμπεριφορές εξοικονόμησης νερού, όπως η διόρθωση διαρροών, η χρήση βρόχινου νερού για το πότισμα φυτών και η αποφυγή λειτουργίας των βρυσών.

Τέλος, ο Δήμος μπορεί να εφαρμόσει πολιτικές και κανονισμούς για να διασφαλίσει ότι οι βιομηχανίες χρησιμοποιούν το νερό αποτελεσματικά και μειώνουν τη σπατάλη νερού

τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της εφαρμογής τιμολογίων νερού, ελέγχων νερού και περιορισμών χρήσης νερού σε περιόδους ξηρασίας.

Επιπλέον, η συντήρηση, η επισκευή και ο εκσυγχρονισμός των δικτύων ύδρευσης είναι σημαντικά μέτρα για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής κατανομής των υδάτινων πόρων ενόψει των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Η γήρανση των υποδομών μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια νερού μέσω διαρροών και ρωγμών, ενώ τα αρχαιότερα δίκτυα μπορεί να μην είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν ακραία καιρικά φαινόμενα. Η τακτική συντήρηση και επισκευή μπορεί να αποτρέψει αυτά τα ζητήματα και να βελτιώσει τη συνολική απόδοση του δικτύου ύδρευσης. Οι προσπάθειες εκσυγχρονισμού μπορούν επίσης να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα του δικτύου και να μειώσουν την απώλεια νερού μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών όπως οι έξυπνοι μετρητές και οι αισθητήρες.

Στα δημόσια κτίρια συγκεκριμένα, η εγκατάσταση εξοπλισμού χαμηλής κατανάλωσης νερού μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση των υδάτινων πόρων. Αντίστοιχα η παροχή κινήτρων σε ιδιωτικές επιχειρήσεις και νοικοκυριά να κάνουν όπως δωρεάν εξοπλισμό, επιδοτήσεις, εκπτώσεις τελών και φόρων για να ενθαρρύνει την εγκατάσταση τέτοιου εξοπλισμού μπορεί να συμβάλει επίσης όχι μόνο στη διατήρηση των υδάτινων πόρων αλλά και στη μείωση των λογαριασμών νερού για τους χρήστες. Επιπλέον, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι τα δημόσια κτίρια του Δήμου έχουν εγκατεστημένο εξοπλισμό χαμηλής κατανάλωσης νερού, ο οποίος μπορεί να περιλαμβάνει τουαλέτες εξοικονόμησης νερού, βρύσες, ντους και άλλα παρόμοια εξαρτήματα. Αυτό όχι μόνο θα εξοικονομήσει νερό αλλά θα συμβάλει επίσης στη μείωση του λειτουργικού κόστους των δημόσιων κτιρίων.

Τέλος, εξοικονόμηση νερού μπορεί να γίνει μέσω της βελτιστοποίησης των υφιστάμενων μεθόδων αποθήκευσης νερού όπου χάρη στην εφαρμογή αποτελεσματικών τεχνικών διαχείρισης του νερού, όπως η βελτίωση των συστημάτων διανομής και αποθήκευσης νερού μπορεί να επιτευχθεί ελαχιστοποίηση της απώλειας και της σπατάλης νερού. Επιπλέον, μπορεί να απαιτηθεί η δημιουργία νέων μεθόδων αποθήκευσης, όπως η κατασκευή νέων φραγμάτων ή ταμιευτήρων για να εξασφαλιστεί επαρκής παροχή νερού σε περιόδους χαμηλής ροής. Η εγκατάσταση συστημάτων συλλογής όμβριων υδάτων σε κτίρια και δημόσιους χώρους μπορεί επίσης να είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την αύξηση της παροχής νερού και τη μείωση της ζήτησης σε δημοτικές πηγές νερού.

Πίνακας 7.10 Μέτρα εξοικονόμησης νερού

Δράση	Μέτρα
Εξοικονόμηση και αποτελεσματική χρήση νερού	Προώθηση της εξοικονόμησης νερού σε όλους τους τομείς και χρήσεις
	Συντήρηση, επισκευή και εκσυγχρονισμός των δικτύων ύδρευσης
	Εγκατάσταση εξοπλισμού χαμηλής κατανάλωσης νερού στα δημόσια κτίρια. Παροχή κινήτρων για την εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού χαμηλής κατανάλωσης νερού στις ιδιωτικές επιχειρήσεις και στον οικιακό τομέα

	Βελτιστοποίηση των υφιστάμενων μεθόδων αποθήκευσης νερού ή δημιουργία νέων μεθόδων
	Προώθηση της ανακύκλωσης των όμβριων υδάτων.

Δράσεις ενημέρωσης για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους

Ο Δήμος μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους και στην προώθηση πρακτικών βιώσιμης διαχείρισης του νερού. Ένας αποτελεσματικός τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι η οργάνωση ενημερωτικών εκστρατειών που εκπαιδεύουν τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τους δημόσιους φορείς σχετικά με τη σημασία της διατήρησης του νερού. Επιπλέον, ο Δήμος μπορεί να ενημερώσει το κοινό για τα οφέλη από την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων και ανακυκλωμένου νερού σε διάφορες χρήσεις, όπως άρδευση και βιομηχανικές διεργασίες. Αυτό μπορεί να συμβάλει στη μείωση της ζήτησης για πόρους γλυκού νερού και να μετριάσει την πίεση στις υπάρχουσες υποδομές νερού.

Η ενθάρρυνση των αλλαγών στα καταναλωτικά πρότυπα και συμπεριφορές αποτελεί επίσης ουσιαστικό στοιχείο της βιώσιμης διαχείρισης του νερού. Ο Δήμος μπορεί να προωθήσει πρακτικές εξοικονόμησης νερού μέσω εκστρατειών δημόσιας εκπαίδευσης, προγραμμάτων κινήτρων και κανονισμών που απαιτούν συσκευές και εξαρτήματα με αποδοτική χρήση του νερού σε κτίρια. Επιπλέον, ο Δήμος μπορεί να ενθαρρύνει τη χρήση εναλλακτικών πηγών νερού, όπως η συλλογή ομβρίων και η ανακύκλωση γκρίζου νερού, παρέχοντας τεχνική βοήθεια και οικονομική υποστήριξη.

Συνολικά, αναλαμβάνοντας ενημερωτικές εκστρατείες για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους και προωθώντας πρακτικές βιώσιμης διαχείρισης του νερού, ο Δήμος μπορεί να συμβάλει στην οικοδόμηση ενός πιο ανθεκτικού και βιώσιμου μέλλοντος νερού για τους πολίτες και το περιβάλλον.

7.6 Δράσεις στην Αλιεία

Η κλιματική αλλαγή έχει σημαντικές επιπτώσεις στον αλιευτικό κλάδο και στο θαλάσσιο οικοσύστημα, το οποίο μπορεί τελικά να επηρεάσει τη διαβίωση χιλιάδων ανθρώπων στον Δήμο που εξαρτώνται από την αλιεία για το εισόδημά τους και την επισιτιστική τους ασφάλεια.

Μερικές από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία είναι για παράδειγμα οι αλλαγές στην κατανομή και την αφθονία των ψαριών καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας στους ωκεανούς και οι αλλαγές στα ρεύματα μπορεί να οδηγήσουν στη μετανάστευση των ψαριών σε νέες τοποθεσίες. Επίσης, η αυξημένη οξύτητα των ωκεανών λόγω της απορρόφησης περίσσειας διοξειδίου του άνθρακα, ο ωκεανός γίνεται πιο όξινος, το οποίο επηρεάζει την ανάπτυξη και την επιβίωση πολλών θαλάσσιων οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων των ψαριών.

Ενημέρωση σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της αλιείας και των υδατοκαλλιέργειών

Η διεξαγωγή μιας εξειδικευμένης μελέτης για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας στο Δήμο Πατρέων είναι ένα κρίσιμο βήμα για την κατανόηση των πιθανών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε αυτόν τον κλάδο. Η μελέτη θα πρέπει να στοχεύει στον εντοπισμό

των πιθανών αλλαγών στις θερμοκρασίες των ωκεανών, τα ρεύματα και τα καιρικά μοτίβα που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τους πληθυσμούς των ψαριών, τους ψαρότοπους και τις πρακτικές υδατοκαλλιέργειας. Με βάση τα ευρήματα της μελέτης, ο Δήμος θα πρέπει να υποβάλει προτάσεις για μέτρα προσαρμογής που θα βοηθήσουν τις αλιευτικές κοινότητες και τις επιχειρήσεις υδατοκαλλιέργειας να προσαρμοστούν στις μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Η χαρτογράφηση της κίνησης των ιχθυοπληθυσμών μπορεί να είναι ένα άλλο σημαντικό εργαλείο για τη διαχείριση και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον αλιευτικό κλάδο. Κατανοώντας τα πρότυπα και τις κινήσεις των πληθυσμών των ψαριών, οι διαχειριστές αλιείας και οι επιστήμονες μπορούν να αναπτύξουν στρατηγικές για τη βιώσιμη διαχείριση των ιχθυοαποθεμάτων και τη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον αλιευτικό κλάδο. Κάποιοι από τους τρόπους που χαρτογράφηση των ψαριών μπορεί να βοηθήσει είναι για παράδειγμα με τον προσδιορισμό των αλλαγών στην κατανομή των ψαριών καθώς χαρτογραφώντας την κίνηση των ιχθυοαποθεμάτων, οι επιστήμονες και οι διαχειριστές αλιείας μπορούν να προσδιορίσουν πού μετακινούνται οι πληθυσμοί των ψαριών και να προσαρμόσουν ανάλογα τις αλιευτικές ποσοστώσεις και άλλες στρατηγικές διαχείρισης. Επιπλέον, η χαρτογράφηση μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη της τοποθεσίας των πληθυσμών των ψαριών στο μέλλον και να στον σχεδιασμό μελλοντικών στρατηγικών για τον εντοπισμό περιοχών όπου οι πρακτικές υδατοκαλλιέργειας μπορεί να είναι πιο βιώσιμες, ή περιοχών που πρέπει να διακηρυχθούν υπο προστασία με σκοπό την πρόληψη της υπεραλίευσης.

Παράλληλα, ένα κρίσιμο βήμα για την κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο θαλάσσιο οικοσύστημα και στον αλιευτικό κλάδο είναι η καταγραφή των χρονικών διακυμάνσεων των θαλάσσιων περιβαλλοντικών παραμέτρων που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή. Μερικές από τις περιβαλλοντικές παραμέτρους που μπορεί να επηρεαστούν περιλαμβάνουν τη θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας, την οξύτητα των ωκεανών, τα επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου και τη διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών. Παρακολουθώντας και αναλύοντας τις αλλαγές σε αυτές τις παραμέτρους με την πάροδο του χρόνου, οι επιστήμονες μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα θαλάσσια οικοσυστήματα και στον κλάδο της αλιείας.

Τέλος, η παροχή προγραμμάτων κατάρτισης και τεχνικής καθοδήγησης σε επαγγελματίες αλιείς και αγρότες υδατοκαλλιέργειας είναι απαραίτητη για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον αλιευτικό κλάδο. Αυτά τα προγράμματα μπορούν να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για νέες τεχνικές βιώσιμης υδατοκαλλιέργειας, αλλαγές στους αλιευτικούς πόρους της περιοχής και άλλες στρατηγικές προσαρμογής.

Πίνακας 7.11 Μέτρα ενημέρωσης και κατανόησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία

Δράση	Μέτρα
Ενημέρωση σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών	Εκπόνηση εξειδικευμένης μελέτης διερεύνησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών
	Χαρτογράφηση της μετακίνησης των ιχθυοπληθυσμών
	Μελέτη και καταγραφή των διαχρονικών διακυμάνσεων των θαλάσσιων

	<p>περιβαλλοντικών παραμέτρων που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή</p> <p>Εκπαιδευτικά προγράμματα και παροχή τεχνικής καθοδήγησης στους επαγγελματίες αλιείς και υδατοκαλλιεργητές για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή</p>
--	---

Βελτιστοποίηση χωροθέτησης και σχεδιασμού των θέσεων ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών

Η χωροθέτηση και ο σχεδιασμός των χώρων ανάπτυξης υδατοκαλλιέργειας μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ικανότητα της βιομηχανίας να προσαρμοστεί στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Βελτιστοποιώντας τη θέση και το σχεδιασμό των τόπων υδατοκαλλιέργειας, μπορούμε να ελαχιστοποιήσουμε τον κίνδυνο καταστροφών, απωλειών και διαφυγών και να προετοιμάσουμε καλύτερα τη βιομηχανία για τις επιπτώσεις των ακραίων καιρικών φαινομένων και της κλιματικής αλλαγής.

Για να επιτευχθεί αυτό, είναι σημαντικό να ενσωματωθεί η παράμετρος της κλιματικής αλλαγής κατά τις διαδικασίες χωροθέτησης ζωνών και σχεδιασμού. Αυτό περιλαμβάνει την εξέταση παραγόντων όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, οι καταιγίδες και οι αλλαγές στα ωκεάνια ρεύματα κατά τον εντοπισμό κατάλληλων τοποθεσιών για ανάπτυξη υδατοκαλλιέργειας. Αυτό μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι οι νέες τοποθεσίες είναι λιγότερο ευάλωτες στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και ότι οι υπάρχουσες τοποθεσίες τροποποιούνται ή μεταφέρονται όπως απαιτείται για τη μείωση του κινδύνου.

Πρόληψη και αντιμετώπιση κινδύνων από ακραία καιρικά φαινόμενα

Η πρόληψη και η αντιμετώπιση των κινδύνων από ακραία καιρικά φαινόμενα είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της ανθεκτικότητας του κλάδου της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών. Ορισμένες ενέργειες που μπορούν να γίνουν για παράδειγμα είναι καταρχάς, να εξεταστεί η αναγκαιότητα μετεγκατάστασης κάποιων μονάδων υδατοκαλλιέργειας καθώς η κλιματική αλλαγή εντείνεται, σε περιοχές χαμηλότερης ευπάθειας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μια προσεκτική εξέταση των κινδύνων που σχετίζονται με τις υπάρχουσες τοποθεσίες και τον προσδιορισμό του εάν είναι απαραίτητη η σταδιακή ή άμεση μετεγκατάσταση.

Επιπλέον, θα ήταν συνετό να πραγματοποιηθεί μια τεχνική και οικονομική μελέτη για την αξιολόγηση της επάρκειας των έργων προστασίας αλιευτικών λιμένων και καταφυγίων από ακραία κλιματικά φαινόμενα. Αυτή η μελέτη μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό περιοχών ευπάθειας και στην ανάπτυξη οικονομικών λύσεων για την προστασία της αλιευτικής υποδομής.

Τέλος, προτείνεται η δημιουργία ενός μηχανισμού αντιστάθμισης για να αντιμετωπιστούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα που μπορούν να οδηγήσουν σε απώλεια εισοδήματος για τους αλιείς και τους ιχθυοκαλλιεργητές. Αυτός ο μηχανισμός αποζημίωσης μπορεί να παρέχει οικονομική υποστήριξη σε όσους έχουν πληγεί από ακραία καιρικά φαινόμενα. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του οικονομικού αντίκτυπου των ακραίων καιρικών φαινομένων και να προσφέρει κάποια ασφάλεια για όσους εργάζονται στον κλάδο.

Πίνακας 7.12 Μέτρα για την πρόληψη και την αντιμετώπιση κινδύνων από ακραία καιρικά φαινόμενα

Δράση	Μέτρα
Πρόληψη και αντιμετώπιση κινδύνων από ακραία καιρικά φαινόμενα	Εξέταση αναγκαιότητας σταδιακής ή άμεσης μετεγκατάστασης υδατοκαλλιεργητικών μονάδων, σε περιοχές χαμηλότερης τρωτότητας
	Τεχνικοοικονομική μελέτη για την αξιολόγηση επάρκειας των έργων προστασίας αλιευτικών λιμένων και καταφυγίων από ακραία κλιματικά φαινόμενα
	Δημιουργία μηχανισμού παροχής αποζημιώσεων για απώλειες εισοδήματος λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων

Συνολικά, αυτές οι ενέργειες μπορούν να συμβάλουν στον μετριασμό των κινδύνων ακραίων καιρικών φαινομένων και να βελτιώσουν την ικανότητα του κλάδου να προσαρμοστεί στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Λαμβάνοντας προληπτικά μέτρα για την πρόληψη και την αντιμετώπιση ακραίων καιρικών φαινομένων, μπορούμε να διασφαλίσουμε τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του κλάδου αλιείας και υδατοκαλλιέργειας και να προστατεύσουμε τα προς το ζην όσων εξαρτώνται από αυτόν.

Βιώσιμη Αλιεία και πρακτικές

Η βιώσιμη αλιεία αναφέρεται κυρίως σε αλιευτικές πρακτικές που είναι περιβαλλοντικά υπεύθυνες και μπορούν να συνεχιστούν επ' αόριστον χωρίς να εξαντλούνται οι πληθυσμοί των ψαριών ή να βλάπτονται τα θαλάσσια οικοσυστήματα.

Ένα πρώτο βήμα είναι η ενθάρρυνση βιώσιμων πρακτικών υδατοκαλλιέργειας με σκοπό την προώθηση ανθεκτικών τεχνικών ιχθυοκαλλιέργειας ενόψει των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι βιώσιμης υδατοκαλλιέργειας που μπορούν να προωθηθούν, όπως η ολοκληρωμένη πολυτροφική υδατοκαλλιέργεια και η υπεράκτια υδατοκαλλιέργεια. Σε σύγκριση με την παραδοσιακή παράκτια υδατοκαλλιέργεια, αυτές οι τεχνικές μπορεί να είναι πιο προσαρμόσιμες και ικανές να αντέξουν τις προκλήσεις που θέτει η κλιματική αλλαγή. Με την προώθηση βιώσιμων πρακτικών υδατοκαλλιέργειας όπως αυτές, μπορούμε να συμβάλουμε στη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας της βιομηχανίας υδατοκαλλιέργειας, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιούμε τις επιπτώσεις της στο περιβάλλον. Επιπλέον, αυτές οι τεχνικές μπορεί να παρέχουν μια πιο ασφαλή πηγή θαλασσινών για τους καταναλωτές, καθώς οι πληθυσμοί των ψαριών στη φύση απειλούνται ολοένα και περισσότερο από την κλιματική αλλαγή.

Στην περίπτωση που οι παραδοσιακές αλιευτικές πρακτικές καταστούν μη βιώσιμες λόγω των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής προτείνεται η επένδυση σε εναλλακτικούς τρόπους διαβίωσης και δραστηριότητες που δημιουργούν εισόδημα για τις αλιευτικές κοινότητες.

Τέλος, η ενθάρρυνση της υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών και χαμηλών εκπομπών άνθρακα πρακτικών αλιείας και υδατοκαλλιέργειας είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα του κλάδου. Μερικοί από τους τρόπους που μπορούν να επιτευχθούν είναι η βελτίωση της απόδοσης των σκαφών, η υιοθέτηση

μεθόδων μεταφοράς χαμηλών εκπομπών άνθρακα, η χρήση αιολικής ενέργειας για την τροφοδοσία των επιχειρήσεων υδατοκαλλιέργειας και των εγκαταστάσεων επεξεργασίας και η μείωση των αποβλήτων.

Πίνακας 7.13 Μέτρα βιώσιμης αλιείας

Δράση	Μέτρα
Βιώσιμη Αλιεία και πρακτικές	Ενθάρρυνση βιώσιμων πρακτικών υδατοκαλλιέργειας
	Υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών και χαμηλών εκπομπών άνθρακα πρακτικών αλιείας

7.7 Δράσεις για την Βιοποικιλότητα

Η κλιματική αλλαγή έχει σημαντικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και στα οικοσυστήματα παγκοσμίως. Η άνοδος της θερμοκρασίας, η αλλαγή των μοτίβων βροχοπτώσεων και τα συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα οδηγούν σε αλλαγές στις κατανομές των ειδών, αλλαγές στα οικοσυστήματα και αλλοιωμένα τροφικά πλέγματα.

Μελέτη για την βιοποικιλότητα του Δήμου και της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής σε αυτή

Για την καλύτερη κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα του Δήμου Πατρέων, είναι απαραίτητη η διεξαγωγή μιας εξειδικευμένης μελέτης. Αυτή η μελέτη θα πρέπει να εντοπίσει τα πιο ευάλωτα ενδιαίτηματα και είδη χλωρίδας και πανίδας και να εξετάσει τον ρόλο των λειτουργιών του οικοσυστήματος στην προσαρμογή και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Κατανοώντας τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, μπορούμε να αναπτύξουμε στοχευμένες στρατηγικές για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και των υπηρεσιών οικοσυστήματος.

Επιπλέον, θα πρέπει να διεξαχθεί μελέτη εκτίμησης επιπτώσεων για τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και άλλες προστατευόμενες περιοχές για να προσδιοριστεί η ευαισθησία τους στην κλιματική αλλαγή. Εάν είναι απαραίτητο, θα πρέπει να δημιουργηθεί και να εφαρμοστεί ένα σχέδιο δράσης για την προσαρμογή αυτών των περιοχών στην κλιματική αλλαγή. Αυτό θα βοηθήσει στη διατήρηση των μοναδικών φυσικών χαρακτηριστικών του δήμου και θα διασφαλίσει ότι θα συνεχίσει να παρέχει σημαντικές υπηρεσίες οικοσυστήματος ενόψει του μεταβαλλόμενου κλίματος.

Προστασία και ενίσχυση της βιοποικιλότητας

Με σκοπό την προστασία και την ενίσχυση των στοιχείων της βιοποικιλότητας ώστε να μπορούν να αποκριθούν αποτελεσματικά στις κλιματικές μεταβολές αλλά και για να συνδράμουν στον περιορισμό των επιπτώσεων αυτής προτείνονται συγκεκριμένα μέτρα.

Οι κανονισμοί χρήσης γης μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη της περαιτέρω μείωσης και κατακερματισμού των φυσικών οικοσυστημάτων και της απώλειας οικοτόπων για σπάνια, απειλούμενα ή προστατευόμενα είδη χλωρίδας και πανίδας. Με την εφαρμογή και την επιβολή κανονισμών που περιορίζουν τις αλλαγές χρήσης γης και την ανάπτυξη σε οικολογικά ευαίσθητες περιοχές, οι τοπικές κυβερνήσεις μπορούν να συμβάλουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα οικοσυστήματα. Αυτοί οι κανονισμοί μπορεί να περιλαμβάνουν νόμους περί ζωνών, χαρακτηρισμούς

προστατευόμενων περιοχών και περιορισμούς σε δραστηριότητες όπως η υλοτομία, η εξόρυξη και η αστικοποίηση σε ορισμένες περιοχές. Επιπλέον, μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα διατήρησης όπως η αποκατάσταση των οικοτόπων, η αναδάσωση και η παρακολούθηση της βιοποικιλότητας για την υποστήριξη της ανάκτησης και της προστασίας των οικοσυστημάτων και των ειδών.

Επιπλέον, ο δήμος Πατρέων μπορεί να συμμετάσχει σε συγχρηματοδοτούμενα ευρωπαϊκά και διεθνή προγράμματα, όπως το LIFE-IP AdaptInGR, για την υποστήριξη της προσαρμογής της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή. Αυτά τα προγράμματα μπορούν να παρέχουν χρηματοδότηση και πόρους για την υποστήριξη της έρευνας, του σχεδιασμού και της εφαρμογής μέτρων διατήρησης και προσαρμογής της βιοποικιλότητας. Συμμετέχοντας σε αυτά τα προγράμματα, ο δήμος μπορεί να επωφεληθεί από τη γνώση και την εμπειρία άλλων οργανισμών και εμπειρογνομόνων, να συνεργαστεί με άλλους ενδιαφερόμενους και να έχει πρόσβαση σε ένα ευρύτερο φάσμα πόρων για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα.

Παράλληλα προτείνονται να πραγματοποιηθούν δράσεις προσαρμογής των δασοκομικών παρεμβάσεων για στη δημιουργία αραιότερων δασικών συστάδων που να αντέχουν καλύτερα την περιορισμένη υγρασία του εδάφους, τις υψηλότερες θερμοκρασίες και τα ακραία καιρικά φαινόμενα που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση των λειτουργιών του οικοσυστήματος του δασικού οικοσυστήματος και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Οι αραιότερες δασικές συστάδες μπορούν επίσης να μειώσουν τον κίνδυνο καταστροφικών δασικών πυρκαγιών, οι οποίες έχουν γίνει πιο συχνές λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Τέλος, η προστασία και η ενίσχυση των παράκτιων οικοσυστημάτων είναι ένα κρίσιμο μέτρο ενόψει των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η πλημμύρα του υδροφόρου ορίζοντα και τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Αυτά τα οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μαγροβίων, των θαλάσσιων χόρτων και των κοραλλιογενών υφάλων, χρησιμεύουν ως φυσικά εμπόδια που μειώνουν τη σοβαρότητα των καταιγίδων και των κυμάτων, βοηθούν στην πρόληψη της διάβρωσης των ακτών και παρέχουν ενδιαίτημα για μια ποικιλία θαλάσσιων ειδών. Για την προστασία αυτών των οικοσυστημάτων, οι ενέργειες μπορούν να περιλαμβάνουν την εφαρμογή θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών, την αποκατάσταση υποβαθμισμένων παράκτιων οικοτόπων και την εφαρμογή πρακτικών βιώσιμης παράκτιας ανάπτυξης που αποφεύγουν περαιτέρω υποβάθμιση.

Πίνακας 7.14 Μέτρα προστασίας της Βιοποικιλότητας

Δράση	Μέτρα
Προστασία και ενίσχυση της Βιοποικιλότητας	Ρυθμίσεις χρήσεων γης για την αναχαίτιση της περαιτέρω μείωσης και του κατακερματισμού των φυσικών οικοσυστημάτων καθώς και της απώλειας προστατευόμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας
	Συμμετοχή σε συγχρηματοδοτούμενα Ευρωπαϊκά και διεθνή προγράμματα, για την προσαρμογή της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή

	Προσαρμογή δασοκομικών επεμβάσεων για τη δημιουργία αραιότερων δασοσυστάδων ικανών να ανταποκρίνονται στα ακραία καιρικά φαινόμενα
	Προστασία και ενίσχυση των παράκτιων οικοσυστημάτων για την προστασία από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας

Παρακολούθηση της κινητικότητας εισβλητικών ξενικών ειδών στο οικοσύστημα

Με σκοπό την προστασία της βιοποικιλότητας και του οικοσυστήματος του Δήμου, προτείνεται η ανάπτυξη συστήματος παρακολούθησης της κινητικότητας των χωροκατακτητικών ξενικών ειδών για τον έγκαιρο εντοπισμό τους και την αναχαίτηση της εξάπλωσής τους.

Για την προστασία της βιοποικιλότητας και του οικοσυστήματος του Δήμου, προτείνεται η θέσπιση συστήματος παρακολούθησης χωροκατακτητικών ξενικών ειδών για τον εντοπισμό και την πρόληψη της εξάπλωσής τους. Αυτό το σύστημα θα βοηθήσει στον εντοπισμό και την παρακολούθηση της μετακίνησης αυτών των ειδών, επιτρέποντας την έγκαιρη παρέμβαση και αποτρέποντας τις αρνητικές επιπτώσεις τους στο τοπικό οικοσύστημα. Με την πρόληψη της εξάπλωσης χωροκατακτητικών ειδών, μπορεί να διατηρηθεί η φυσική ισορροπία του οικοσυστήματος, προάγοντας την επιβίωση των αυτόχθονων ειδών και των οικοτόπων τους. Αυτό θα βοηθήσει επίσης στον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα και στο οικοσύστημα του Δήμου.

Επιπλέον, για την πρόληψη της εξάπλωσης ασθενειών και επιδημιών που ενδέχεται να επηρεάσουν τη βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα του Δήμου, μπορεί να αναπτυχθεί ένα σύστημα παρακολούθησης για έγκαιρη διάγνωση. Αυτό το σύστημα μπορεί να παρακολουθεί την κατάσταση της υγείας της χλωρίδας και της πανίδας, να εντοπίζει τυχόν σημάδια ασθενειών ή επιδημιών και να λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα για την πρόληψη της εξάπλωσής τους. Μπορεί επίσης να βοηθήσει στον εντοπισμό των παραγόντων που μπορεί να οδηγήσουν στην εκδήλωση ασθενειών, όπως οι αλλαγές στο κλίμα, η ποιότητα του νερού ή άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες, και να λάβει μέτρα για την αντιμετώπισή τους. Ένα τέτοιο σύστημα παρακολούθησης μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για την προστασία της βιοποικιλότητας και της υγείας του οικοσυστήματος του Δήμου.

7.8 Δράσεις για την Γεωργία

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη γεωργία, καθώς οι αλλαγές στη θερμοκρασία, τα μοτίβα βροχοπτώσεων και τα ακραία καιρικά φαινόμενα μπορούν να επηρεάσουν τις αποδόσεις των καλλιεργειών, την υγεία του εδάφους και τη διαθεσιμότητα νερού για άρδευση. Επιπλέον, οι αλλαγές στην πίεση των παρασίτων και των ασθενειών, καθώς και ο χρόνος ανάπτυξης και ωρίμανσης των φυτών, μπορεί να έχουν περαιτέρω επιπτώσεις στη γεωργική παραγωγικότητα.

Ενημέρωση και πιλοτικά προγράμματα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής σε γεωργία και κτηνοτροφία

Το πρώτο προτεινόμενο μέτρο είναι η διεξαγωγή μιας εξειδικευμένης μελέτης για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και την κτηνοτροφία

σε επίπεδο Δήμου. Η μελέτη θα επικεντρωθεί σε καλλιέργειες οικονομικής σημασίας και θα προτείνει κατάλληλα μέτρα προσαρμογής για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε αυτές τις καλλιέργειες. Αυτό θα βοηθήσει τους αγρότες να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με το ποιες καλλιέργειες θα καλλιεργήσουν και πώς να προσαρμόσουν τις γεωργικές τους πρακτικές στις μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες.

Επιπλέον ο Δήμος μπορεί να συμμετέχει σε ερευνητικά προγράμματα όπως το LIFE και το Horizon για την εφαρμογή πιλοτικών μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε επιλεγμένα γεωργικά είδη που είναι οικονομικά σημαντικά για την περιοχή. Μέσω αυτής της συμμετοχής, ο Δήμος στοχεύει να μάθει και να εφαρμόσει καινοτόμα και αποτελεσματικά μέτρα για την προσαρμογή της γεωργίας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Εστιάζοντας σε επιλεγμένα γεωργικά είδη, τα μέτρα προσαρμογής μπορούν να προσαρμοστούν στις συγκεκριμένες ανάγκες και χαρακτηριστικά αυτών των καλλιεργειών, διασφαλίζοντας το υψηλότερο επίπεδο αποτελεσματικότητας. Τα αποτελέσματα αυτών των πιλοτικών προγραμμάτων μπορούν επίσης να χρησιμεύσουν ως πρότυπο για άλλες περιοχές και περιφέρειες που αντιμετωπίζουν παρόμοιες προκλήσεις.

Τέλος, προτείνεται η διεξαγωγή ημερίδων ενημέρωσης, εκπαιδευτικών σεμιναρίων και άλλων σχετικών δραστηριοτήτων για την εκπαίδευση των επαγγελματιών αγροτών, κτηνοτρόφων και άλλων αρμόδιων αρχών και οργανισμών του Δήμου σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και την κτηνοτροφία. Αυτές οι εκπαιδευτικές συνεδρίες θα καλύψουν θέματα όπως κατάλληλες τεχνικές καλλιέργειας για τις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες της περιοχής, ποικιλίες καλλιεργειών που αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες, θέματα διάβρωσης και βιώσιμη διαχείριση των εδαφικών πόρων. Ο στόχος είναι να διαδοθεί η ευαισθητοποίηση μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να εξοπλιστούν με τις γνώσεις και τα εργαλεία για να προσαρμοστούν σε αυτές τις αλλαγές.

Πίνακας 7.15 Μέτρα ενημέρωσης και προγράμματα αντιμετώπισης κλιματικής αλλαγής στον αγροτικό τομέα

Δράση	Μέτρα
Ενημέρωση και πιλοτικά προγράμματα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής σε γεωργία και κτηνοτροφία	Διεξαγωγή μιας εξειδικευμένης μελέτης για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και την κτηνοτροφία
	Συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα για την εφαρμογή πιλοτικών μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε επιλεγμένα γεωργικά είδη
	Διεξαγωγή ημερίδων ενημέρωσης, για την εκπαίδευση των επαγγελματιών αγροτών, κτηνοτρόφων σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και την κτηνοτροφία.

Παρακολούθηση των εν δυνάμει απειλών για τον γεωργικό και τον κτηνοτροφικό τομέα.

Για να διασφαλιστεί η έγκαιρη ανίχνευση πιθανών απειλών για τον γεωργικό και κτηνοτροφικό τομέα λόγω της κλιματικής αλλαγής, προτείνεται η θέσπιση συστήματος παρακολούθησης κρίσιμων παραμέτρων. Αυτό θα περιλαμβάνει την τακτική παρακολούθηση και ανάλυση διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, η βροχόπτωση, τα μοτίβα του ανέμου και τα επίπεδα υγρασίας του εδάφους.

Επιπλέον, προτείνεται η ετήσια καταγραφή του βαθμού ερημοποίησης με σκοπό την κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα εδάφη του Δήμου. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό ευάλωτων περιοχών και στην εφαρμογή κατάλληλων μέτρων για τον μετριασμό των επιπτώσεων της ερημοποίησης, όπως η υιοθέτηση πρακτικών βιώσιμης διαχείρισης της γης, η μείωση της διάβρωσης του εδάφους και η προώθηση της δάσωσης. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων προσαρμογής που λαμβάνονται ως απάντηση στην κλιματική αλλαγή.

Παράλληλα, ο Δήμος θα πρέπει να προχωρήσει στην ενίσχυση του ισχύοντος συστήματος ανίχνευσης και καταγραφής της εμφάνισης ζωνοσογόνων και φυτοπαθογόνων οργανισμών. Αυτό το σύστημα θα βοηθήσει στον έγκαιρο εντοπισμό πιθανών νέων απειλών που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή και στην ανάπτυξη σχεδίων ετοιμότητας για την αποτελεσματική αντιμετώπισή τους.

Τέλος, η παροχή κινήτρων στους αγρότες για βιώσιμη διαχείριση της γης μπορεί να συμβάλει στη μείωση της διάβρωσης του εδάφους, η οποία είναι ένα κρίσιμο πρόβλημα στη γεωργία. Τα μέτρα θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν την προώθηση της χρήσης καλλιέργειες κάλυψης, το όργωμα διατήρησης και την αμειψισπορά, καθώς και την ενθάρρυνση της χρήσης οργανικών λιπασμάτων και την εφαρμογή δομών ελέγχου της διάβρωσης, όπως αναβαθμίδες και ποτάμια με γρασίδι. Θα μπορούσαν να παρέχονται οικονομικά κίνητρα, όπως επιχορηγήσεις ή φορολογικές εκπτώσεις σε αγρότες που υιοθετούν πρακτικές βιώσιμης διαχείρισης της γης. Επιπλέον, η παροχή εκπαίδευσης και τεχνικής βοήθειας στους αγρότες μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση της σημασίας της υγείας του εδάφους και των βέλτιστων πρακτικών για την προστασία και τη διατήρηση αυτού του ζωτικού πόρου.

Πίνακας 7.16 Μέτρα παρακολούθησης απειλών για τον γεωργικό και τον κτηνοτροφικό τομέα

Δράση	Μέτρα
Μέτρα παρακολούθησης απειλών για τον γεωργικό και τον κτηνοτροφικό τομέα	Καταγραφή σε ετήσια βάση του βαθμού ερημοποίησης των εδαφών της Περιφέρειας
	Ενίσχυση του συστήματος καταγραφής της εμφάνισης ζωνοσόων και φυτοπαθογενών οργανισμών
	Παροχή κινήτρων στους γεωργούς για την αειφόρο διαχείριση των εδαφών με σκοπό τη μείωση της εδαφικής διάβρωσης

Αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων σε σχέση με τον τομέα της γεωργίας

Η δράση στοχεύει στην αποδοτική και ορθολογική χρήση του αρδευτικού νερού και στην προσαρμογή του τομέα της γεωργίας στις νέες κλιματικές συνθήκες όπου τα επεισόδια ξηρασίας και λειψυδρίας αναμένεται να είναι συχνότερα και εντονότερα. Κάποια από τα μέτρα για την αποτελεσματική επιτυχία αυτής της δράσης παρουσιάζονται παρακάτω.

Η παροχή υποστήριξης στους αγρότες, τόσο τεχνικής όσο και οικονομικής, για την εγκατάσταση νέων αρδευτικών συστημάτων είναι ένα αποτελεσματικό μέτρο για την επίτευξη βιώσιμης διαχείρισης των υδάτινων πόρων σε σχέση με τον γεωργικό τομέα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παροχή πληροφοριών και εκπαίδευσης σχετικά με αποτελεσματικές πρακτικές άρδευσης και τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών άρδευσης, όπως η στάγδην άρδευση, η μικροάρδευση και η άρδευση με καταιονισμό, τα οποία μπορούν να μειώσουν σημαντικά τη χρήση νερού διατηρώντας ή ακόμα και να αυξήσουν τις αποδόσεις των καλλιεργειών. Τα οικονομικά κίνητρα, όπως οι επιδοτήσεις ή τα χαμηλότοκα δάνεια, μπορούν επίσης να ενθαρρύνουν τους αγρότες να επενδύσουν σε νέα συστήματα άρδευσης και να υιοθετήσουν πιο βιώσιμες πρακτικές.

Επιπλέον, η διατήρηση των υφιστάμενων δικτύων άρδευσης μπορεί να μειώσει τις απώλειες νερού κατά τη μεταφορά και τη διατήρηση των υδάτινων πόρων. Η διαρροή και η εξάτμιση κατά τη μεταφορά μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές απώλειες νερού, ειδικά σε περιοχές όπου οι υδάτινοι πόροι είναι σπάνιοι. Η τακτική συντήρηση και επισκευή των συστημάτων άρδευσης μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό και τη διόρθωση διαρροών, στη μείωση των απωλειών λόγω εξάτμισης και στη διασφάλιση της όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικής χρήσης του νερού. Επιπλέον, η βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων άρδευσης μπορεί να συμβάλει στη μείωση του ενεργειακού κόστους και στην αύξηση της βιωσιμότητας των γεωργικών πρακτικών.

Πίνακας 7.17 Μέτρα αειφορικής διαχείρισης των υδατικών πόρων στην γεωργία

Δράση	Μέτρα
Αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων στην γεωργία	Υποστήριξη των αγροτών (τεχνική ή οικονομική) για την εγκατάσταση νέων συστημάτων άρδευσης
	Συντήρηση των υφιστάμενων δικτύων για την μείωση των απωλειών νερού κατά τη μεταφορά, με σκοπό τη μείωση της σπατάλης του αρδευτικού νερού

Διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής

Ο αγροτικός τομέας είναι ιδιαίτερα ευάλωτος στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, οι οποίες περιλαμβάνουν ακραία καιρικά φαινόμενα όπως υψηλές θερμοκρασίες, ξηρασία, πλημμύρες και άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Ως αποτέλεσμα, είναι απαραίτητα μέτρα διαχείρισης κινδύνου καταστροφών για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων αυτών των γεγονότων στη γεωργία.

Η δημοσίευση ενός οδηγού από τον Δήμο που περιγράφει λεπτομερώς τις περιοχές αυξημένου κινδύνου, τους πιθανούς κινδύνους και τους τρόπους μετεγκατάστασης των αγροκτημάτων, καθώς και τις δυνατότητες υλοποίησης τέτοιων μετεγκαταστάσεων, είναι ένα κρίσιμο βήμα στη διαχείριση κινδύνων της κλιματικής αλλαγής στον αγροτικό τομέα. Εντοπίζοντας περιοχές αυξημένου κινδύνου και

πιθανών κινδύνων, οι αγρότες μπορούν να λάβουν προληπτικά μέτρα για την προστασία των καλλιεργειών και των ζώων τους από ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως πλημμύρες, ξηρασίες και υψηλές θερμοκρασίες. Ο οδηγός μπορεί επίσης να βοηθήσει τους αγρότες να εντοπίσουν τις κατάλληλες περιοχές για μετεγκατάσταση, εάν παραστεί ανάγκη, και να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να γίνουν τέτοιες μετεγκαταστάσεις. Συνολικά, αυτός ο οδηγός χρησιμεύει ως σημαντικός πόρος για τους αγρότες, βοηθώντας τους να προσαρμοστούν στις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής και να προστατεύσουν τα μέσα διαβίωσής τους.

Η δημιουργία ενός συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για ακραία καιρικά φαινόμενα όπως πλημμύρες, υψηλές θερμοκρασίες και πυρκαγιές είναι ένα σημαντικό βήμα προς τον μετριασμό των κινδύνων που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Το σύστημα μπορεί να σχεδιαστεί για να ενσωματώνει διάφορες τεχνολογίες επικοινωνίας, όπως ειδοποιήσεις βάσει τοποθεσίας, ειδοποιήσεις κινητών τηλεφώνων και ενημερώσεις μέσω κοινωνικής δικτύωσης για να προσεγγίσει γρήγορα τον πληθυσμό που κινδυνεύει. Παρέχοντας έγκαιρες και ακριβείς πληροφορίες, το σύστημα προειδοποίησης μπορεί να βοηθήσει τα άτομα και τις κοινότητες να λάβουν τις απαραίτητες προφυλάξεις για να προστατεύσουν τον εαυτό τους και τις περιουσίες τους.

Τέλος, τα έργα προσωρινής αποθήκευσης νερού και η αποκατάσταση υγροτόπων μπορούν να συμβάλουν στον μετριασμό του κινδύνου πλημμύρας σε γεωργικές περιοχές. Η δημιουργία δεξαμενών και λεκανών συγκράτησης μπορεί να παρέχει επιπλέον αποθήκευση νερού σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων, επιτρέποντας την ελεγχόμενη απελευθέρωση όταν χρειάζεται για άρδευση. Επιπλέον, η αποκατάσταση των υγροτόπων μπορεί να βοηθήσει στην επιβράδυνση της ροής των πλημμυρικών υδάτων, ενώ η χρήση αρδευτικών δικτύων για τη διοχέτευση των πλημμυρικών υδάτων κατά τη χειμερινή περίοδο μπορεί επίσης να βοηθήσει στην πρόληψη ζημιών στις καλλιέργειες και στη διάβρωση του εδάφους, καθώς η περίσσεια νερού εκτρέπεται μακριά από τα χωράφια και σε καθορισμένες υδάτινες οδούς. Με την εφαρμογή αυτών των μέτρων, ο γεωργικός τομέας μπορεί να προσαρμοστεί στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, να μειώσει τον κίνδυνο πλημμύρας και να βελτιστοποιήσει τη χρήση του νερού.

Πίνακας 7.18 Μέτρα διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής

Δράση	Μέτρα
Διαχείριση κινδύνων από καταστροφές λόγω κλιματικής αλλαγής	Έκδοση Οδηγού με τις περιοχές αυξημένου κινδύνου, τα είδη των πιθανών κινδύνων, τους τρόπους μετεγκατάστασης της εκμετάλλευσης και τις δυνατότητες υλοποίησης της μετεγκατάστασης
	Δημιουργία συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για ακραία φαινόμενα
	Έργα προσωρινής αποθήκευσης υδάτων

8 Συμπεράσματα και Προοπτικές

8.1 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, αυτή η διπλωματική ρίχνει φως στην κρίσιμη σημασία της υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών για την αντιμετώπιση πιεστικών περιβαλλοντικών προκλήσεων. Μέσα από μια εκτεταμένη ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και της εμπειρικής ανάλυσης, κατέστη προφανές ότι η αειφόρος ανάπτυξη δεν είναι απλώς μια επιλογή, αλλά μια αναγκαιότητα για την ευημερία των σημερινών και των μελλοντικών γενεών. Τα ευρήματα υπογραμμίζουν την ανάγκη για συλλογικές προσπάθειες μεταξύ κυβερνήσεων, επιχειρήσεων, δημοτικών κοινοτήτων και ατόμων για την προώθηση βιώσιμων πρακτικών και τον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, της εξάντλησης των πόρων και της κοινωνικής ανισότητας.

Συγκεκριμένα, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Για το έτος αναφοράς, 2012, οι συνολικές ενεργειακές καταναλώσεις του Δήμου Πατρέων ανέρχονται σε 2.408.849,235 MWh, οι οποίες μεταφράζονται σε 1.089.230,444 τόνους CO₂.

Οι μεγαλύτερες καταναλώσεις του δήμου εντοπίζονται πρωτίστως στον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών με ποσοστό 55,66% της συνολικής κατανάλωσης, στον οικιακό τομέα με ποσοστό 26,98% και ακολούθως στον τριτογενή τομέα με 13,98%. Αφορούν το 96,62% της κατανάλωσης ενέργειας και ισούνται με 2.327.466,40 MWh.

Όσον αφορά τις πηγές ενέργειας, την πρώτη θέση κατέχει η κατανάλωση βενζίνης με ποσοστό 29,37% επί των συνολικών, με την ηλεκτρική ενέργεια, το πετρέλαιο κίνησης και το πετρέλαιο θέρμανσης να την ακολουθούν με ποσοστά 27,18%, 27,06% και 13,47% αντίστοιχα. Στις τελευταίες θέσεις βρίσκονται η ηλιοθερμία, τα καυσόξυλα και το πετρέλαιο πλοίων με ποσοστά 1,48%, 0,94% και 0,5% αντίστοιχα.

- Δράσεις ευαισθητοποίησης των πολιτών

Δεδομένου ότι οι ενεργειακές καταναλώσεις των πολιτών έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο (οικιακός τομέας, ιδιωτικές μεταφορές και τριτογενής τομέας) πρέπει να δοθεί έμφαση στην ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας. Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να έχουν εκπαιδευτικό χαρακτήρα, προσφέροντας πρακτικές στρατηγικές εξοικονόμησης ενέργειας και εφαρμόσιμες παρεμβάσεις, ενώ ταυτόχρονα να δίνουν έμφαση στα οικονομικά πλεονεκτήματα που συνδέονται με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Παράλληλα, θα πρέπει να τους προταθούν 1 πηγές χρηματοδότησης από διάφορα προγράμματα και επιδοτήσεις που προσφέρει το κράτος και η Ευρωπαϊκή Ένωση.

- Συνδυασμός Δράσεων εξοικονόμησης και ΑΠΕ

Για την αποτελεσματικότερη μείωση των εκπομπών CO₂ κρίνεται σημαντικό να εφαρμοστούν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας παράλληλα με δράσεις για παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Αυτό μπορεί να εφαρμοστεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων σε δημοτικά και οικιακά κτίρια και κτίρια του τριτογενή τομέα.

- Αναζήτηση πηγών χρηματοδότησης

Δεδομένου ότι το κόστος πολλών από των δράσεων είναι αρκετά υψηλό αποτελεί προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση τους η αναζήτηση εξωτερικών πηγών χρηματοδότησης και επιδοτήσεων τόσο από πλευράς των δημοτικών αρχών όσο και από την πλευρά των πολιτών. Κάποια από τα προγράμματα που προφέρονται τόσο από την Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και από την Ελλάδα είναι για παράδειγμα το

Πρόγραμμα "Ορίζοντας 2020", το LIFE, το πρόγραμμα Ηλέκτρα με σκοπό την ενεργειακή αναβάθμιση των δημόσιων κτιρίων και άλλα όπως το πρόγραμμα Αντώνης Τρίτσης, το πράσινο ταμείο και το ταμείο ανάκαμψης. Αυτά τα προγράμματα μπορούν να βοηθήσουν στην κάλυψη μέρους ή και ολοκλήρου του αρχικού κεφαλαίου

- Απουσία ολοκληρωμένου σχεδιασμού

Η απουσία αποτελεσματικής συνεργασίας μεταξύ των διαφόρων βαθμίδων της κυβέρνησης αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την επίτευξη ενός κοινού στόχου. Συγκεκριμένα, όταν πρόκειται για τη χάραξη μιας ενιαίας στρατηγικής για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι απαραίτητο οι τοπικοί και περιφερειακοί φορείς αυτοδιοίκησης να συνεργαστούν και να διασφαλίσουν ότι η προσέγγισή τους ευθυγραμμίζεται με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα και τον νέο Κλιματικό Νόμο. Η υιοθέτηση ενός μοντέλου συνεργασίας μεταξύ κυβερνητικών επιπέδων στη διαδικασία σχεδιασμού όχι μόνο διευκολύνει την ανάπτυξη εναρμονισμένων πολιτικών, αλλά και εξορθολογίζει την παρακολούθηση μέσω συνεχών διαβουλεύσεων, δημιουργώντας μια ισχυρή βάση για την προσέλκυση επενδύσεων. Στο πλαίσιο αυτής της ακαδημαϊκής επιδίωξης, δώσαμε σημαντική έμφαση στη διαμόρφωση ενός σχεδίου συνεργασίας σε συντονισμό με την Περιφέρεια και το Εθνικό Σχέδιο για την καλύτερη υλοποίηση του πρωταρχικού μας στόχου.

Οι δράσεις που προτείνονται στην συγκεκριμένη διπλωματική έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση των συνολικών εκπομπών κατά 55,48% το οποίο συμπνέει με τις απαιτήσεις του νέου Κλιματικού Νόμου (4936/2022) για την μείωση των εκπομπών κατά 55% μέχρι το 2030.

Επιπλέον, έγινε εκτίμηση των υφιστάμενων κινδύνων και τρωτότητας από την κλιματική αλλαγή και στην συνέχεια αναλύθηκαν μελλοντικές κλιματικές τάσεις για τον Δήμο. Όπως προκύπτει από την ανάλυση, αναμένεται σημαντική αύξηση των υψηλών θερμοκρασιών και των ακραίων καιρικών φαινομένων τουλάχιστον μέχρι τη δεκαετία του 2050 ενώ από τη δεκαετία του 2050 και ύστερα, τα κλιματικά μοντέλα δείχνουν πολύ διαφορετικά επίπεδα θέρμανσης, με την μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας να κυμαίνεται από +0,63°C έως +3,92°C ανάλογα με τις ενέργειες που θα ληφθούν στο εγγύς μέλλον.

Τέλος και με στόχο την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή προτάθηκαν δράσεις που αφορούσαν κυρίως τους τομείς της δημόσιας υγείας, των μεταφορών, της ενέργειας, του τουρισμού, των υδάτινων πόρων, της αλιείας, της βιοποικιλότητας και της γεωργίας.

8.2 Προοπτικές

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί ένα προσχέδιο δράσης για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα του Δήμου Πατρέων και την προσαρμογή του στην κλιματική αλλαγή. Συνεπώς, η παρούσα μελέτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα υπόδειγμα πάνω στο οποίο μπορεί ο Δήμος να προσανατολίσει τους μελλοντικούς του στόχους

Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας καθίσταται σαφές πως η επίτευξη του στόχου που έχει θέσει η χώρα και η Ε.Ε. είναι εφικτό με πολλαπλά οφέλη στον Δήμο και την κοινωνία.

Μελλοντικά, είναι σημαντικό να ενσωματωθούν οι αρχές της βιωσιμότητας στη χάραξη πολιτικών, στις επιχειρηματικές στρατηγικές και στις καθημερινές πρακτικές. Αυτό απαιτεί αλλαγή νοοτροπίας, αυξημένη ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση για βιώσιμες πρακτικές σε όλα τα επίπεδα. Επιπλέον, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για τη διερεύνηση καινοτόμων λύσεων και τεχνολογιών που μπορούν να ενισχύσουν τις προσπάθειες αειφορίας.

Για την αλιεία συγκεκριμένα που είναι ένας τομέας που συχνά παραλείπεται από σχέδια βιώσιμης ανάπτυξης προτείνεται να γίνει μια ενδελεχώς ανάλυση πάνω στον αριθμό των αλιευτικών σκαφών και στις εκπομπές τους. Στην παρούσα διπλωματική, λόγω έλλειψης στοιχείων μπορέσαμε να υπολογίσουμε μόνο τις εκπομπές από τα μεγάλα επαγγελματικά αλιευτικά σκάφη και δεν συμπεριλάβαμε μικρά ερασιτεχνικά λόγω του ότι δεν είναι εξοπλισμένα με Automatic Identification System (AIS) που καταγράφει τις κινήσεις τους. Για να γίνει μια ολοκληρωμένη καταγραφή στην αλιεία θα πρέπει είτε να γίνει υποχρεωτική η εγκατάσταση AIS σε όλα τα σκάφη, είτε να πραγματοποιηθεί συλλογή πληροφοριών από τις αρμόδιες αρχές όπως το Λιμενικό, την δημοτική Οικονομική Υπηρεσία ή το υπουργείο Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής.

Αντίστοιχα στο λιμάνι μπορεί με συνεργασία των τοπικών αρχών να γίνει μια πιο εκτεταμένη αναφορά πάνω στο σύνολο των εκπομπών όπου να περιλαμβάνει εκτός από το CO₂ και άλλα αέρια όπως CO, NH₄ παρότι η συμβολή τους στις τελικές εκπομπές είναι ελάχιστη. Επίσης, μετά από οριοθέτηση των υδάτινων συνόρων του Δήμου από αρμόδιους φορείς, θα μπορούσε να επεκταθεί ο υπολογισμός των εκπομπών των πλοίων πέρα από την διάρκεια του ελλιμενισμού στο λιμάνι και να συμπεριλάβει και τις διαδικασίες πλεύσης και ελιγμού στα παράκτια ύδατα του Δήμου αν και οι δράσεις μείωσης των εκπομπών που μπορεί να προτείνει ο Δήμος είναι πολύ περιορισμένες λόγω ότι οποιαδήποτε νομοθεσία που μπορεί να επηρεάζει ευρύτερα την ναυτιλία εμπίπτει σε εθνική ή και διεθνή δικαιοδοσία.

Γενικά, προτείνεται η διεξαγωγή μιας πιο ολοκληρωμένης οικονομικής ανάλυσης, εστιάζοντας κυρίως στο αρχικό κόστος επένδυσης, το οποίο παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιλογή μιας δράσης και στην εύρεση εξωτερικής χρηματοδότησης. Επιπλέον, υπάρχει περιθώριο για βελτίωση στον Οικιακό και Τριτογενή τομέα λόγω της απουσίας ακριβών στοιχείων. Με τη λήψη ακριβέστερων δεδομένων κατανάλωσης, οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη μελέτη μπορούν να βελτιωθούν, οδηγώντας σε μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση των πιθανών βελτιώσεων και των εκτιμήσεων για τη μείωση του αποτυπώματος του άνθρακα.

Τέλος, δεδομένου ότι οι στόχοι για το κλίμα αξιολογούνται συνεχώς και οι διάφορες νομοθεσίες αναθεωρούνται ώστε να συμβαδίζουν με τις πιο πρόσφατες φιλοδοξίες, είναι απαραίτητο οι διάφορες δράσεις να επικαιροποιούνται με βάση τα νέα ανανεωμένα τοπικά, περιφερειακά και εθνικά σχέδια και στόχους.

Παράρτημα

Παράρτημα Α: Πετρέλαιο Diesel στην γεωργία (2012)

Καλλιέργεια	Ποικιλία	Στρέμματα	Συντελεστής (lt/στρέμμα)	Πετρέλαιο (lt)	Πετρέλαιο (MWh)
ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΙΝΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (VQPRD) ΣΤΑ ΜΙΚΡΑ ΝΗΣΙΑ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ	ΠΟΠ-ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΙΝΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	5,90	13,9	82,01	0,82
ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	ΑΝΘΗ ΥΠΑΙΘΡΟΥ	2,10	8,33	17,49	0,18
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΕΝΣΙΡΩΣΗΣ	ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΕΝΣΙΡΩΣΗΣ	30,90	28	865,20	8,65
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΣ	ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΠΟΤΙΣΤΙΚΟΣ	164,00	28	4.592,00	45,92
ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	23.053,10	9	207.477,90	2.074,78
ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΔΙΠΛΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ	8,30	11	91,30	0,91
ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ	1,80	20	36,00	0,36
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ ΠΡΟΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	ΛΕΜΟΝΙΕΣ/ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΕΣ/ ΚΛΙΜΕΝΤΙΝΕΣ/ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙΕΣ ΜΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	140,90	18	2.536,20	25,36
ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ	ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ	1.120,30	16	17.924,80	179,25
ΚΑΡΠΟΙ ΜΕ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΑΜΥΓΔΑΛΙΕΣ/ ΚΑΡΥΔΙΕΣ	60,50	3,6	217,80	2,18
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	278,10	20,5	782,20	7,87
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ (ΕΠΙΣΠΟΡΗ)	ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ (ΕΠΙΣΠΟΡΗ)	38,40	20,5	787,20	7,87
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ	ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ	6,70	30	201,00	2,01
ΚΥΡΙΑ ΨΥΧΑΝΘΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΩΝ	ΚΥΡΙΑ ΨΥΧΑΝΘΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΩΝ	5,20	16,2	84,24	0,84
ΛΟΙΠΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	ΛΕΜΟΝΙΕΣ/ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΕΣ/ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙΕΣ/ ΛΟΙΠΑ	87,40	17,5	1.529,50	15,30
ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ	ΒΡΩΜΗ/ΚΡΙΘΑΡΙ/ ΜΑΛΛΑΚΟ ΣΙΤΑΡΙ/ ΔΙΑΦΟΡΑ	3.856,10	15,5	59.769,55	597,70

Καλλιέργεια	Ποικιλία	Στρέμματα	Συντελεστής (lt/στρέμμα)	Πετρέλαιο (lt)	Πετρέλαιο (MWh)
ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	ΡΟΔΑΚΙΝΑ/ ΑΧΛΑΔΙΑ/ΜΗΛΑ/ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑ/ ΝΕΚΤΑΡΙΝΙΑ/ ΒΕΡΙΚΟΚΑ/ ΝΕΑΡΑ ΔΕΝΔΡΑ	31,90	21	669,90	6,70
ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	ΚΑΣΤΑΝΙΕΣ/ ΚΕΡΑΣΙΕΣ/ ΔΑΜΑΣΚΗΝΙΕΣ/ ΡΟΔΙΕΣ/ΣΥΚΙΕΣ/ ΑΒΟΚΑΝΤΟ/ ΒΥΣΣΙΝΙΕΣ	37,60	11	413,60	4,14
ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ	2,60	2,5	6,50	0,07
ΛΟΙΠΟΙ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ ΓΙΑ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΛΟΙΠΟΙ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ ΓΙΑ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΧΡΗΣΗ	7,40	13	96,20	0,96
ΛΟΙΠΟΙ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΙΝΟΥ	ΛΟΙΠΟΙ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΙΝΟΥ	1.539,10	13	20.008,30	200,08
ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ	ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ	18,00	8,7	156,60	1,57
ΠΡΩΤΕΙΝΟΥΧΟΙ ΣΠΟΡΟΙ	ΠΡΩΤΕΙΝΟΥΧΟΙ ΣΠΟΡΟΙ	49,00	11,6	568,40	5,68
ΡΟΔΑΚΙΝΙΕΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ	ΡΟΔΑΚΙΝΙΕΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ	2,40	29,4	70,56	0,71
ΣΙΤΑΡΙ	ΣΙΤΑΡΙ	62,80	16	1.004,80	10,05
ΣΤΑΦΙΔΕΣ	ΣΤΑΦΙΔΕΣ	457,40	14,4	6.588,00	65,88
ΦΥΤΩΡΙΑ	ΦΥΤΩΡΙΑ	2,00	5,5	11,00	0,11
Σύνολο		31.070,00		331.507,10	3.315,07

Παράρτημα Β: Πετρέλαιο στην Αλιεία

Όνομα	Συνολικά Διανυθέντα Ναυτικά Μίλια	Συνολική Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)	Συνολική Κατανάλωση (MWh)
AG. GEORGIOS	2.610	15.888,56	158,89
AGIOS GEORGIOS	707	4.885,66	48,86
ALEXIS M	2.954	11.456,85	114,57
CHRISTINA X	4.194	15.003,49	150,04
DIONISIOS X	18.856	71.387,60	713,88
ELENI K	581	3.205,06	32,05
EVANGELISTRIA	3.485	11.795,50	117,96
FANEROMENI G	1.166	4.887,59	48,88
GEORGIOS X	7.318	52.226,86	522,27
GERASIMOS D	3.349	22.629,57	226,30

Όνομα	Συνολικά Διανυθέντα Ναυτικά Μίλια	Συνολική Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)	Συνολική Κατανάλωση (MWh)
GRIGORIOS A	3.545	13.511,15	135,11
GRIGORIS	2.660	11.137,59	111,38
GRIGOROUSA II	11.702	41.185,66	411,86
ΚΑΡΕΤΑΝ ΜΙΗΑΛΙΣ	3.928	29.553,71	295,54
ΚΑΡΕΤΑΝ ΝΙΚΙΤΑΣ	2.109	8.550,11	85,50
ΚΑΡΕΤΑΝ ΒΑΣΟΣ	5.274	1.9741,99	197,42
ΚΙΡΥΚΑΣ	4.698	28.234,16	282,34
ΚΟΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	95	387,60	3,88
ΚΟΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Κ	2.568	11.046,62	110,47
ΜΑΡΙΑ ΚΟΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	759	5.103,83	51,04
ΜΑΡΙΟ LC	523	779,32	7,79
ΜΙΧΑΙΛ	1.894	7.868,59	78,69
ΜΠΑΡΜΠΑΝΤΟΝΙΣ	3.707	1.8861,49	188,61
ΝΙΚΟΛΑΟΣ.Α	1.489	5.342,89	53,43
ΟΣΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΒΙ	2.199	9.221,43	92,21
ΠΑΝΑΓΙΑ	92	359,01	3,59
ΠΑΝΑΓΙΑ ΦΑΝΕΡΟΜΕΝΙ ΙΙ	1.677	12.440,11	124,40
ΠΑΝΟΣ	2.189	8.168,11	81,68
ΠΑΝΟΣ ΙΙ	3.145	1.1140,47	111,41
ΣΤΕΦΑΝΟΣ CH	40	164,40	1,64
ΤΑ ΤΕΣΕΡΑ ΑΔΕΛΦΙΑ	1.197	5.061,20	50,61
ΤΑΚΙΣ Μ	1.267	6.202,20	62,02
ΘΑΝΑΣΙΣ CH	403	1.756,34	17,56
ΘΕΟΔΩΡΟΣ	65	221,84	2,22
Σύνολο	102.445	469.406,56	4.694,07

Παράρτημα Γ: Δημόσιες Μεταφορές - Υπεραστικά

Δρομολόγιο	km	Δρομολόγια/ Εβδομάδα	Δρομολόγια/ Έτος	km (Σύνολο)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)
ΠΑΤΡΑ-ΑΘΗΝΑ	17,50	145	7.540	131.950,00	52.780,00
ΑΘΗΝΑ-ΠΑΤΡΑ	16,80	150	7.800	131.040,00	52.416,00
ΑΙΓΙΟ-ΠΑΤΡΑ	18,10	102	5.304	96.002,40	38.400,96
ΠΑΤΡΑ-ΑΙΓΙΟ	18,00	102	5.304	95.472,00	38.188,80
ΠΑΤΡΑ-ΚΑΛΟΓΡΙΑ	20,60	38	1.976	40.705,60	16.282,24
ΚΑΛΟΓΡΙΑ-ΠΑΤΡΑ	18,90	38	1.976	37.346,40	14.938,56
ΠΑΤΡΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	9,60	15	780	7.488,00	2.995,20
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΠΑΤΡΑ	10,30	15	780	8.034,00	3.213,60

Δρομολόγιο	km	Δρομολόγια/ Εβδομάδα	Δρομολόγια/ Έτος	km (Σύνολο)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)
ΠΑΤΡΑ-ΒΑΡΔΑ	20,60	54	2.808	57.844,80	23.137,92
ΒΑΡΔΑ-ΠΑΤΡΑ	18,90	54	2.808	53.071,20	21.228,48
ΠΑΤΡΑ-Κ.ΑΧΑΙΑ	20,60	121	6.292	129.615,20	51.846,08
Κ.ΑΧΑΙΑ-ΠΑΤΡΑ	18,90	119	6.188	116.953,20	46.781,28
ΠΑΤΡΑ-ΠΥΡΓΟΣ	20,60	44	2.288	47.132,80	18.853,12
ΠΥΡΓΟΣ-ΠΑΤΡΑ	18,90	44	2.288	43.243,20	17.297,28
ΠΑΤΡΑ-ΙΩΑΝΝΙΝΑ	9,60	8	416	3.993,60	1.597,44
ΙΩΑΝΝΙΝΑ-ΠΑΤΡΑ	10,30	8	416	4.284,80	1.713,92
ΠΑΤΡΑ- Δ.ΠΕΥΚΟΥ/ΔΑΦΝΗ	15,30	3	156	2.386,80	954,72
ΔΑΦΝΗ/Δ.ΠΕΥΚΟΥ- ΠΑΤΡΑ	15,20	3	156	2.371,20	948,48
ΠΑΤΡΑ-ΒΟΛΟΣ	9,60	2	104	998,40	399,36
ΒΟΛΟΣ-ΠΑΤΡΑ	10,30	2	104	1.071,20	428,48
ΠΑΤΡΑ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ	18,90	9	468	8.845,20	3.538,08
ΚΑΛΑΜΑΤΑ-ΠΑΤΡΑ	20,60	9	468	9.640,80	3.856,32
ΠΑΤΡΑ-ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ	15,00	9	468	7.020,00	2.808,00
ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ-ΠΑΤΡΑ	15,00	9	468	7.020,00	2.808,00
ΠΑΤΡΑ-ΧΑΝΙΑ	17,50	2	104	1.820,00	728,00
ΠΑΤΡΑ-ΗΡΑΚΛΕΙΟ	17,50	5	260	4.550,00	1.820,00
ΠΑΤΡΑ-ΨΑΘ/ΡΓΟΣ	18,00	15	780	14.040,00	5.616,00
ΠΑΤΡΑ-ΣΕΛΛΑ	18,40	7	364	6.697,60	2.679,04
ΠΑΤΡΑ-ΣΚΙΑΔΑ	15,00	6	312	4.680,00	1.872,00
ΠΑΤΡΑ-ΒΕΛΙΤΣΕΣ	20,00	4	208	4.160,00	1.664,00
ΠΑΤΡΑ-ΠΟΡΤΕΣ	20,00	4	208	4.160,00	1.664,00
ΠΑΤΡΑ-ΜΑΖΑΡΑΚΙ	15,20	4	208	3.161,60	1.264,64
ΠΑΤΡΑ-ΧΑΛ/ΤΣΑ	15,00	14	728	10.920,00	4.368,00
ΠΑΤΡΑ-ΒΟΥΠΡΑΣΙΟ	18,80	4	208	3.910,40	1.564,16
ΠΑΤΡΑ-ΡΙΟΛΟΣ	18,80	8	416	7.820,80	3.128,32
ΠΑΤΡΑ-ΔΡΟΣΙΑ	15,10	2	104	1.570,40	628,16
ΠΑΤΡΑ-ΑΡΑΞΟΣ	18,80	2	104	1.955,20	782,08
ΠΑΤΡΑ-ΑΡΛΑ	20,00	2	104	2.080,00	832,00
ΠΑΤΡΑ-ΚΑΛΦΑ	15,00	2	104	1.560,00	624,00
ΠΑΤΡΑ- ΤΡΙΚΑΛΛΑ/ΚΑΡΔΙΤΣΑ	10,20	1	52	530,40	212,16
ΠΑΤΡΑ-ΑΙΔΗΨΩ	10,10	1	52	525,20	210,08
ΑΙΔΗΨΩ-ΠΑΤΡΑ	10,40	1	52	540,80	216,32
Σύνολο		1.187	61.724	1.118.213,20	447.285,28

Παράρτημα Δ: Δημόσιες Μεταφορές - Αστικά

Δρομολόγιο	km	Δρομολόγια/ Εβδομάδα	Δρομολόγια/ Έτος	km (Σύνολο)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)
Εγλυκάδα-Διάκου-Ρωμανού-Ελεκίστρα					
101 Εγλυκάδα - Τερψιθέα	10,60	348	18.096	191.817,60	38.919,79
101 Τερψιθέα - Εγλυκάδα	11,30	349	18.148	205.072,40	41.609,19
102 Διάκου - Τερψιθέα	7,50	45	2.340	17.550,00	3.560,90
102 Τερψιθέα - Διάκου	11,60	45	2.340	27.144,00	5.507,52
103 Ρωμανού - Ελεκίστρα - Τερψιθέα	13,70	5	260	3.562,00	722,73
103 Τερψιθέα - Ελεκίστρα - Ρωμανού	13,60	5	260	3.536,00	717,45
Ταραμπούρα-Τ.Ε.Ι.-Νέος Δρόμος					
201 Τ.Ε.Ι. - Ταραμπούρα - Ν.Δρομος	9,60	458	23.816	228.633,60	46.389,76
201 Ν.Δρομος - Ταραμπούρα	9,30	452	23.504	218.587,20	44.351,34
Ζαραχλείκα - Λευκα					
301 Ζαρουχλείκα - Θερμοπυλών	8,10	366	19.032	154.159,20	31.278,90
301 Θερμοπυλών - Ζαρουχλείκα	8,00	386	20.072	160.576,00	32.580,87
302 Λευκα - Θερμοπυλών	12,10	45	2.340	28.314,00	5.744,91
302 Θερμοπυλών - Λεύκα	9,80	45	2.340	22.932,00	4.652,90
Αρόη					
401 Αρόη - Κέντρο	3,10	89	4.628	14.346,80	2.910,97
401 Κέντρο - Αρόη	3,20	89	4.628	14.809,60	3.004,87
Τσουκαλείκα-Μονοδένδρι-Μιντιλόγλι					
501 Τσουκαλείκα Μονοδενδρι	16,18	184	9.568	154.810,24	31.411,00
501 Μονοδένδρι Τσουκαλείκα	15,93	196	10.192	162.358,56	32.942,55
502 Μιντιλόγλι - Κέντρο	10,17	25	1.300	13.221,00	2.682,54
502 Κέντρο - Μιντιλόγλι	10,47	25	1.300	13.611,00	2.761,67
Πανεπιστήμιο - Νοσοκομείο - Ρίο - Αγ. Βασίλειος - Προάστιο - Καστελλόκαμπος - Άνω Καστρίτσι					

Δρομολόγιο	km	Δρομολόγια/ Εβδομάδα	Δρομολόγια/ Έτος	km (Σύνολο)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)
601 Πανεπιστήμιο - Νοσοκομείο	8,78	171	8.892	78.071,76	15.840,76
604 Πανεπιστήμιο - Νοσοκομείο - Ρίο	5,90	6	312	1.840,80	373,50
605 Πανεπιστήμιο - Νοσοκομείο - Αγ. Βασίλειος - Ρίο	11,67	10	520	6.068,40	1.231,28
609 Νοσοκομείο - Κέντρο	10,03	347	18.044	180.981,32	36.721,11
602 Express Πανεπιστήμιο - Νοσοκομείο	10,12	50	2.600	26.312,00	5.338,70
610 Express Κέντρο	11,25	45	2.340	26.325,00	5.341,34
606 Προάστιο - Καστελλόκαμπος - Porto Rio	9,10	34	1.768	16.088,80	3.264,42
609 Κέντρο - Προαστιο	8,49	34	1.768	15.010,32	3.045,59
607 Βούντενη - Μπάλας	7,43	15	780	5.795,40	1.175,89
609 Κέντρο - Βούντενη	7,74	15	780	6.037,20	1.224,95
608 Άνω Καστρίτσι	15,72	32	1.664	26.158,08	5.307,47
608 Κέντρο - Άνω Καστρίτσι	16,23	32	1.664	27.006,72	5.479,66
Μπεγουλάκι - Parking Περιβόλα - Σούλι - Σαραβάλι - Κρήνη					
702 Σούλι	5,84	103	5.356	31.279,04	6.346,52
703 Σαραβάλι	6,14	103	5.356	32.885,84	6.672,54
704 Σαραβάλι - Κρήνη	10,98	103	5.356	58.808,88	11.932,32
707 Σούλι Σαραβάλι	11,40	148	7.696	87.734,40	17.801,31
706 Κομβος	7,49	238	12.376	92.696,24	18.808,07
Οβρυά - Δεμένικα - Καλλιθέα - Θέα - Προφήτης Ηλίας					
801 Άνω Κάτω Οβρυά	11,02	335	17.420	191.968,40	38.950,39
804 Δεμένικα - Κέντρο	12,30	346	17.992	221.301,60	44.902,09
803 Καλλιθέα - Θέα	13,20	57	2.964	39.124,80	7.938,42
Πανεπιστήμιο - Νοσοκομείο μέσω Έλληνας Στρατιώτου					
901 Πανεπιστήμιο - Νοσοκομείο μέσω Έλληνας Στρατιώτου	9,00	90	4.680	42.120,00	8.546,15
902 Κέντρο μέσω Έλληνας Στρατιώτου	9,46	75	3.900	36.894,00	7.485,79
Λιμάνι - Parking Τερψιθέα					

Δρομολόγιο	km	Δρομολόγια/ Εβδομάδα	Δρομολόγια/ Έτος	km (Σύνολο)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lt)
111 Parking Τερψιθέα	5,00	166	8.632	43.160,00	8.757,16
Σύνολο	408,50	5.712	297.024	2.928.710,20	594.235,30

Παράρτημα Ε: Εκπομπές στο Λιμάνι

Όνομα Πλοίου	Αριθμός Ελλιμενισμών	Συνολικός Χρόνος Ελλιμενισμού	Είδος Πλοίου		Χωρητικότητα DWT	Ιπποδύναμη κύριας μηχανής (HP)	Βοηθητικός κινητήρας (HP)	MCR (Ισχύς Βοηθητικού Κινητήρα) (kW)	Ισχύς βοηθητικού κινητήρα στον ελλιμενισμό (kW)	Καταναλ/ενη Ενέργεια (kWh)	Εκπομπές (tn CO ₂)
ADALADY	1	5η 2ω 47λ	Cargo	General Cargo	8.259,00	5.424,59	1.036,10	772,93	170,04	20.878,60	15,07
AEGAEO	2	0η 5ω 35λ	Special Craft	Research/Survey Vessel	78,00	3.848,23	806,75	601,83	132,40	739,25	0,47
AEGEAN DOLPHIN	8	5η 11ω 26λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	2.467,00	6.846,18	1.444,54	1.077,63	280,18	36.825,46	26,59
AEGEAN III	255	138η 9ω 56λ	Tanker	Oil Products Tanker	2.972,00	6.900,87	1.456,08	1.086,24	282,42	938.186,63	677,37
AEGEAN TIFFANY	169	67η 23ω 29λ	Tanker	Oil Products Tanker	2.747,00	6.876,50	1.450,94	1.082,40	281,42	459.139,57	331,50
AEGEAN VIII	226	124η 14ω 28λ	Tanker	Oil Products Tanker	3.144,00	6.919,50	1.460,01	1.089,17	283,18	846.852,96	611,43
AGNES VICTORY	2	2η 19ω 44λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	47.122,00	11.682,31	2.464,97	1.838,87	478,11	32.383,66	23,38
AKOMENA	1	5η 21ω 50λ	Cargo	General Cargo	10.814,00	6.160,43	1.176,64	877,78	193,11	27.389,52	19,78
ALTAY	1	3η 8ω 39λ	Cargo	Bulk Carrier	8.184,00	7.532,12	1.672,13	1.247,41	124,74	10.060,36	7,26
AMETHYST	1	1η 21ω 44λ	Cargo	General Cargo	3.734,00	4.121,39	787,19	587,24	129,19	5.908,42	4,27
AMIS WISDOM VI	1	3η 7ω 11λ	Cargo	Bulk Carrier	61.456,00	12.779,42	2.837,03	2.116,42	211,64	16.758,56	12,10
ANASTASIA K	2	4η 23ω 8λ	Cargo	General Cargo	3.149,00	3.952,91	755,01	563,23	123,91	14.762,00	10,66
ANDREAS KALVOS	224	13η 14ω 32λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	1.734,00	6.931,54	1.538,80	1.147,95	252,55	82.465,39	59,54
ANTARES	1	4η 1ω 21λ	Cargo	General Cargo	3.757,00	4.128,02	788,45	588,18	129,40	12.597,15	9,10

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

ARETHUSA	4	5η 3ω 22λ	Passenger	Passenger Vessel	289,00	2.415,00	536,13	399,95	87,99	10.854,99	7,84
ARIADNE	63	30η 12ω 23λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	6.174,00	37.167,94	8.251,28	6.155,46	1.354,20	991.793,89	716,08
ARTEMIS SEAWAYS	7	1η 6ω 37λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.636,00	10.599,55	2.745,28	2.047,98	532,48	16.302,62	11,77
ASPENDOS SEAWAYS	28	5η 2ω 17λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.636,00	10.599,55	2.745,28	2.047,98	532,48	65.112,84	47,01
ASSOS SEAWAYS	22	4η 1ω 54λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.636,00	10.599,55	2.745,28	2.047,98	532,48	52.129,32	37,64
ASTERION II	96	51η 9ω 58λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	6.368,00	38.489,08	8.544,58	6.374,25	1.402,34	1.730.435,60	1.249,37
ATHENA	6	7η 6ω 39λ	Passenger	Passenger Vessel	289,00	2.415,00	536,13	399,95	87,99	15.367,39	11,10
ATLAS WIND	5	2η 20ω 3λ	Cargo	General Cargo	5.196,00	4.542,45	867,61	647,24	142,39	9.689,76	7,00
BARLAS	1	1η 0ω 11λ	Cargo	General Cargo	1.606,00	3.508,53	670,13	499,92	109,98	2.659,72	1,92
BARVA	1	0η 13ω 28λ	Cargo	General Cargo	7.728,00	5.271,66	1.006,89	751,14	165,25	2.225,37	1,61
BLUE NOTE	1	3η 22ω 22λ	Cargo	General Cargo	5.203,00	4.544,46	867,99	647,52	142,45	13.443,00	9,71
BROAD YUAN	1	7η 6ω 12λ	Cargo	Bulk Carrier	56.699,00	12.310,85	2.733,01	2.038,82	203,88	35.516,33	25,64
BRUNO	1	1η 4ω 55λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	46.101,00	11.571,74	2.441,64	1.821,46	473,58	13.694,35	9,89
CAIPIRINHA	1	2η 5ω 49λ	Cargo	Bulk Carrier	38.668,00	10.534,80	2.338,73	1.744,69	174,47	9.389,33	6,78
CASTOR	1	2η 15ω 15λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	49.999,00	11.993,89	2.530,71	1.887,91	490,86	31.046,69	22,42
CHAMPION CONTEST	1	1η 13ω 19λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	47.171,00	11.687,62	2.466,09	1.839,70	478,32	17.849,40	12,89
CHAMPION TERN	1	1η 7ω 17λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	47.363,00	11.708,41	2.470,48	1.842,97	479,17	14.990,14	10,82

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

CHRISTOS XXVIII	1	0η 12ω 31λ	Tug	Other Special Craft	-	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	2.110,55	1,52
CLIO	2	1η 23ω 43λ	Passenger	Passenger Vessel	417,00	2.415,00	536,13	399,95	87,99	4.198,57	3,03
CRUISE BONARIA	2	0η 8ω 37λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	7.440,00	45.789,40	10.165,25	7.583,27	1.668,32	14.375,36	10,38
DARDANELLES SEAWAYS	36	5η 22ω 41λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.636,00	10.599,55	2.745,28	2.047,98	532,48	75.975,34	54,85
DEAN	1	1η 8ω 37λ	Cargo	General Cargo	2.640,00	3.806,32	727,01	542,35	119,32	3.891,70	2,81
DIMAIZO	1	2η 0ω 2λ	Cargo	General Cargo	3.701,00	4.111,89	785,37	585,89	128,90	6.191,26	4,47
ECOBREEZE	5	1η 14ω 55λ	Tanker	Oil Products Tanker	2.747,00	6.876,50	1.450,94	1.082,40	281,42	10.952,11	7,91
ECOFRIEND	7	3η 9ω 49λ	Tanker	Bunkering Tanker	1.142,00	6.702,68	1.414,27	1.055,04	274,31	22.443,20	16,20
EDT ARGONAUT	1	0η 10ω 52λ	Special Craft	Supply Vessel	471,00	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	1.832,33	1,32
ELISA S	1	0η 2ω 14λ	Cargo	General Cargo	1.686,00	3.531,57	674,53	503,20	110,70	247,24	0,18
ELYROS	33	21η 15ω 57λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	5.186,00	30.439,66	6.757,60	5.041,17	1.109,06	576.654,74	416,34
EPHESUS SEAWAYS	1	0η 4ω 35λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	21.500,00	15.890,60	4.115,67	3.070,29	798,27	3.658,76	2,64
ER MADEN	1	13η 1ω 18λ	Cargo	Bulk Carrier	56.522,00	12.293,42	2.729,14	2.035,94	203,59	63.785,92	46,05
EUROCARGO ALEXANDRIA	74	63η 11ω 60λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	10.773,00	10.136,64	2.625,39	1.958,54	509,22	776.051,98	560,31
EUROCARGO CAGLIARI	28	41η 17ω 16λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	10.780,00	10.140,39	2.626,36	1.959,27	509,41	510.054,33	368,26
EUROCARGO GENOVA	75	70η 22ω 33λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	10.780,00	10.140,39	2.626,36	1.959,27	509,41	867.294,43	626,19

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

EUROPA PALACE	146	24η 22ω 15λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	6.030,00	36.187,30	8.033,58	5.993,05	1.318,47	788.775,42	569,50
FADIQ	13	2η 2ω 14λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.978,00	10.783,00	2.792,80	2.083,43	541,69	27.210,94	19,65
FLAMINGO	1	0η 5ω 5λ	Cargo	General Cargo	3.670,00	4.102,96	783,67	584,61	128,62	653,79	0,47
GALATA SEAWAYS	1	0η 4ω 6λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	15.121,00	12.468,90	3.229,45	2.409,17	626,38	2.568,17	1,85
GALLIPOLI SEAWAYS	18	2η 13ω 4λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	9.865,00	9.649,59	2.499,24	1.864,44	484,75	29.602,26	21,37
GEORGIOS	1	4η 6ω 1λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	247,00	2.415,00	536,13	399,95	87,99	8.976,41	6,48
GIAMPI	2	0η 16ω 45λ	Tug	Tug	116,00	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	2.824,38	2,04
GLOSTER 1	1	1η 13ω 30λ	Tanker	Oil Products Tanker	4.595,00	7.076,64	1.493,17	1.113,91	289,62	10.860,58	7,84
GRIT CEMENT II	1	1η 5ω 2λ	Cargo	Cement Carrier	9.147,00	7.626,98	1.693,19	1.263,12	126,31	3.667,26	2,65
GULF WIND	1	2η 12ω 40λ	Cargo	General Cargo	3.432,00	4.034,42	770,57	574,85	126,47	7.672,30	5,54
HAPPY ASENA	1	1η 7ω 1λ	Cargo	General Cargo	2.311,00	3.711,57	708,91	528,85	116,35	3.608,67	2,61
HELLAS MARGARITA	1	2η 1ω 23λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	49.879,00	11.980,90	2.527,97	1.885,86	490,32	24.213,88	17,48
HELLENIC SPIRIT	119	41η 23ω 55λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	6.524,00	39.551,44	8.780,42	6.550,19	1.441,04	1.452.450,73	1.048,67
HERMES	700	676η 8ω 55λ	Tug	Tug	183,00	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	2.737.186,52	1.976,25
INCRA	1	2η 15ω 46λ	Cargo	General Cargo	5.000,00	4.486,00	856,83	639,19	140,62	8.967,01	6,47
IRENA	1	3η 22ω 29λ	Cargo	General Cargo	8.153,00	5.394,06	1.030,27	768,58	169,09	15.975,93	11,53
ISKANDER	1	2η 9ω 22λ	Cargo	General Cargo	3.432,00	4.034,42	770,57	574,85	126,47	7.254,96	5,24

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

ITHAKI DIAMOND	3	3η 14ω 38λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	628,00	4.694,86	1.042,26	777,53	171,06	14.819,11	10,70
JIN ZHOU HAI	1	3η 2ω 38λ	Cargo	Bulk Carrier	56.907,00	12.331,34	2.737,56	2.042,22	204,22	15.241,75	11,00
JOHANNE	1	2η 14ω 21λ	Cargo	General Cargo	4.570,00	4.362,16	833,17	621,55	136,74	8.525,76	6,16
KANAVU BENEFIT	1	0η 2ω 24λ	Cargo	Bulk Carrier	37.292,00	10.399,26	2.308,64	1.722,24	172,22	413,34	0,30
KAPTAN ERDOGAN	1	1η 13ω 58λ	Cargo	General Cargo	4.359,00	4.301,39	821,57	612,89	134,84	5.119,25	3,70
KAPTAN HILMI III	1	0η 8ω 27λ	Cargo	General Cargo	2.467,00	3.756,50	717,49	535,25	117,75	995,03	0,72
KARADENIZ S	1	4η 11ω 9λ	Cargo	Bulk Carrier	57.157,00	12.355,96	2.743,02	2.046,30	204,63	21.926,06	15,83
KEFALONIA	69	3η 11ω 11λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	1.713,00	6.788,53	1.507,05	1.124,26	247,34	20.574,37	14,85
KYTHNOS	1	2η 23ω 49λ	Cargo	General Cargo	5.168,00	4.534,38	866,07	646,09	142,14	10.207,95	7,37
LEDA	1	3η 10ω 30λ	Cargo	General Cargo	6.171,00	4.823,25	921,24	687,25	151,19	12.473,50	9,01
MARIETJE ANDREA	1	1η 4ω 21λ	Cargo	General Cargo	8.493,00	5.491,98	1.048,97	782,53	172,16	4.880,64	3,52
MECIT KAPTAN	1	1η 7ω 7λ	Cargo	General Cargo	2.276,00	3.701,49	706,98	527,41	116,03	3.610,47	2,61
MICHELLE I	1	5η 3ω 44λ	Cargo	Bulk Carrier	8.000,00	7.514,00	1.668,11	1.244,41	124,44	15.397,48	11,12
MOONRAY	1	0η 2ω 10λ	Cargo	General Cargo	2.300,00	3.708,40	708,30	528,40	116,25	251,87	0,18
NATRA	1	4η 0ω 5λ	Cargo	General Cargo	3.332,00	4.005,62	765,07	570,74	125,56	12.064,58	8,71
NEMESIS	3	4η 0ω 13λ	Cargo	General Cargo	3.123,00	3.945,42	753,58	562,17	123,68	11.899,78	8,59
NIHAL	1	0η 1ω 40λ	Cargo	General Cargo	5.730,00	4.696,24	896,98	669,15	147,21	245,35	0,18
NIKITI II	2	7η 18ω 23λ	Cargo	General Cargo	7.301,00	5.148,69	983,40	733,62	161,40	30.081,43	21,72
NS NEVELA	1	1η 9ω 38λ	Cargo	General Cargo	2.904,00	3.882,35	741,53	553,18	121,70	4.093,17	2,96
NS PRIDE	2	3η 17ω 39λ	Cargo	General Cargo	3.376,00	4.018,29	767,49	572,55	125,96	11.292,40	8,15

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

NS SPIRIT	1	2η 11ω 47λ	Cargo	General Cargo	4.256,00	4.271,73	815,90	608,66	133,91	8.005,32	5,78
OLYMPIC CHAMPION	102	38η 22ω 23λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	6.524,00	39.551,44	8.780,42	6.550,19	1.441,04	1.346.486,07	972,16
OLYMPOS SEAWAYS	14	2η 11ω 40λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	9.865,00	9.649,59	2.499,24	1.864,44	484,75	28.923,60	20,88
PACIFIC AZUR	1	3η 8ω 32λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	49.997,00	11.993,68	2.530,67	1.887,88	490,85	39.529,62	28,54
PACIFIC JADE	1	3η 0ω 0λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	49.995,00	11.993,46	2.530,62	1.887,84	490,84	35.340,41	25,52
PANTOKRATOR	1	0η 6ω 4λ	Tug	Tug	450,00	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	1.022,96	0,74
PAQIZE	12	2η 1ω 13λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.339,00	10.440,24	2.704,02	2.017,20	524,47	25.812,77	18,64
PAUL	3	0η 17ω 29λ	Tug	Other Special Craft	-	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	2.948,03	2,13
PERGAMON SEAWAYS	6	1η 0ω 52λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	13.230,00	11.454,57	2.966,73	2.213,18	575,43	14.308,97	10,33
PHILOXENIA	1	1η 13ω 5λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	49.999,00	11.993,89	2.530,71	1.887,91	490,86	18.202,60	13,14
PLATYTERA	1	0η 8ω 17λ	Tug	Tug	383,00	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	1.396,73	1,01
POL MARIS	11	1η 19ω 41λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.339,00	10.440,24	2.704,02	2.017,20	524,47	22.910,69	16,54
POL STELLA	20	3η 7ω 50λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	11.636,00	10.599,55	2.745,28	2.047,98	532,48	42.509,27	30,69
POLA ALEXIA	1	2η 19ω 38λ	Cargo	General Cargo	8.145,00	5.391,76	1.029,83	768,25	169,02	11.431,05	8,25
POLA ANFISA	1	3η 1ω 6λ	Cargo	General Cargo	7.649,00	5.248,91	1.002,54	747,90	164,54	12.027,67	8,68
POLA FILOFEIA	1	4η 6ω 1λ	Cargo	General Cargo	7.728,00	5.271,66	1.006,89	751,14	165,25	16.858,30	12,17
PROTEAS	271	278η 18ω 11λ	Tug	Tug	251,00	4.628,00	1.027,42	766,45	168,62	1.128.095,46	814,48

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

PROTEUS	1	11η 17ω 15λ	Special Craft	Research/Survey Vessel	583,00	3.213,90	613,86	457,94	100,75	28.334,81	20,46
RAFAELO	1	0η 4ω 42λ	Cargo	General Cargo	3.223,00	3.974,22	759,08	566,27	124,58	585,52	0,42
RAMZAY	1	1η 22ω 56λ	Cargo	General Cargo	4.540,00	4.353,52	831,52	620,32	136,47	6.404,97	4,62
RENATA	2	2η 2ω 45λ	Cargo	General Cargo	2.954,00	3.896,75	744,28	555,23	122,15	6.199,17	4,48
RIVERTEC	1	7η 23ω 35λ	Cargo	Bulk Carrier	32.922,00	9.968,82	2.213,08	1.650,96	165,10	31.629,56	22,84
RIX PLATO	1	1η 13ω 41λ	Cargo	General Cargo	4.557,00	4.358,42	832,46	621,01	136,62	5.148,41	3,72
RUBY	1	3η 4ω 1λ	Cargo	General Cargo	3.197,00	3.966,74	757,65	565,20	124,34	9.452,29	6,82
RUDOLF	1	1η 14ω 33λ	Cargo	General Cargo	10.872,00	6.177,14	1.179,83	880,16	193,63	7.464,60	5,39
SALLY M	1	4η 4ω 2λ	Cargo	Bulk Carrier	7.435,00	7.458,35	1.655,75	1.235,19	123,52	12.356,04	8,92
SEADREAM II	1	0η 8ω 24λ	Passenger	Passenger Vessel	450,00	2.415,00	536,13	399,95	87,99	739,11	0,53
SUPERFAST I	163	49η 11ω 34λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	8.500,00	53.008,00	11.767,78	8.778,76	1.931,33	2.293.580,04	1.655,96
SUPERFAST II	157	46η 15ω 48λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	7.500,00	46.198,00	10.255,96	7.650,94	1.683,21	1.884.855,76	1.360,87
SUPERFAST XI	80	26η 21ω 23λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	6.573,00	39.885,13	8.854,50	6.605,46	1.453,20	937.871,29	677,14
SW COOK	2	5η 1ω 45λ	Special Craft	Research/Survey Vessel	3.800,00	4.140,40	790,82	589,95	129,79	15.801,78	11,41
TARANGER	1	1η 15ω 49λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	45.372,00	11.492,79	2.424,98	1.809,03	470,35	18.727,72	13,52
TORM LEADER	1	3η 1ω 15λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	46.070,00	11.568,38	2.440,93	1.820,93	473,44	34.679,66	25,04
TORM NEW ZEALAND	1	1η 21ω 48λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	49.999,00	11.993,89	2.530,71	1.887,91	490,86	22.481,24	16,23

Ανάπτυξη Προσχέδιου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα του Δήμου Πατρέων

TRADEWIND ENERGY	1	3η 9ω 57λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	47.128,00	11.682,96	2.465,11	1.838,97	478,13	39.182,90	28,29
TRIUMPH IV	1	3η 5ω 51λ	Cargo	General Cargo	6.507,00	4.920,02	939,72	701,03	154,23	12.006,60	8,67
TROY SEAWAYS	3	0η 11ω 50λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	20.061,00	15.118,72	3.915,75	2.921,15	759,50	8.987,40	6,45
TRUE CONFIDENCE	1	3η 2ω 26λ	Cargo	Bulk Carrier	50.448,00	11.695,13	2.596,32	1.936,85	193,69	14.416,65	10,41
TULIPA SEAWAYS	8	1η 14ω 56λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	10.310,00	9.888,28	2.561,07	1.910,55	496,74	19.339,91	13,96
VIKING	1	2η 5ω 43λ	Cargo	General Cargo	3.197,00	3.966,74	757,65	565,20	124,34	6.679,40	4,82
W YANG PU	1	10η 10ω 1λ	Cargo	General Cargo	21.639,00	9.278,03	1.772,10	1.321,99	290,84	72.714,28	52,50
WISCO ADVENTURE	1	3η 12ω 0λ	Tanker	Oil/Chemical Tanker	49.949,00	11.988,48	2.529,57	1.887,06	490,64	41.213,35	29,76
ZEUGMA SEAWAYS	2	0η 7ω 32λ	Cargo	Ro-Ro/Vehicles Carrier	14.915,00	12.358,41	3.200,83	2.387,82	620,83	4.676,94	3,38
ZEUS PALACE	62	12η 7ω 58λ	Passenger	Ro-Ro/Passenger Vessel	7.680,00	47.423,80	10.528,08	7.853,95	1.727,87	511.391,65	369,22
Σύνολο	3.451	-	-	-	-	-	-	-	-	22.616.479,16	16.328,999

Παράρτημα Ζ: Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή (2012)

Αιολικά Πάρκα

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΑΙΟΛΙΚΗ ΠΑΝΑΧΑΙΚΟΥ ΜΑΕ	ΒΟΥΝΟΓΙΩΡΓΗΣ	13.600	41.105,23
ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΒΟΥΝΟ ΕΡΙΝΕΟΥ ΚΑΙ ΠΑΤΡΩΝ ΑΧΑΙΑΣ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΒΟΥΝΟ	30.600*	-
ΚΡΙΚΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ - ΒΛΑΣΤΑΡΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΟΕ. (ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΧΑΙΑΣ ΟΕ)	ΜΑΛΙΘΑΝΑ - ΒΟΥΝΟΚΑΣΤΡΟ	4.000	9.877,37
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΛΟΦΟΥ - ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ Π.Ε.	ΛΟΦΟΣ	6.000	18.309,38
ΑΙΟΛΙΚΗ ΠΑΝΑΧΑΙΚΟΥ ΑΕ	ΤΡΑΝΗ ΡΙΖΑ - ΒΡΩΜΟΝΕΡΙ - ΣΚΑΝΤΖΟΧΕΡΙ	34.850*	-
Σύνολο		23.600	69.291,98

*Δεν προσμετράται στο ΣΔΑΕΚ

Μικρά Υδροηλεκτρικά

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΑΕ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΓΛΑΥΚΟΣ - ΡΟΥΦΡΑΚΤΗΣ	3.700	11.298,82
ENEL GREEN POWER HELLAS ΑΕ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΓΛΑΥΚΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΖΟΥΠΑΤΑ ΣΟΥΛΙΟΥ	5.500	16.795,55
ΕΜΜ. ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΡΕΜΑ ΞΥΛΟΚΕΡΑ	1.400	4.275,23
Σύνολο		10.600	32.369,00

Φωτοβολταϊκά Χαμηλής Τάσης

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΚΟΥΝΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΙΑ ΟΕ	ΙΣΩΜΑΤΑ ΕΛΕΚΙΣΤΡΑΣ	99,84	150,17
ΚΡΙΚΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΜΟΥΣΤΑΦΕΝΤΗ, Δ.Δ. ΚΡΗΝΗΣ	19,88	29,90
Σύνολο		119,82	180,08

Οικιακά Φωτοβολταϊκά

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ 24, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	9,90	14,89
ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ Κ.	ΜΑΥΡΟΜΑΝΤΗΛΑ, ΠΕΤΡΩΤΟ	4,86	7,31
ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ ΝΙΚ.	ΝΟΤΑΡΑ 34	9,90	14,89
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚ.	ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΥ 38	4,99	7,51
ΚΟΥΤΣΙΑΝΙΤΗΣ ΗΛΙΑΣ	Κ. ΚΑΒΑΦΗ 122	4,68	7,04
ΚΑΛΥΒΑ ΧΡΥΣΗ	ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 66	9,99	15,03
ΣΚΟΥΡΜΠΑΚΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	NORMAN 106	9,00	13,54

ΒΑΡΤΖΙΩΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΚΑΜΙΝΙΑ	9,87	14,85
ΦΟΥΝΤΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΣΤΡΟΥΣ	9,89	14,88
ΦΕΡΜΕΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΔΕΛΦΩΝ 10	4,95	7,45
ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ	ΕΛΛΗΣΠΟΝΤΟΥ 19Α	9,54	14,35
ΡΟΥΛΙΑ ΣΕΒΑΣΤΙΑΝΗ	ΙΘΑΚΗΣ 11	8,93	13,43
ΚΑΟΥΡΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	Ι. ΚΑΡΑΤΖΑ 41	8,64	13,00
ΝΙΚΟΛΟΒΓΕΝΗΣ ΠΑΝΑΓΑΓΓΕΛΟΣ	ΑΝΑΞΥΜΑΝΔΡΟΥ 24	9,84	14,80
ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΘΡΑΚΗΣ 2, ΟΒΡΥΑ	9,87	14,85
ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝ/ΤΗΣ	ΛΥΚΟΜΗΔΟΥΣ	9,24	13,90
ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ ΟΥΡΑΝΙΑ	ΘΟΥΚΙΔΙΔΟΥ 72	9,87	14,85
ΠΑΝΙΤΣΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΠΑΡ. ΔΙΑΚΙΔΗ 31	9,87	14,85
ΚΟΛΛΗΤΗΡΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	Π.Ε.Ο. ΠΑΤΡΩΝ ΚΟΡΙΝΘΟΥ 3	9,90	14,89
Σύνολο		163,73	246,28

Παράρτημα Η: ΑΠΕ Σχεδίου Δράσης

Φωτοβολταϊκά Χαμηλής Τάσης

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
Π.ΚΡΙΤΣΩΝΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε	ΒΡΑΧΝΑΙΚΑ	99,96	150,36
ENERGY, CONSULTING & DESIGN IKE (ΠΡΩΗΝ ΔΙΑΜΑΝΤΑΚΟΣ - ΤΣΙΟΥΒΡΑ ENERGY, CONSULTING & DESIGN Ο.Ε. (ΠΡΩΗΝ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΦΕΝΤΖΗΣ)	ΣΟΥΛΟΥΤΖΑ ΚΡΥΣΤΑΛΟΒΡΥΣΗΣ	99,36	149,45
ΚΡΙΚΕΤΟΣ ΙΩΑΝ. - ΚΡΙΚΕΤΟΣ ΒΑΣ.	ΓΛΑΥΚΟΥ 92 ΒΙΟΠΑ ΠΑΤΡΑΣ	70,98	106,77
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ ΠΑΤΡΩΝ	98,88	148,73
ΚΩΝ/ΝΟΣ Ν. ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ Μ.Ε.Π.Ε	ΛΥΚΟΧΩΡΟΣ ΠΑΤΡΩΝ	99,96	150,36
ΣΙΝΟΓΕΩΡΓΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΠΑΤΡΩΝ ΠΥΡΓΟΥ 81 ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΟΝΟΔΕΝΔΡΙΟΥ	99,75	150,04
ΠΟΣΕΙΔΩΝ Α.Ε. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ (ΣΤΕΓΗΣ)	ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ 1 ΚΑΜΙΝΙΑ ΠΑΤΡΩΝ ΤΚ 25002	98,94	148,82
ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ (ΝΙΚΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ Μ.ΕΠΕ)	ΔΕΝΔΡΟΣ ΑΡΓΥΡΑ	99,82	150,14
ΜΠΟΥΡΔΟΣ Β-ΜΠΟΥΡΔΟΣ Γ ΟΕ	ΠΑΛΙΑΧΩΡΑ ΘΕΑΣ	99,20	149,21
ΑΛΦΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΕ	ΔΡΕΠΑΝΟ ΠΑΤΡΩΝ, ΠΕΟ ΠΑΤΡΩΝ ΚΟΡΙΝΘΟΥ 3	19,89	29,92
ΧΑΤΖΗΠΡΙΝΟΥ ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΑΝΩ ΚΑΤΣΡΙΤΣΙ	30,29	45,56
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ	ΙΣΙΩΜΑΤΑ	99,96	150,36
ΧΑΤΖΗΠΡΙΝΟΥ ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΑΝΩ ΚΑΤΣΡΙΤΣΙ	30,29	45,56
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ	ΙΣΙΩΜΑΤΑ	99,96	150,36
Σύνολο		1.147,24	1.725,62

Φωτοβολταϊκά Μέσης Τάσης

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
SOLAR CONCEPT A.E	ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ	999,18	1.502,92
ΚΑΠΟΤΑΣ Α.Ε	ΜΑΓΟΥΛΑ, ΔΔ ΚΑΣΤΡΙΤΣΙΟΥ	213,85	321,66
SOLAR CONCEPT A.E	ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ	999,18	1.502,92
Σύνολο		2.212,21	3.327,50

Μικρά Υδροηλεκτρικά

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ&ΣΙΑ Ε.Ε	ΡΕΜΑ ΒΕΡΒΕΝΙΚΟΣ	1.700	5.191,35
ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ Ε.Π.Ε. (ΗΛΕΚΤΡΟΓΟΝΟΣ Ε.Π.Ε.)	ΡΕΜΑ ΞΥΛΟΚΕΡΑ	1.400	4.275,23
ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ ΚΑΛΟΓΕΡΑΚΗΣ	ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ	100	305,37
ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ ΚΑΛΟΓΕΡΑΚΗΣ	ΠΕΡΙΒΟΛΑ	270	824,51
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΑΕ&ΣΙΑ ΕΕ	ΒΑΛΒΙΤΣΙΑΝΙΚΟ ΡΕΜΑ	6.560	20.032,51
VENTO WATT ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΡΕΜΑ ΒΕΡΒΕΝΙΚΟ	450	1.374,18
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥΧΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	100	305,37
ΙΩΑΝΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΣΕΛΛΑ	970	2.962,12
Σύνολο		11.550	35.269,81

Αιολικά Πάρκα

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
Ν. ΑΝΤΩΝΙΟΥ - Π. ΚΟΝΟΡΤΑΣ & ΣΙΑ Ο.Ε. (ΤΥΦΩΕΑΣ Ο.Ε.)	ΑΡΤΕΜΕΣ ΔΡΕΠΑΝΟΥ	800	2.289,20
WESTCO ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ Π.Ε.	ΠΥΡΓΟΣ - ΑΝΕΜΟΔΟΥΡΙ	900	2.866,94
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΛΟΦΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΠΕ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΟΒΡΑΧΟΣ	11.000	44.343,02
WESTCO ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΠΥΡΓΟΣ	5.000	14.623,32
WESTCO ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΑ 2	4.000	11.599,51
Σύνολο		27.700	75.721,98

Οικιακά Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Όνοματεπώνυμο/ Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΛΑΖΑΡΗΣ ΣΠΥΡΟΣ	ΠΑΤΡΩΝ ΠΥΡΓΟΥ 41	9,84	14,80
ΠΑΟΛΙΝΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ	ΑΙΣΧΥΛΟΥ 12, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	7,80	11,73
ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΡΙΦΙΛΗ	ΙΕΡΙΣΣΟΥ 38	8,16	12,27
ΣΚΟΝΔΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΒΥΡΩΝΟΣ 8	9,87	14,85
ΛΟΥΚΑΙΤΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ	ΑΡΗΝΗΣ 1	8,64	13,00
ΤΖΟΥΤΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΛΟΝΤΟΥ 52	7,95	11,96
ΓΚΙΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ 88	8,74	13,15
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 6, Κ. ΚΑΣΤΡΙΤΣΙ	4,80	7,22
ΦΕΡΜΕΛΗΣ ΦΩΤΙΟΣ	ΠΑΡ. ΣΚΥΡΟΥ 74	9,87	14,85
ΣΚΙΝΤΖΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΜΕΛΑΝΙΠΠΟΥ 43	4,93	7,42
ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΩΤΗΡΟΣ, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	9,66	14,53
ΣΑΛΑΜΑΛΙΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ 40	7,99	12,02
ΤΖΗΡΙΤΗΣ ΗΛΙΑΣ	ΔΑΦΝΗΣ 6	8,05	12,11
ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ 30	9,90	14,89
ΤΣΑΓΓΑΡΟΥΛΙΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ 68	8,88	13,36
ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ	ΠΑΤΡΩΝ ΠΥΡΓΟΥ 323	9,88	14,86
ΣΚΙΑΔΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΜΑΙΖΩΝΟΣ 329	9,88	14,86
ΤΣΙΜΑΡΑ ΜΑΡΙΑ	ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗ 7, ΑΚΤΑΙΟ	8,64	13,00
ΓΕΡΟΥΜΑΤΟΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ	ΚΡΑΝΑΟΥ 2	8,74	13,15
ΓΕΡΟΥΜΑΤΟΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ	Π.Ε.Ο. ΠΑΤΡΩΝ ΠΥΡΓΟΥ 102Α	9,66	14,53
ΜΩΡΑΙΤΗ ΜΑΡΙΑ	ΧΑΤΖΙΝΑΣ 5	9,84	14,80
ΡΟΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΑΛ. ΥΨΗΛΑΝΤΟΥ, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	8,2	12,33
ΛΙΟΠΥΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΑΥΓΗΣ	5,00	7,52
ΣΙΩΡΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΙΠΠΟΔΑΜΕΙΑΣ 7	4,75	7,14
ΠΑΠΑΚΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	Ι. ΔΑΜΑΣΚΗΝΟΥ 38	8,46	12,73
ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ ΧΑΪΔΩ	ΣΕΡΙΦΟΥ-ΣΙΚΙΝΟΥ	8,16	12,27
ΚΟΤΤΙΚΑ ΒΥΣΣΑΡΙΑ	ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ	9,80	14,74
ΚΑΙΣΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΛΕΜΕΣΟΥ 176	9,90	14,89
ΜΑΡΓΩΝΗ ΝΙΚΟΛΙΤΣΑ	ΝΕΟΚΛΕΟΥΣ 40	9,84	14,80

Όνοματεπώνυμο/ Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΑΥΓΕΡΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ 67	4,83	7,27
ΜΠΕΝΙΑ ΒΗΣΣΑΡΙΑ	ΤΥΜΦΗΣ 16	9,80	14,74
ΝΕΟΦΥΤΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ	ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ 35	8,58	12,91
ΣΦΕΤΣΟΥ ΕΛΕΝΗ	ΤΣΟΥΚΑΛΛΑΙΚΑ	8,58	12,91
ΡΕΝΤΙΤ ΜΑΡΙΑ	ΔΙΓΕΝΗ ΑΚΡΙΤΑ 82	8,28	12,45
ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	25ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 13	9,90	14,89
ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚ (ΔΙΑΧ/ΣΗ)	25ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 8	9,87	14,85
ΚΟΥΛΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΝΕΟ ΠΑΤΡΩΝ ΑΘΗΝΩΝ 87	9,36	14,08
ΓΑΛΑΝΗΣ ΑΡΙΣΤ	ΛΟΧ. ΜΕΝΟΥΝΟΥ	9,80	14,74
ΦΡΑΓΚΟΥΛΗ ΧΡΥΣΑΝΘΗ	Γ. ΟΛΥΜΠΙΟΥ 15Α	7,65	11,51
ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ ΕΙΡΗΝΗ	ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ 98	4,48	6,74
ΚΟΛΛΥΡΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ 70, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	9,87	14,85
ΡΟΔΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΤΑΛΑΝΤΟΣ 17	7,99	12,02
ΚΟΝΤΑΞΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΦΑΝΑΡΙΩΤΩΝ 7	9,84	14,80
ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 6, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	9,80	14,74
ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ 117	9,87	14,85
ΦΑΛΑΡΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	Γ. ΚΑΤΣΑΜΠΑ 4, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	9,87	14,85
ΓΙΑΝΝΟΥΛΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΕΘΝ. ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ 46	8,25	12,41
ΦΙΛΙΠΠΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΒΗΣΣΑΡΙΩΝΟΣ 3	9,80	14,74
ΓΕΡΟΥΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΤΕΡΜΑ ΑΣΤΙΓΓΟΣ, ΟΒΡΥΑ	8,22	12,36
ΚΑΝΕΛΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΕΥΒΟΙΑΣ 41	8,50	12,79
ΖΩΡΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ	Γ. ΣΕΦΕΡΗ 75	9,87	14,85
ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗ, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	10,00	15,04
ΚΑΡΕΛΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΑΓΑΘΙΟΥ 3	9,99	15,03
ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΤΕΡΜΑ 25ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ, ΚΑΣΤΡΙΤΣΙ	9,87	14,85
ΠΑΓΑΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΦΙΛΙΠΠΟΤΗ 7	9,87	14,85
ΚΟΡΙΝΤΖΕΛΗΣ ΠΟΛΥΚΑΡΠΟΣ	ΑΝΘΕΙΑΣ 139	8,46	12,73
ΚΑΜΠΑ ΕΛΕΝΗ	ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ 8	9,88	14,86
ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ	ΗΛΕΙΑΣ 95, ΟΒΡΥΑ	9,87	14,85

Όνοματεπώνυμο/ Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΡΗΓΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	ΠΑΤΡΩΝ ΚΛΑΟΥΣ 126	9,90	14,89
ΦΛΕΚΚΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ 346	7,95	11,96
ΜΥΛΩΝΑ ΜΑΡΙΑ	ΠΑΡ. ΚΟΥΥΔΑΛΛΕΩΣ 43	9,80	14,74
ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΡΟΓΙΤΙΚΑ	9,84	14,80
ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ	ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΗ 9, ΟΒΡΥΑ	10,00	15,04
ΧΑΡΑΛΑΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΔΡ	ΜΕΝΤΩΡΟΣ 3	4,60	6,92
ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΘΗ	Γ. ΣΠΗΛΙΩΤΑΚΟΠΟΥΛΟΥ 17, ΜΟΝΟΔΕΝΔΡΙ	10,00	15,04
ΛΑΖΑΡΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΠΑΡ. ΚΑΝΑΡΗ, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	9,87	14,85
ΡΕΝΤΖΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΝΑΞΟΥ 20-22	4,90	7,37
ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ 12, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	7,75	11,66
ΠΕΦΑΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΠΑΡ. ΛΑΔΩΝΟΣ 44	6,43	9,67
ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝ/ΤΗΣ	ΑΛ. ΥΨΗΛΑΝΤΟΥ 77	4,93	7,42
ΓΕΝΑΡΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΕΛΛΗΣΠΟΝΤΟΥ 37	9,84	14,80
ΑΥΓΕΡΗΣ ΓΑΒΡΙΗΛ (ΔΙΑΧ/ΣΗ)	ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ 12-14	9,80	14,74
ΣΤΡΑΤΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΘΕΤΙΔΟΣ 13	9,89	14,88
ΣΚΟΝΔΡΑΣ ΗΛΙΑΣ	ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ	9,87	14,85
ΑΥΓΕΡΙΝΟΥ ΘΩΜΑΙΣ	ΑΓΡΑΦΩΝ 37	8,46	12,73
ΠΑΠΑΝΔΡΟΥΛΙΔΑΚΗ	ΣΩΝΙΕΡΟΥ 6	9,8	14,74
ΡΟΔΟΠΟΥΛΟΥ ΣΩΤΗΡΙΑ	ΒΡΑΧΝΑΙΚΑ	9,84	14,80
ΔΕΝΑΖΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 28	9,84	14,80
ΚΑΡΑΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΑΓ. ΛΑΥΡΑΣ	9,87	14,85
ΣΑΚΟΡΑΦΑ ΘΕΑΝΩ	Γ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ 8	4,75	7,14
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ	ΕΜΠΕΡΙΚΟΥ 43	5,00	7,52
ΚΟΣΜΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΔΙΟΚΛΕΟΥΣ 33	4,80	7,22
ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	ΑΓ. ΑΝΝΗΣ 4	4,90	7,37
ΓΚΑΒΕΡΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ	ΡΩΜΑΝΟΥ, ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ	9,84	14,80
ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΥ 17	3,22	4,84
ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΚΟΣ	ΡΥΑΚΙ, ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ	6,81	10,24

Όνοματεπώνυμο/ Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΖΑΠΑΝΤΙΩΤΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ	ΕΡΕΧΘΕΩΣ 9	10,00	15,04
ΚΑΡΑΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΙΣΟΚΡΑΤΟΥΣ 30	9,90	14,89
ΚΟΡΩΝΑΙΟΥ ΕΛΕΝΗ	ΣΩΜΕΡΣΕΤ 142	9,36	14,08
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΜΙΛΤΙΑΔΟΥ 22	9,54	14,35
ΚΑΛΟΓΕΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΑΓ. ΣΚΕΠΗΣ 54	9,12	13,72
101798840	ΧΙΟΥ 6	9,87	14,85
ΛΕΚΚΑ ΠΟΛΥΞΕΝΗ	ΣΩΤ. ΠΕΤΡΟΥ 1, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	9,87	14,85
ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΣΠΑΡΤΗΣ 18-20	9,87	14,85
ΠΟΤΑΜΙΑΝΟΥ ΝΙΚΟΛΙΤΑ	ΒΟΣΑΡΗ 91	4,93	7,42
ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΠΑΡ. ΘΕΟΤΟΚΟΠΟΥΛΟΥ 67	9,99	15,03
ΣΙΑΔΗΜΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΤΕΛΟΥ ΑΓΡΑ 19	9,84	14,80
ΑΣΤΕΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΚΡΕΣΤΕΝΩΝ 59, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	10,00	15,04
ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣ	ΑΡΑΚΥΝΘΟΥ 33, ΟΒΡΥΑ	9,87	14,85
ΜΗΤΡΕΛΗ ΖΩΗ	ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ 42	9,90	14,89
ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ	ΙΠΠΟΔΑΜΟΥ 6	9,80	14,74
ΖΑΒΑΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ	9,60	14,44
ΣΑΜΑΡΤΖΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ	ΕΓΛΥΚΑΔΑ	9,87	14,85
ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟΥ	ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟ	9,97	15,00
ΖΩΡΑ ΑΝΝΑ (ΔΙΑΧ/ΣΗ)	ΠΑΡ. ΘΗΣΕΩΣ 35	9,87	14,85
ΑΓΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	ΡΟΓΠΙΚΑ	10,00	15,04
ΓΙΑΝΝΙΚΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΣΩΜΕΡΣΕΤ 107	9,87	14,85
ΘΕΟΔΟΣΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝ	ΚΡΗΝΙΔΑ	9,89	14,88
ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΠΕΡΙΚΛΗΣ	Α. ΚΑΣΤΡΙΤΣΙΟΝ	9,89	14,88
ΤΕΡΖΙΔΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ	Γ. ΡΟΥΦΟΥ, ΑΡΑΧΩΒΙΤΙΚΑ	9,94	14,95
ΠΕΠΤΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ 113	9,50	14,29
ΠΙΕΡΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ 1	9,80	14,74
ΤΣΕΓΕΝΙΔΗΣ ΘΕΟΔ	Π. ΜΕΛΑ	4,93	7,42
ΜΟΣΧΟΒΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΕΘΝ. ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ 19Α	4,80	7,22
ΚΑΝΕΛΛΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ 105	4,80	7,22
ΒΑΓΕΝΑΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ	ΣΥΝ. ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ	4,83	7,27

Όνοματεπώνυμο/ Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΚΑΡΑΜΠΕΛΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	Θ. ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ 9	4,80	7,22
ΒΓΕΝΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ	ΚΑΡΥΙΑ, ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ	9,84	14,80
ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ	ΛΑΧΑΝΑ 19	10,00	15,04
ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ ΑΣΤΡΙΝΑ	Γ. ΚΑΡΑΙΣΚΑΚΗ 10, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	8,56	12,88
ΚΑΡΛΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ	ΕΘΝ. ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ	9,87	14,85
ΤΟΜΑΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΓΛΑΥΚΟΥ 146	10,00	15,04
ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΑΣΠΑΣΙΑ	28ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ, ΡΟΠΤΙΚΑ	9,89	14,88
ΚΑΡΑΜΠΟΥΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΜΙΝΩΤΗ ΠΑΞΙΝΟΥ 31	9,94	14,95
ΚΟΤΣΩΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΠΑΝΣΕΛΛΗΝΟΥ 22	9,87	14,85
ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ	ΑΛ. ΠΑΠΑΓΟΥ 66	9,90	14,89
ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΚΑΡΥΙΑ	9,90	14,89
ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΥ 30	9,94	14,95
ΝΟΥΣΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (ΔΙΑΧ/ΣΗ)	ΑΙΟΛΟΥ 8	9,60	14,44
ΡΑΘΩΣΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΤΕΡΜΑ ΜΑΤΡΟΖΟΥ	10,00	15,04
ΡΑΘΩΣΗΣ ΜΙΧΑΗΛ	ΜΑΝΤΩ ΜΑΥΡΟΓΕΝΟΥΣ 16	10,00	15,04
ΛΕΡΙΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	ΨΑΡΡΩΝ 3	9,84	14,80
ΓΚΟΤΣΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ – ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΣΑΡΑΒΑΛΙ	9,87	14,85
ΤΟΜΑΡΑΣ ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ	ΠΛΑΤΩΝΟΣ 23, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	7,92	11,91
ΔΕΠΟΥΝΤΗ ΕΙΡΗΝΗ	ΑΛΦΕΙΟΥ 3	4,94	7,43
ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΚΩΝ/ΝΑ	ΠΕΛΟΠΟΣ 122	5,00	7,52
ΝΑΚΟΣ ΦΩΤΙΟΣ	ΤΕΡΜΑ ΒΟΥΛΓΑΡΟΚΤΟΝΟΥ	9,94	14,95
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 14	4,09	6,15
ΜΠΑΡΛΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	NORMAN 106	4,80	7,22
ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΡΓΥΡΙΟΣ	ΠΑΝΑΧΑΙΚΟΥ	9,94	14,95
ΚΑΝΔΥΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΜΑΛΕΑ 10	9,87	14,85
ΜΠΕΛΛΑ ΕΛΕΦΑΝΤΙΑ	ΔΡΟΣΙΝΗ 18	10,00	15,04
ΚΛΑΟΥΔΑΤΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ	ΥΔΡΑΣ 8, ΟΒΡΥΑ	10,00	15,04

Όνοματεπώνυμο/ Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΚΡΗΤΙΚΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΔΙΟΝΥΣΟΥ 21	10,00	15,04
ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ 65, ΟΒΡΥΑ	9,94	14,95
ΛΑΓΓΟΥΡΕΤΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	Μ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ 25	9,66	14,53
ΤΖΑΝΟΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜ	ΠΑΡΑΛΙΑΚΗΣ 39, ΜΟΝΟΔΕΝΔΡΙ	10,00	15,04
ΓΟΥΡΓΟΥΡΙΝΗ ΡΟΥΛΑ	ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΥ 73	10,00	15,04
ΝΤΑΒΛΟΥΡΟΣ ΧΑΡΙΛΑΟΣ	ΚΤΙΣΙΠΟΥ	10,00	15,04
ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ	ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ 7, ΣΑΡΑΒΑΛΙ	9,89	14,88
ΣΤΟΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΝΤΙΠΑΡΟΥ 6	9,87	14,85
ΑΣΤΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ	ΝΕΟ ΠΑΤΡΩΝ ΑΘΗΝΩΝ 180	9,89	14,88
ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ	ΣΥΡΟΓΙΑΝΝΗ 40	9,84	14,80
ΣΙΑΚΑΜΠΕΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΝΕΣΤΩΡΟΣ 22	9,90	14,89
ΓΙΑΝΝΑΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΑΝΩ ΣΥΧΑΙΝΑ	10,00	15,04
ΣΠΥΡΟΥΛΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΓ. ΤΡΙΑΔΟΣ 3, ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ	9,80	14,74
ΚΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ	ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ 5	4,84	7,28
ΓΑΛΑΤΗ ΔΙΟΝΥΣΙΑ	ΠΕΝΤΕΛΗΣ 3	9,84	14,80
ΜΑΛΑΤΑΡΑ ΓΕΩΡΓΙΑ	ΠΙΠΤΑΚΟΥ 63	6,75	10,15
ΠΕΡΔΙΚΟΜΜΑΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΜΟΥΡΟΥΖΗ 3	5,00	7,52
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΠΑΡ. ΣΥΝΤ. ΖΗΣΗ 22	10,00	15,04
ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΠΟΛΥΞΕΝΗ	ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑΣ 7	9,84	14,80
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΥ ΙΟΥΛΙΑ	ΚΡΗΤΗΣ 4, ΟΒΡΥΑ	9,84	14,80
ΒΟΥΛΓΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΠΑΡ. ΛΥΣΑΝΔΡΟΥ	9,95	14,97
ΚΟΥΚΟΥΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΑΡΥΙΑ, ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ	9,84	14,80
ΡΙΧΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΛΥΣΣΑΝΔΡΟΥ 23	9,87	14,85
ΣΑΚΚΕΤΟΣ ΧΑΡΗΣ	ΠΑΠΑΦΛΕΣΣΑ 7	9,84	14,80
ΤΣΑΚΑΝΙΚΑ ΕΥΣΤΑΘΙΑ	ΠΑΡΟΥ 3	9,84	14,80
ΛΑΓΓΟΥΡΕΤΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ 45	9,87	14,85
ΜΑΡΚΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΝΕΑ ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟΣ ΠΑΤΡΩΝ-ΑΘΗΝΩΝ 102	9,95	14,96
ΒΑΓΕΝΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΥΠΑΠΑΝΤΗΣ 21, Κ. ΚΑΣΤΡΙΤΣΙ	9,99	15,03
ΦΟΥΝΤΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΚΑΡΔΙΤΣΗΣ 15	10,00	15,04
Σύνολο:		1.511,07	2.272,87

Αυτοπαραγωγοί με Ενεργειακό Συμφηφισμό (Net Metering) – Χαμηλή Τάση

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΦΑΛΙΕΡΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΑΡΠΑΘΟΥ ΚΑΙ ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΥ ΚΑΣΤΕΛΛΟΚΑΜΠΟΣ	5,00	7,52
ΦΑΚΙΔΟΥ ΒΗΘΕΕΜ	Γ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ ΜΑΓΟΥΛΑ	3,50	5,26
ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΖΑΦΕΙΡΑΚΗ 9 ΖΑΡΟΥΧΛΕΙΚΑ	5,00	7,52
ΜΙΧΑΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΦΑΛΗΡΟΥ 10 ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ ΠΑΤΡΩΝ	5,00	7,52
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟΥ 94 - 96	10,00	15,04
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΤΣΟΛΑΚΙΔΗ ΚΑΙ ΣΙΑ ΟΕ	ΜΕΙΛΙΧΟΥ ΚΑΤΩ ΣΥΧΙΝΑ	10,00	15,04
ΚΑΡΑΤΣΗ Ι. ΚΑΤΙΝΑ	ΠΑΡΟΔΟΣ ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ 116 ΕΓΛΥΚΑΔΑ	5,00	7,52
ΕΥΤΥΧΙΟΣ ΣΠΕΤΣΕΡΗΣ Α.Ε.	ΑΚΤΑΙΟ ΡΙΟΥ	10,00	15,04
ΖΩΤΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	ΟΛΥΜΠΟΥ 27	1,50	2,26
ΜΠΑΤΡΑΛΗΣ ΝΙΚ. ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΝΙΚΗΤΑΡΑ ΣΑΡΑΒΑΛΙ	10,00	15,04
ΛΟΥΞ - ΜΑΡΛΑΦΕΚΑΣ ΑΒΕΕ	ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ 88 ΣΑΡΑΒΑΛΙ	19,80	29,78
ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΤΕΡΜΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΜΑΥΡΟΚΟΡΔΑΤΟΥ ΟΒΡΥΙΑ	10,14	15,25
ΨΥΚΤΟΘΕΡΜΙΚΗ ΑΒΕΕ	8 ΧΛΜ. ΠΑΤΡΩΝ ΠΥΡΓΟΥ	17,00	25,57
ΑΦΟΙ ΚΑΡΕΤΑ Ο.Ε.	ΤΑΝΤΑΛΟΥ 2	14,88	22,38
ΒΟΣΚΟΓΛΟΥ ΜΙΧΑΛΗΣ	ΑΓ. ΣΑΡΑΝΤΑ 6	3,50	5,26
ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΠΑΡΟΔΟΣ ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ 2 26500 ΟΒΡΥΑ	4,00	6,02
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ ΑΕ	ΚΑΡΑΙΣΚΑΚΗ 75-79	19,80	29,78
ΔΥΝΑCOMP ΑΕΒΕ	ΝΕΑ ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟ ΠΑΤΡΩΝ ΑΘΗΝΩΝ 208	10,00	15,04
ΜΗΤΡΕΛΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ	ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ 60 ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	6,76	10,17
ΤΑΓΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ 82 ΟΒΡΥΙΑ	4,16	6,26
ΒΗΜΕΠΠ ΑΒΕ	ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ 12 ΠΑΡΑΛΛΙΑ ΠΑΤΡΩΝ	19,74	29,69
ΚΟΥΜΑΝΑΚΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	Π.ΕΟ. ΠΑΤΡΩΝ ΠΥΡΓΟΥ 38	9,88	14,86
ΤΖΙΒΓΙΝΙΔΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ ΑΕ	ΣΑΧΤΟΥΡΗ 11	10,965	16,49
ΠΑΠΑΖΗΣΗΣ ΖΗΣΗΣ	ΗΡΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 116	5,20	7,82
ΣΧΟΛΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	ΑΛ. ΣΒΑΙΤΣΕΡ ΣΤΡΩΦΑΔΩΝ	17,00	25,57
ΤΖΟΛΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΤΕΡΜΑ ΛΥΚΟΧΩΡΟΥ 84 ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ ΠΑΤΡΩΝ	7,56	11,37
ΘΕΡΜΟΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ	ΝΕΟΠΑ & ΔΙΓΕΝΗ ΑΚΡΙΤΑ	11,00	16,55
ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΠΑΡΟΔΟΣ ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ 2 ΟΒΡΥΙΑ	1,00	1,50
ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΡΑΤΖΑΣ	ΠΑΡΟΔΟΣ ΛΥΚΟΧΩΡΟΥ 36 26335 ΠΑΤΡΑ	10,26	15,43
ΤΕΡΕΖΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΝΩ ΚΑΣΤΡΙΤΣΙ	7,02	10,56
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΦΟΥΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ο.Ε.	ΑΓΙΟΥ ΑΝΔΡΕΟΥ 22 ΠΑΤΡΑ	3,00	4,51
ΚΑΛΟΓΕΡΟΠΟΥΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ	ΕΡΡΙΚΟΥ ΝΤΥΝΑΝ 12	10,08	15,16
ΚΟΛΛΙΑΔΗΜΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ	ΝΙΣΟΥ 1 ΙΠΙΕΣ ΠΑΤΡΩΝ	9,08	13,65

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΓΕΡΟΥΛΗ ΕΛΕΝΗ	28ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 18 ΠΑΡΑΛΙΑ ΠΑΤΡΩΝ	4,13	6,20
ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΙΜΟΔΟΤΩΝ ΠΑΝΑΓΙΤΣΑΣ ΟΒΡΥΙΑ ΠΑΤΡΩΝ	19,80	29,78
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΘΑΛΙΑ	ΝΙΣΟΥ 2 ΙΠΙΕΣ ΠΑΤΡΩΝ	4,96	7,46
ΖΑΝΝΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 3 ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	9,08	13,65
ΜΑΡΙΤΣΗ ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ	ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗ - ΘΑΛΕΙΑΣ ΡΟΪΤΙΚΑ ΠΑΤΡΩΝ	3,30	4,96
ΤΣΙΓΚΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟΥ 23-31 ΠΑΤΡΑ	5,78	8,69
ΑΝΔΡΕΑΣ ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΓΙΑΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ 29 ΚΑΙ ΩΛΕΝΟΥ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ	5,18	7,79
ΣΑΠΛΑΙ ΓΙΟΥΝΙΚ ΑΕ	ΠΑΡ. ΒΡΥΣΑΚΙΩΝ 30 ΜΠΕΓΟΥΛΑΚΙ (Α' ΟΡΟΦΟΣ)	19,60	29,48
ΣΑΠΛΑΙ ΓΙΟΥΝΙΚ ΑΕ	ΠΑΡ. ΒΡΥΣΑΚΙΩΝ 30 ΜΠΕΓΟΥΛΑΚΙ (ΙΣΟΓΕΙΟ)	19,60	29,48
ΠΑΝΙΤΣΑΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ	ΙΩΑΝΝΗ ΔΙΑΚΙΔΗ 27	3,20	4,81
ΣΤΑΥΡΟΣ ΒΟΥΤΣΙΝΑΣ	ΤΕΡΜΑ ΑΝΔΡΕΑ ΜΙΑΟΥΛΗ ΑΡΑΧΩΒΙΤΙΚΑ	4,96	7,46
ΣΤΑΜΑΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΜΑΓΟΥΛΑ	6,80	10,23
ΝΟΤΟΣ DISTILLERY ΙΚΕ	ΓΛΑΥΚΟΥ 102	21,12	31,77
ΑΦΟΙ Γ.ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΙ Ο.Ε	ΠΕΟ ΠΑΤΡΩΝ ΑΘΗΝΩΝ 53 ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	20,00	30,08
ΚΩΝΣΤΑΤΙΝΟΣ ΦΟΥΝΤΟΠΟΥΛΟΣ	ΚΑΝΑΚΑΡΗ ΡΟΥΦΟΥ 10	4,50	6,77
ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΟΖΑΝΗΣ 220	11,85	17,82
ΑΘΛΗΤΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΠΑΤΡΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΑΣ (ΛΙΟΛΙΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ)	ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ ΣΚΛΑΒΟΥ 4 ΠΑΤΡΑ	64,68	97,29
ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ 30	9,90	14,89
ΤΣΙΛΙΓΙΑΝΝΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΘΑΣΟΥ 6	5,39	8,11
ΚΟΥΤΟΥΛΟΓΕΝΗ ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ	ΤΗΛΕΦΟΥ 19 ΕΓΛΥΚΑΔΑ	5,04	7,58
ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΜΑΝΩΛΗ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ 50 ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	12,96	19,49
Γ. ΚΑΡΑΜΠΟΥΛΑΣ ΚΑΙ ΥΙΟΙ Ε.Ε. (ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΑΡΑΜΠΟΥΛΑΣ)	ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ ΑΧΑΙΑΣ	99,63	149,86
ΠΑΓΑΝΙΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΕΥΑΙΜΩΝΟΣ 12	6,34	9,54
ΤΣΙΛΙΓΙΑΝΝΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΝΕΑ ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟ ΠΑΤΡΩΝ ΑΘΗΝΩΝ 86	9,00	13,54
ΘΩΜΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ - ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΟΣΧΟΒΟΣ "ΟΛΥΜΠΙΚΟ"	ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	19,80	29,78
ΘΩΜΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ - ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΟΣΧΟΒΟΣ ΟΕ "ΟΛΥΜΠΙΚΟ"	ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	19,80	29,78
ΚΡΙΚΕΤΟΣ ΟΕ	ΛΕΟΦΩΡΟΣ ΓΛΑΥΚΟΥ 92	15,84	23,83
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΣΙΑ ΟΕ	Ν.Ε.Ο. ΠΑΤΡΩΝ ΑΘΗΝΩΝ 165 ΚΑΙ ΙΛΙΣΣΟΥ	19,61	29,50
ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΠΑΡ. ΣΟΛΩΜΟΥ ΑΚΤΑΙΟ	3,18	4,78
ΛΕΝΤΖΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΝΙΚΗΦΟΡΟΥ ΓΡΗΓΟΡΑ 22	4,81	7,23
ΑΘΛΗΤΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΑΠΟΛΛΩΝ ΠΑΤΡΩΝ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 11 ΠΕΡΙΒΟΛΑ	19,80	29,78

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΡΗΓΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ ΚΑΙ ΗΦΑΙΣΤΟΥ 4 ΑΚΤΑΙΟ ΠΑΤΡΑ	11,04	16,61
Α. ΚΑΙ Π. ΓΙΑΝΑΚΗΣ Α.Ε ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΕΞΑΓΩΓΕΣ	ΗΛΕΙΑΣ 32 ΟΒΡΥΙΑ ΠΑΤΡΩΝ	98,83	148,65
ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΠΑΥΛΟΥ	ΛΕΜΕΣΟΥ 1 ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	5,78	8,69
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΙΑΚΗ ΦΑΡΜΑ ΑΕ	ΣΤΕΦΑΘΩΜΟΠΟΥΛΟΥ 6Α	7,28	10,95
ΤΣΑΚΩΝΑ ΙΩΑΝΝΑ	ΝΙΚ. ΝΤΕΒΕ ΚΑΙ ΕΜ. ΜΠΕΝΑΚΗ 41 ΟΒΡΥΑ ΠΑΤΡΩΝ	3,21	4,83
ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗ ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ	ΜΑΡΚΟΥ ΜΠΟΤΣΑΡΗ ΚΑΙ ΜΠΑΛΑ ΣΚΙΟΕΣΣΑ	4,76	7,16
ΔΑΟΥΣΗ ΜΑΡΙΑ	ΗΡΟΔΟΤΟΥ 7 ΠΑΡΑΛΙΑ	5,00	7,52
ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ	ΤΟΡΩΝΗΣ 4	5,00	7,52
ΠΕΤΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	Ι. ΔΙΑΚΙΔΗ 223	4,88	7,33
ΚΑΛΛΙΣΤΡΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΑΓΙΟΣ ΤΡΥΦΩΝΑΣ ΛΥΚΟΧΩΡΟ	9,75	14,67
ΠΑΠΑΜΑΩΛΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ - ΑΓΓΕΛΙΚΗ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ - ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	9,12	13,72
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΕ	ΜΑΡΑΘΩΝΟΜΑΧΩΝ 91	67,34	101,29
ΚΕΠΕΝΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	25ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ ΝΕΟ ΣΟΥΛΙ	4,91	7,38
ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ-ΜΑΡΙΑ	ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ 14 ΣΑΡΑΒΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	4,77	7,17
ΣΤΕΦΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΗΣΤΙΑΝΑ	Β' ΠΑΡΟΔΟΣ ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ	4,95	7,45
5' ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΑΤΡΩΝ (ΑΣΠΡΟΥΛΙΑ ΣΟΦΙΑ)	ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΟΛΥΜΠΙΟΥ	4,88	7,33
ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ ΒΥΚΟΥ 1	5,04	7,58
ΜΠΑΡΛΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ	ΚΑΡΠΑΣΙΑΣ 7	4,77	7,17
ΤΖΟΥΔΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΠΗΛΙΟΥ 12	3,30	4,96
ΤΣΙΓΚΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ	ΠΑΡΟΔΟΣ ΙΩΑΝΝΗ ΔΙΑΚΙΔΗ 123	11,44	17,21
ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΓΙΟΥ ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ 22 ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ	4,81	7,23
ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΚΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΣΥΝΟΙΚΙΑ ΞΗΡΑΣ ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ	4,90	7,36
ΚΑΛΛΙΓΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΚΩΣΤΗ ΠΑΛΑΜΑ 5 ΚΡΗΝΗ	4,77	7,17
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΘΩΜΑΣ ΚΑΙ ΣΙΑ ΕΕ	ΑΚΤΗ ΔΥΜΑΙΩΝ 37	27,15	40,83
ΔΡΙΜΑΛΛΑΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ	ΠΑΡΟΔΟΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ 62Β ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	6,90	10,38
ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ	ΑΛ. ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΤΟΥΝ126	4,77	7,17
ΡΟΥΜΕΛΙΩΤΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	ΠΕΛΛΗΝΗΣ ΚΑΙ ΑΒΙΑΣ ΚΑΤΩ ΣΥΧΑΙΝΑ	8,88	13,36
ΣΚΡΕΤΑΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΒΙΤΣΕΝΤΖΟΥ ΚΟΡΝΑΡΟΥ 19Α	10,60	15,94
ΓΚΙΖΑ ΘΕΟΔΩΡΑ	ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ 127	4,95	7,45
ΠΑΝΟΥΤΣΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΔΑΙΔΑΛΟΥ ΡΥΑΚΙ ΕΛΕΚΙΣΤΡΑΣ	8,48	12,76
ΚΑΣΕΡΗ ΟΥΡΑΝΙΑ	ΕΥΡΥΣΘΕΣ 29	3,18	4,78
ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΟΣ	ΟΡΤΟ ΚΑΤΩ ΚΑΣΤΡΙΤΣΙ	15,51	23,33
ΒΟΥΛΛΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΑΡΟΥΖΟΥ 10	9,99	15,03

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΚΑΛΟΥ	Π.Ε.Ο. ΠΑΤΡΩΝ ΠΥΡΓΟΥ 319 ΒΡΑΧΝΑΙΙΚΑ	4,86	7,31
ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ	ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ ΣΚΛΑΒΟΥ 15 ΚΑΣΤΕΛΟΚΑΜΠΟΣ	12,72	19,13
ΛΑΖΑΝΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ 63	4,89	7,36
Σύνολο		1.189,82	1.789,67

Αυτοπαραγωγοί με Ενεργειακό Συμφητισμό (Net Metering) – Μέση Τάση

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
MED FRIGO	ΧΑΡΑΔΡΟΣ	20,00	30,08
MED FRIGO Α.Ε.	ΜΑΝΤΗΛΩ - ΧΑΡΑΔΡΟΣ ΠΑΤΡΩΝ	20,00	30,08
ΤΑΧΥΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ-ΓΡΑΒΑΝΗΣ ΕΠΕ (ΤΑΧΥΤΥΠΟ)	ΒΕΛΒΙΤΣΙ	99,71	149,98
Κ. Δ. ΜΠΑΚΑΛΛΑΡΟΣ Α.Ε	7 ΧΛΜ. Ε.Ο ΠΑΤΡΩΝ-ΑΘΗΝΩΝ	121,90	183,36
MED FRIGO Α.Ε	ΧΑΡΑΔΡΟΣ ΠΑΤΡΑΣ	133,50	200,80
MED FRIGO Α.Ε	ΔΙΩΔΟΡΟΥ 148 ΧΑΡΑΔΡΟΣ ΠΑΤΡΣ	73,43	110,44
ΑΦΟΙ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Α.Ε	ΗΛΕΙΑΣ 5, ΟΒΡΥΑ	249,00	374,53
Σύνολο		717,58	1.079,28

Αυτοπαραγωγοί με Εικονικό Ενεργειακό Συμφητισμό (Virtual Net Metering) – Χαμηλή Τάση

Όνοματεπώνυμο / Επωνυμία	Θέση Εγκατάστασης	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη Η/Ε (MWh)
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΓΑΒΡΙΗΛ	ΗΦΑΙΣΤΟΥ 5 ΚΑΡΥΑ ΠΑΤΡΩΝ	4,73	7,11
Σύνολο		4,73	7,11

Παράρτημα Θ: Δημοτικές Εγκαταστάσεις

ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΑ

A/A	ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
1.	1 ^ο Νηπιαγωγείο	Αγ. Τριάδος 70
2.	2 ^ο Νηπιαγωγείο	Τέρμα Πόντου
3.	3 ^ο Νηπιαγωγείο	Σολωμού 57
4.	4 ^ο Νηπιαγωγείο	Ακτή Δυμαίων 51
5.	5 ^ο Νηπιαγωγείο	Παντοκράτορας 3
6.	6 ^ο Νηπιαγωγείο	Ρ. Φεραίου & Σατωβριάνδου
7.	7 ^ο Νηπιαγωγείο	Παναχαϊκού 39
8.	8 ^ο Νηπιαγωγείο	Αθηνών 77
9.	9 ^ο Νηπιαγωγείο	Ματρόζου 12

A/A	ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
10.	10 ^ο Νηπιαγωγείο	Γερμανού 186
11.	11 ^ο Νηπιαγωγείο	Ταντάλου & Παρ. Β Θ 69
12.	12 ^ο Νηπιαγωγείο	Γερμανού 186
13.	13 ^ο Νηπιαγωγείο	Αλ. Παπαναστασίου & Ευβοίας
14.	14 ^ο Νηπιαγωγείο	Μιχαήλ Σούτσου 34 Ζαρουχλέικα
15.	15 ^ο Νηπιαγωγείο	Μαιζώνος 26
16.	16 ^ο Νηπιαγωγείο	Μιλτιάδου 38
17.	17 ^ο Νηπιαγωγείο	Πλατεία Ανδρούτσου 97
18.	18 ^ο Νηπιαγωγείο	Δοϊράνης 36
19.	19 ^ο Νηπιαγωγείο	Αχ. Συμπολιτείας 42
20.	20 ^ο Νηπιαγωγείο	Αγ. Κων/νου 21- Αρόη
21.	21 ^ο Νηπιαγωγείο	Σαμοθράκης & Δάφνης
22.	22 ^ο Νηπιαγωγείο	Γερ. Παρασκευοπούλου 1
23.	23 ^ο Νηπιαγωγείο	Άγγελου Σικελιανού 181 Θεοδοκοπούλου 135
24.	24 ^ο Νηπιαγωγείο	Κρεσενών 14 – Μεταμόρφωση Σωτήρα
25.	25 ^ο Νηπιαγωγείο	Παντοκράτορας 49
26.	26 ^ο Νηπιαγωγείο	Δοϊράνης 36
27.	27 ^ο Νηπιαγωγείο	Στροφάδων & Ρ. Κωχ
28.	28 ^ο Νηπιαγωγείο	Πάροδος Αριστοτέλους Περιβόλα
29.	29 ^ο Νηπιαγωγείο	Αιόλου 50
30.	30 ^ο Νηπιαγωγείο	Μαραγκοπούλου 30
31.	31 ^ο Νηπιαγωγείο	Μαραθονομάχων 38
32.	32 ^ο Νηπιαγωγείο	Άθω 18
33.	33 ^ο Νηπιαγωγείο	Παπαφλέσσα 32
34.	34 ^ο Νηπιαγωγείο	Αλφειού 8
35.	35 ^ο Νηπιαγωγείο	Τέρμα Νόρμαν
36.	36 ^ο Νηπιαγωγείο	Δοϊράνης 36
37.	37 ^ο Νηπιαγωγείο	Καλαβρύτων & Νικαίας
38.	38 ^ο Νηπιαγωγείο	Θεοφράστου 49
39.	39 ^ο Νηπιαγωγείο	Ανθουπόλεως 90
40.	40 ^ο Νηπιαγωγείο	Ι. Δαμασκηνού 24
41.	41 ^ο Νηπιαγωγείο	Ραγκαβή 18
42.	42 ^ο Νηπιαγωγείο	Τέρμα Αντιγόνης
43.	43 ^ο Νηπιαγωγείο	Κάτω Συχαινά
44.	44 ^ο Νηπιαγωγείο	Σολωμού 57
45.	45 ^ο Νηπιαγωγείο	Πρέσπας 17 – Τέρψη
46.	46 ^ο Νηπιαγωγείο	Βασιλειάδου 5
47.	47 ^ο Νηπιαγωγείο	Ανθεμίου 4

A/A	ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
48.	48° Νηπιαγωγείο	Παρ. Αυστραλίας 41
49.	49° Νηπιαγωγείο	Αρήτης 1
50.	50° Νηπιαγωγείο	Λεύκας 149
51.	51° Νηπιαγωγείο	Τιφύος 23
52.	52° Νηπιαγωγείο	Μιλήτου 2
53.	53° Νηπιαγωγείο	Αμερικής 8
54.	54° Νηπιαγωγείο	Παναχαϊκού 51
55.	55° Νηπιαγωγείο	Δωδώνης 33
56.	56° Νηπιαγωγείο	Ναυμαχίας Έλλης 89
57.	57° Νηπιαγωγείο	Τέρμα Αντιγόνης
58.	58° Νηπιαγωγείο	Θουκυδίδου & Περσεφόνης
59.	59° Νηπιαγωγείο	Ι. Βισάρη 6
60.	60° Νηπιαγωγείο	Πρέσπας 17 – Τέρψη
61.	61° Νηπιαγωγείο	Κομνηνών και Βέτσου
62.	62° Νηπιαγωγείο	Παρμενίδου 12
63.	65° Νηπιαγωγείο	Κοζάνης 318 – Βούντενη
64.	66° Νηπιαγωγείο	Αθω 18
65.	67° Νηπιαγωγείο	Μαραγκοπούλου 30
66.	68° Νηπιαγωγείο	Ανθεμίου 3
67.	69° Νηπιαγωγείο	Γερ. Παρασκευοπούλου 1
68.	70° Νηπιαγωγείο	Ν. Σούλι Πατρών
69.	71° Νηπιαγωγείο	Πιπτακού 45
70.	72° Νηπιαγωγείο	Ρωμανού Πατρών
71.	73° Νηπιαγωγείο	Γ. Θεοχάρη 2
72.	75° Νηπιαγωγείο	Αθηνών 266
73.	76° Νηπιαγωγείο	Πανεπιστημίου 67
74.	2/θ Πειραμ. Νηπ/γείο Παν/μίου Πατρών	Πανεπιστήμιο Πατρών
75.	1ο Ειδικό Νηπ/γείο Πατρών	Ιππολύτης 8
76.	2ο Νηπ/γείο Ειδ. Αγωγής & Εκπαίδευσης	Ποτίδαιας 31
77.	Ειδικό Νηπ/γείο Τυφλών	Θουκυδίδου & Περσεφόνης
78.	Νηπ/γείο Κωφών-Βαρήκων	
79.	1° Νηπ/γείο Δεμενίκων	Κ. Βάρναλη 26 Δεμένικα Πατρών
80.	2° Νηπ/γείο Δεμενίκων	Κρεστένων 59
81.	Νηπιαγωγείο Καλλιθέας	Καλλιθέα

A/A	ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
82.	Νηπιαγωγείο Κρήνης	Κρήνη Πατρών
83.	Νηπιαγωγείο Μαυρομανδήλας	Πετρωτό
84.	1 ^ο Νηπιαγωγείο Ομβρυάς	Νικ. Ντεβέ 25
85.	2 ^ο Νηπιαγωγείο Ομβρυάς	Ελ. Βενιζέλου 1-3
86.	3 ^ο Νηπιαγωγείο Ομβρυάς	Ηλείας 182
87.	Νηπιαγωγείο Σαραβαλίου	Σαραβάλι
88.	Νηπιαγωγείο Αγ.Βασιλείου	Ομήρου 21
89.	Νηπιαγωγείο Ακταίου	Αγ. Βαρβάρας 48
90.	Νηπιαγωγείο Αραχωβιτικών	Αραχωβίτικα
91.	Νηπιαγωγείο Δρεπάνου	Δρέπανο
92.	Νηπιαγωγείο Άνω Καστριτίου	Άνω Καστρίτσι
93.	Νηπιαγωγείο Κάτω Καστριτίου	Κάτω Καστρίτσι
94.	1 ^ο Νηπιαγωγείο Ρίου	Σώμερσετ 125
95.	2 ^ο Νηπιαγωγείο Ρίου	Λ. Πετμεζά & Ομήρου
96.	Νηπιαγωγείο Σελλών	Σελλά
97.	Νηπιαγωγείο Ψαθοπύργου	Ψαθόπυργος
98.	1 ^ο Νηπιαγωγείο Βραχναϊκών	Σταμάτη Παπαδοπούλου 9
99.	2 ^ο Νηπιαγωγείο Βραχναϊκών	Βασιλείου Θανοπούλου 20
100.	Νηπιαγωγείο Καμινίων	Πατρών – Πύργου 607
101.	Νηπιαγωγείο Μινιλογλίου	Μινιλόγλι
102.	1 ^ο Νηπιαγωγείο Παραλίας	Ακάδαντα 1 Παραλία Πατρών
103.	2 ^ο Νηπιαγωγείο Παραλίας	25 ^{ης} Μαρτίου 71 – Παραλία Πατρών
104.	3 ^ο Νηπιαγωγείο Παραλίας	Εργ. Κατοικίες Παραλίας Πατρών
105.	4 ^ο Νηπιαγωγείο Παραλίας	Αναπαυσεως & Ιωαννίνων
106.	Νηπιαγωγείο Ροϊτικών	Ροϊτικά
107.	Νηπιαγωγείο Τσουκαλεϊκών	Παλ. Εθνική Οδός Πατρών Πύργου 455
108.	3 ^ο Ειδικό Νηπιαγωγείο	Μιαούλη 42

ΔΗΜΟΤΙΚΑ

A/A	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
1.	Δημ. Σχολείο Ψαθοπύργου	Ψαθόπυργος
2.	Δημ. Σχολείο Βραχναϊκών	Βραχναϊκά
3.	Δημ. Σχολείο Καμινίων	Πατρών Πύργου 601
4.	Δημ. Σχολείο Μινιλογλίου	Αγ. Κων/νου 15
5.	1 ^ο Δημ. Σχολείο Παραλίας	Ακάδαντα 1, Παραλία
6.	2 ^ο Δημ. Σχολείο Παραλίας	25 ^{ης} Μαρτίου 71 Α
7.	3 ^ο Δημ. Σχολείο Παραλίας	Εργ. Κατ. Παραλίας
8.	Δημ. Σχολείο Ροϊτικών	Ροϊτικά
9.	1 ^ο Δημ. Σχολείο	Πάροδος Αιόλου 38

A/A	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
10.	2 ^ο Δημ. Σχολείο	Μαιζώνος 26
11.	3 ^ο Δημ. Σχολείο	Παντοκράτορος 3
12.	4 ^ο Δημ. Σχολείο	Γεωργίου Ρούφου 62
13.	5 ^ο Δημ. Σχολείο	Γεωργίου Ολυμπίου 87
14.	6 ^ο Δημ. Σχολείο	Σολωμού 57
15.	7 ^ο Δημ. Σχολείο	Πλατεία Ανδρούτσου 97
16.	8 ^ο Δημ. Σχολείο	Γερμανού 186
17.	9 ^ο Δημ. Σχολείο	Γερμανού 184
18.	10 ^ο Δημ. Σχολείο	Κορίνθου 335
19.	11 ^ο Δημ. Σχολείο	Ρήγα Φεραίου & Σατωβριάνδου
20.	12 ^ο Δημ. Σχολείο	Παρμενίδου 12
21.	13 ^ο Δημ. Σχολείο	Αγ. Τριάδος 70
22.	14 ^ο Δημ. Σχολείο	Ακτή Δυμαίων 51
23.	15 ^ο Δημ. Σχολείο	Καλαβρύτων & Νικαίας
24.	16 ^ο Δημ. Σχολείο	Νοταρά 108
25.	17 ^ο Δημ. Σχολείο	Τέρμα Πόντου & Καλαβρύτων
26.	18 ^ο Δημ. Σχολείο	Θουκυδίδου & Περσεφόνης
27.	19 ^ο Δημ. Σχολείο	Σολωμού 57
28.	20 ^ο Δημ. Σχολείο	Ναυπάκτου 29
29.	21 ^ο Δημ. Σχολείο	Γερ. Παρασκευοπούλου 1
30.	22 ^ο Δημ. Σχολείο	Λεύκας 149
31.	23 ^ο Δημ. Σχολείο	Πανεπιτησίου 67
32.	24 ^ο Δημ. Σχολείο	Ανθείας 195
33.	25 ^ο Δημ. Σχολείο	Μαραγκοπούλου 30
34.	26 ^ο Δημ. Σχολείο	Αγίας Σοφίας 37
35.	29 ^ο Δημ. Σχολείο	Αμαζόνων 32
36.	32 ^ο Δημ. Σχολείο	Σαμοθράκης & Σκιάθου
37.	33 ^ο Δημ. Σχολείο	Ακρωτηρίου 83
38.	34 ^ο Δημ. Σχολείο	Πανεπιστημίου & Αλεξανδρουπόλεως
39.	35 ^ο Δημ. Σχολείο	Ανθεμίου 3
40.	36 ^ο Δημ. Σχολείο	Ταντάλου & Παρ. ΒΘ 69 Ιπιές
41.	39 ^ο Δημ. Σχολείο	Νέο Σούλι Πατρών
42.	40 ^ο Δημ. Σχολείο	Θεοφράστου 49
43.	41 ^ο Δημ. Σχολείο	Μαραθωνομάχων 40
44.	42 ^ο Δημ. Σχολείο	Στροφάδων & Ρ. Κωχ
45.	43 ^ο Δημ. Σχολείο	Αρέθα 180
46.	44 ^ο Δημ. Σχολείο	Αριστοτέλους & Νικομάχου
47.	45 ^ο Δημ. Σχολείο	Άγγελου Σικελιανού 181

A/A	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
48.	46° Δημ. Σχολείο	Ιωάννη Δαμασκηνού 24
49.	47° Δημ. Σχολείο	Μιχαήλ Σούτσου 24 Ζαρουχλιέικα
50.	48° Δημ. Σχολείο	Αχέροντος 5
51.	49° Δημ. Σχολείο	Παρ. Αυστραλίας 41
52.	50° Δημ. Σχολείο	Ραγκαβή 18
53.	51° Δημ. Σχολείο	Κρεστένων 14
54.	52° Δημ. Σχολείο	Ουρανού 22
55.	53° Δημ. Σχολείο	Αλ. Παπαναστασίου & Ευβοίας 30
56.	54° Δημ. Σχολείο	Κομνηνών & Βέτσου
57.	55° Δημ. Σχολείο	Άθω 18
58.	56° Δημ. Σχολείο	Κύπρου & Δοϊράνης 36
59.	59° Δημ. Σχολείο	Σκιοέσσα Πατρών
60.	60° Δημ. Σχολείο	Τέρμα Αντιγόνης – Ζαρ/κα
61.	61° Δημ. Σχολείο	Μιλήτου 2
62.	62° Δημ. Σχολείο	Αρήτης 1
63.	64° Δημ. Σχολείο	Αμερικής 8
64.	65° Δημ. Σχολείο	Ι. Βιτσάρη 6 – Συνοικία Μακρυγιάννη
65.	67° Δημ. Σχολείο Μεμονωμένο	Γοργοποτάμου 115
66.	8/θ Πειραματικό Δημ. Σχολείο Πανεπ/μιου Πατρών	Πανεπιστημιούπολη Πατρών
67.	2/θ Πειραματικό Δημ. Σχολείο Πανεπ/μιου Πατρών	Πανεπιστημιούπολη Πατρών
68.	1° Δημ. Σχολείο Ειδικής Αγωγής & Εκπ/σης Πάτρας	Ιππολύτης 8
69.	2° Δημ. Σχολείο Ειδικής Αγωγής & Εκπ/σης Πάτρας	Ποτίδαιας 31
70.	3° Δημ. Σχολείο Ειδικής Αγωγής & Εκπ/σης Πάτρας	Μιαούλη 42
71.	4° Ειδικό Δημ. Σχολείο Παιδιών στο φάσμα του Αυτισμού Πάτρας	Τερμα Πόντου Καλαβρύτων και Νικαίας
72.	Ειδικό Δημοτικό Σχολείο Τυφλών	Θουκυδίδου & Περσεφόνης
73.	3/θ Ειδικό Δημοτικό Σχολείο Κωφών και Βαρήκων Πατρών	Διοδώρου 11
74.	Δημ. Σχολείο Δεμενίκων	Ζαλόγγου 21 -Δεμένικα
75.	Δημ. Σχολείο Καλλιθέας	Καλλιθέα
76.	Δημ. Σχολείο Κρήνης	Κρήνη
77.	1° Δημ. Σχολείο Οβρυάς	Νικολάου Ντεβέ 35
78.	2° Δημ. Σχολείο Οβρυάς	Ελ. Βενιζέλου 1-3 Οβρυά
79.	Δημ. Σχολείο Σαραβαλιού	Σαραβάλι
80.	Δημ. Σχολείο Αγ. Βασιλείου	Άγιος Βασίλειος
81.	Δημ. Σχολείο Ακταιού	Αγ. Βαρβάρας 10
82.	Δημ. Σχολείο Αραχωβίτικων	Αραχωβίτικα
83.	Δημ. Σχολείο Δρεπάνου	Δρέπανο
84.	Δημ. Σχολείο Άνω Καστρισιού	Άνω Καστρίτσι

A/A	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
85.	Δημ. Σχολείο Κάτω Καστρισιού	Πανεπιστημιούπολη Πατρών
86.	Δημ. Σχολείο Ρίου	Σώμερσετ 125, Ρίου
87.	Δημ. Σχολείο Σελλών	Σελλά

ΓΥΜΝΑΣΙΑ

A/A	ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
1.	1 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Έλληνας Στρατιώτου & Αγίας Σοφίας
2.	2 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Μαιζώνος 156
3.	3 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Ασημάκη Φωτήλα 32
4.	4 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Μαραγκοπούλου 1
5.	5 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Μαραγκοπούλου 1
6.	6 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Έλληνας Στρατιώτου & Αγίας Σοφίας
7.	7 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Ασημάκη Φωτήλα 32
8.	8 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Ιωνίας 134
9.	9 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Κορίνθου 221
10.	10 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Ετεοκλέους 33
11.	11 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Κυθήρων & Σκιάθου 23
12.	12 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Γοργοποτάμου 52
13.	13 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Αυστραλίας 62
14.	14 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Ακτή Δυμαίων 135
15.	15 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Ανθούπολη Πατρών
16.	16 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Κορυδαλλέως 13
17.	17 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Γ. Παρασκευόπουλου 3
18.	18 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Στρατ. Κων/πουλου & Κορώνης
19.	19 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Κορώνου & Λασκόοντος
20.	20 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Ηρακλείδου 4 – Περιβόλα
21.	21 ^ο Γυμνάσιο Πατρών	Θερμοπυλών & Ανθεμίου
22.	Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Παν/μίου Πατρών	Πανεπιστήμιο Πατρών
23.	Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Πατρών	Άθω & Αξαρλιάν
24.	1 ^ο Εσπερινό Γυμνάσιο Πατρών	Κορίνθου 221
25.	2 ^ο Εσπερινό Γυμνάσιο Πατρών	Άθω & Αξαρλιάν
26.	Μουσικό Γυμνάσιο Πατρών	Πάροδος ΕΒ 30 Ευγλυκάδα
27.	Γυμνάσιο Αγ. Βασιλείου	Πλατάνι
28.	Γυμνάσιο Βραχναϊκών	Βραχναϊκά
29.	Γυμνάσιο Δεμενίκων	Ειρήνης & Φιλίας 29
30.	Γυμνάσιο Καστρισιού	Καστρίτσι
31.	Γυμνάσιο Οβρυάς	Οβρύα
32.	1 ^ο Γυμνάσιο Παραλίας	Εθν. Οδός Πατρών – Πύργου Παραλία
33.	2 ^ο Γυμνάσιο Παραλίας	Αθ. Αναγνωστοπούλου2

A/A	ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
34.	Γυμνάσιο Ρίου	Ζωγράφου & Αντωνόπουλου
35.	Γυμνάσιο Σαραβαλιού	Γ.Γεννηματά & Μύλου Σαραβάλι
36.	Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης & Κατάρτισης (ΕΕΕΕΚ) Αχαΐας	Διοδώρου 11
37.	Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας	Αχαϊκής Συμπολιτείας 20 Ζαβλάνι
38.	Αρσάκειο Γυμνάσιο	Αγ. Παρασκευής, Πλατάνι Ρίου
39.	Γυμνάσιο Ελληνική Αναγέννηση - ΙΚΕ	Γηροκομείου 61

ΛΥΚΕΙΑ

A/A	ΛΥΚΕΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
1.	1 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Ανθούπολη Πατρών
2.	2 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Αθω & Αξαριλιάν
3.	3 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Αγ. Ιωάννη Πράτσικα 2
4.	4 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Αρόης 11
5.	5 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Μαραγκοπούλου 1
6.	6 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Νόρμαν 57
7.	7 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Σουνίου 111-115
8.	8 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Αλοννήσου 109
9.	9 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Αυστραλίας 62
10.	10 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Ακτή Δυμαίων 133-135
11.	11 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Νόρμαν 57
12.	12 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Ελευθερίου Βενιζέλου 196
13.	13 ^ο Γενικό Λύκειο Πατρών	Κορίνθου 221
14.	Μουσικό Γενικό Λύκειο Πατρών	Πάροδος ΕΒ 30 Εγλυκάδα
15.	Εσπερινό Γενικό Λύκειο Πατρών	Ασημάκη Φωτήλα 32
16.	Πρότυπο Πειραματικό Λύκειο Παν/μίου Πατρών	Πανεπιστημιούπολη
17.	Πρότυπο Πειραματικό Γενικό Λύκειο Πατρών	Αθω & Αξαριλιάν
18.	ΓΕΛ Βραχναϊκών	Βραχναϊκά
19.	ΓΕΛ Δεμενικών	Αριστοτέλους & Πλάτωνος
20.	ΓΕΛ Κάτω Καστρισίου	Καστρίτσι
21.	ΓΕΛ Παραλίας	Εθνική Οδός Πατρών Πύργου
22.	ΓΕΛ Ρίου	Ζωγράφου & Αντωνόπουλου
23.	ΓΕΛ Εκκλησιαστικό Πατρών	Πατρών – Πύργου 85
24.	ΓΕΛ Ιδ. Αρσάκειο	Αγ. Παρασκευής, Πλατάνι Ρίου
25.	ΓΕΛ Ιδ. Ελληνική Αναγέννηση - ΙΚΕ	Γηροκομείου 61

ΕΠΑΛ – ΕΠΑΣ – ΣΕΚ

A/A	ΕΠΑΛ – ΕΠΑΣ – ΣΕΚ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
1.	1 ^ο ΕΠΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	Γεωρ. Σεφέρη 1, Κουκούλι
2.	2 ^ο ΕΠΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	Τέρμα Αγίας Σοφίας

A/A	ΕΠΑΛ – ΕΠΑΣ – ΣΕΚ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
3.	3 ^ο ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	Αγ. Ιωάννη Πράτσικα 2
4.	4 ^ο ΕΠΑΛ & Σχολ. Εργαστήρι ΠΑΤΡΩΝ	Αυστραλίας 62
5.	5 ^ο ΕΠΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	Τέρμα Αγίας Σοφίας
6.	6 ^ο ΕΠΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	Τέρμα Αγίας Σοφίας
7.	7 ^ο ΕΠΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	Εγγονόπουλου & Καβάφη
8.	9 ^ο ΕΠΣΕΡΙΝΟ ΕΠΑΛ ΠΑΤΡΩΝ	Εγγονόπουλου & Καβάφη
9.	ΤΕΕ Ειδικής Αγωγής Α' & Β' Βαθμίδας Πάτρας Μεμονωμένο	Θεοτοκοπούλου & Επιφανείου
10.	1 ^ο ΕΠΑΛ Παραλίας	Αθ. Αναγνωστοπούλου 21 – Παραλία Πατρών
11.	1 ^ο ΣΕΚ ΠΑΤΡΩΝ	Γεωρ. Σεφέρη 1, Κουκούλι
12.	2 ^ο ΣΕΚ ΠΑΤΡΩΝ	Τέρμα Αγίας Σοφίας

ΑΕΙ – ΑΤΕΙ

A/A	ΑΕΙ – ΑΤΕΙ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
1.	Πανεπιστήμιο Πατρών (5 Σχολές, 24 Τμήματα)	Πανεπιστημιούπολη, Ρίο, Αχαΐα
2.	ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας (11 Τμήματα)	Μεγάλου Αλεξάνδρου 1
3.	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (4 Σχολές)	Πάροδος Αριστοτέλους 18

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

A/A	ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
1.	Κεντρικό Δημαρχείο	Μαιζώνος 108
2.	Δημοτικό Κτίριο Α	Μαιζώνος 147
3.	Μέγαρο Λόγου & Τέχνης	Πλατεία Γεωργίου Α' 17
4.	Κτίριο Υπηρεσιών Υγείας, Κοινωνικής Πολιτικής & Πρόνοιας	Ν.Ε.Ο. Πατρών – Αθηνών 15
5.	Δημοτικό Κτίριο Β	Παντανάσσης 17
6.	Δημοτικό Κτίριο Γ	Παντανάσσης 30
7.	Γραμματεία Δημοτικής Ενότητας Ρίου – ΚΕΠ Δ.Ε. Ρίου	Αθηνών 8, Ρίο
8.	Γραμματεία Δημοτικής Ενότητας Βραχναϊκών	Ελευθερίου Βενιζέλου 41 & Ι. Σταυροπούλου
9.	Γραμματεία Δημοτικής Ενότητας Παραλίας – ΚΕΠ Δ.Ε. Παραλίας	Π.Ε.Ο Πατρών Πύργου 60
10.	Γραμματεία Δημοτικής Ενότητας Μεσσήνιας	Δημοκρατίας 209
11.	Δημοτικό Κτίριο Δ	Μισούλη 100
12.	Δημοτικό Κτίριο Ε	Ακτή Δυμαίων 50
13.	Δημοτικό Κτίριο ΣΤ	Βότση 40
14.	Κτίριο Τμήματος Διαχείρισης Υλικού Δήμου Πατρέων	Αγ. Διονυσίου 12
15.	ΚΕΠ Συνεδριακού Κέντρου Δήμου Πατρέων	Παλαιό Λιμάνι
16.	ΚΕΠ Δ.Ε. Βραχναϊκών	Ηλείας 83, Οβρύα
17.	ΚΕΠ Δ.Ε. Μεσσήνιας	Βραχναϊκά
18.	Δημοτικό Κτίριο ΣΤ	Γιάννη Ρίτσου & Πατρών Κλάους

A/A	ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
19.	Κτίριο Αγοράς Αργύρη	Αγ. Ανδρέου & Αράτου
20.	Κτίριο Τμήματος Διαχείρισης Λιμενικής Ζώνης Δήμου Πατρέων	Έναντι Ηρώων Πολυτεχνείου 52
21.	Παλαιό Αρσάκειο (Κεντρικός Τομέας Δήμου Πατρέων)	Μαιζώνος 19
22.	Αρκτικός Τομέας Δήμου Πατρέων	Πανεπιστημίου 172
23.	Νότιος Τομέας Δήμου Πατρέων	Αιήτου 3
24.	Ανατολικός Τομέας Δήμου Πατρέων	Εγλυκάδος 98
25.	Δημοτική Κοινότητα Μιντιλογίου	Αγ. Κωνσταντίνου 35
26.	Δημοτική Κοινότητα Σαραβαλίου	Αγ. Νικολάου 23
27.	Αναπτυξιακή Δημοτική Επιχείρηση Πάτρας	Ελευθερίου Βενιζέλου 38 & Σολωμού
28.	Δ.Ε.Υ.Α.Π	Ακτή Δυμαίων 48
29.	ΔΗ.ΠΕ.ΘΕ	Όθωνος Αμαλίας 6
30.	Δημοτική Βιβλιοθήκη	Μαιζώνος 110
31.	Παλαιό Δημοτικό Νοσοκομείο	Κορούλλων 2
32.	Κοινωνικός Οργανισμός Δήμου Πατρέων	Γούναρη 76
33.	Α' Παιδικός Σταθμός	Τριών Ναυάρχων 92
34.	Β' Παιδικός Σταθμός	Ανδρούτσου 27 ^Α
35.	Γ' Παιδικός Σταθμός	Σουφλίου 26
36.	Δ' Παιδικός Σταθμός	Μπιζανίου 25
37.	Ε' Παιδικός Σταθμός	Μεσσατίδος 18
38.	ΣΤ' Παιδικός Σταθμός	Κρύα Ιεών
39.	Ζ' Παιδικός Σταθμός	Αμερικής 51
40.	Η' Παιδικός Σταθμός	Γιαννόπουλου & Φωκαίας
41.	Θ' Παιδικός Σταθμός	Ζυγοβιστίου 8B
42.	Ι' Παιδικός Σταθμός	Κορυτσάς 109 & Βύρωνος
43.	ΙΑ' Παιδικός Σταθμός	Ετεοκλέους 17, Ζαρουχλείκα
44.	ΙΒ' Παιδικός Σταθμός	Νέο Σούλι
45.	ΙΓ' Παιδικός Σταθμός	Δεμένικα
46.	ΙΔ' Παιδικός Σταθμός	Ρίο
47.	1 ^ο ΚΔΑΠ	Πανεπιστημίου 186
48.	2 ^ο ΚΔΑΠ	Σωτηριάδου 6
49.	3 ^ο ΚΔΑΠ	Ευβοίας 211
50.	4 ^ο ΚΔΑΠ	Βραχναίικα
51.	ΚΔΑΠ	Λαοκόωντος 32
52.	Κοινωφελής Επιχείρηση Καρναβάλι Πάτρας	Πετρωτό
53.	Κτίριο Κεντρικής Δομής Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Ελλάδας	Ν.Ε.Ο Πατρών – Αθηνών 32
54.	Κτίριο Περιφερειακής ενότητας Αχαΐας	Πανεπιστημίου 254

A/A	ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
55.	Ενδιάμεση Διαχειριστική Αρχή ΠΔΕ και Διευθύνσεις Α.Δ. ΔΕΠΙΝ	Ν.Ε.Ο. Πατρών – Αθηνών 28
56.	Περιφερειακό Κέντρο Επαγγελματικής Κατάρτισης Δια Βίου Μάθησης Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας	Αυτοκράτορος Θεοδοσίου 16
57.	Κτίριο Διεύθυνσης Περιφερειακής Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής ΠΔΕ	Παπαδιαμάντη 14 & Αρέθα
58.	Κτίριο Διεύθυνσης Μεταφορών και Επικοινωνιών Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας	Σταγείρων 23
59.	Κτίριο Διεύθυνσης Δημόσιας Τεχνικών Έργων Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας	Δημητρίου Υψηλάντου 1 & Ακτή Δυμαίων
60.	Κτίριο Διεύθυνσης Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας	Κανάρη 44
61.	Κτίριο Κεντρικής Δομής Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας, & Ιονίου	Ν.Ε.Ο. Πατρών – Αθηνών 158
62.	Κτίριο Διεύθυνσης Αλλοδαπών & Μετανάστευσης Α.Δ. ΔΕΠΙΝ	Ν.Ε.Ο. Πατρών – Αθηνών 55
63.	Δασαρχείο Πάτρας	Αγ. Ανδρέου 140
64.	Κτίριο Διεύθυνσης Τεχνικού Ελέγχου & Διεύθυνσης Υδάτων Α.Δ. ΔΕΠΙΝ	Αθηνών 105, Ρίο
65.	Κτίριο Διεύθυνσης Περιβάλλοντος Α.Δ. ΔΕΠΙΝ	Ν.Ε.Ο. Πατρών – Αθηνών 33
66.	ΤΑΣ Αχαΐας	Καλαβρύτων 52-56 & Φλέμινγκ
67.	2 ^η Εφορεία Νεωτέρων Μνημείων	Μαιζώνος 17
68.	ΣΤ' Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων	Φιλοποίμενος 56
69.	ΣΤ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων	Αλ. Υψηλάντου 197
70.	ΕΟΤ	Φιλοποίμενος 26
71.	Α' Δ.Ο.Υ. Πατρών	Κανακάρη 84-86
72.	Γ' Δ.Ο.Υ Πατρών	Ακτή Δυμαίων 18
73.	Δικαστήρια Πατρών	Γούναρη 30
74.	Διοικητικό Εφετείο Πάτρας	Κανάρη 60
75.	Διοικητικό Πρωτοδικείο Πάτρας	Ρήγα Φεραίου 147
76.	Πρωτοδικείο Πατρών	Κανάρη 54
77.	Ειρηνοδικείο Πατρών	Κανάρη 48-52
78.	Παισματοδικείο Πατρών	Γούναρη 60
79.	Δικαστικό Γραφείο Πατρών	Φιλοποίμενος 14
80.	Κτηματική Υπηρεσία του Δημοσίου	Γούναρη 11 ^Α
81.	Διοίκηση Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Πατρών	Ν.Ε.Ο. Πατρών – Αθηνών 147
82.	ΟΓΑ – Περιφερειακό Υποκατάστημα Δυτικής Ελλάδας	Πανεπιστημίου 168
83.	ΟΑΕΔ	Κωστή Παλαμά 13
84.	Επιστημονικό Πάρκο Πατρών	Σταδίου, Πλατάνη, Ρίο
85.	Περιφερειακή Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας & Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Ελλάδας	Ακτή Δυμαίων 25 ^Α

A/A	ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
86.	Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Αχαΐας	Ερμού 70
87.	Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Αχαΐας	Γιαννισών 5 & Ηπείρου
88.	1 ^ο Γραφείο Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Αχαΐας	Αλεξάνδρου Υψηλάντη 216
89.	3 ^ο Γραφείο Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Αχαΐας	Κανακάρη 46-52
90.	Γενικά Αρχεία Κράτους	Μαιζώνος 174
91.	Δημόσιο ΙΕΚ Πάτρας	Τέρμα Αγίας Σοφίας (Σχολικό Συγκρότημα 2 ^ο , 5 ^ο & 6 ^ο ΕΠΑΛ Πάτρας)
92.	Περιφερειακό Υποκατάστημα ΙΚΑ – ΕΤΑΜ Πάτρας	Γούναρη & Κορινθου 331
93.	Τοπικό Υποκατάστημα ΙΚΑ – ΕΤΑΜ Αγίου Αλεξίου	Ιωαννίνων 14
94.	Τοπικό Υποκατάστημα ΙΚΑ – ΕΤΑΜ Άνω Πόλης	Μυκηνών
95.	Οικονομικό Επιμελητήριο	Ζαΐμη 21
96.	Τεχνικό Επιμελητήριο Τμήμα Δυτικής Ελλάδας	Τριών Ναυάρχων 40
97.	Γεωτεχνικό Επιμελητήριο	Γεροκωστοπούλου 24
98.	Επιμελητήριο Αχαΐας	Μιχαλακοπούλου 58
99.	Αστυνομική Διεύθυνση Αχαΐας	Ερμού 95
100.	Στρατολογική Υπηρεσία Δυτικής Ελλάδας	Ευμήλου 8
101.	Τμήμα Τροχαίας Πατρών	Πανεπιστημίου 138
102.	Οργανισμός Διαχείρισης Δημόσιου Υλικού (ΟΔΔΥ)	Φιλοποίμενος 4
103.	Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ)	Πέλοπος 25
104.	ΟΠΕΚΕΠΕ	Αθηνών 18
105.	Κτηματολόγιο ΑΕ	Αγίου Ανδρέου 103
106.	Σώμα Επιθεωρητών Ελεγκτών Δημόσιας Διοίκησης Πατρών	Καλαβρύτων 52
107.	Υποθηκοφυλακείο Πατρών	Μιαούλη 19
108.	ΚΕΤΧ Πάτρας	Μαραγκοπούλου 2

Βιβλιογραφία

- [1] International Maritime Organization, «Vision and level of ambition of the Initial IMO Strategy,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.imo.org/>.
- [2] European Parliament, «Parliament says shipping industry must contribute to climate neutrality,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20200910IPR86825/parliament-says-shipping-industry-must-contribute-to-climate-neutrality>.
- [3] «Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.simfonodimarxon.eu/>.
- [4] «ΦΕΚ 105/Α Ν. 4936/2022».
- [5] «Σύσταση Δήμων Νομού Αχαΐας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.kallikratis.org/dimoi-systasi-dimon-nomos-achaias/>.
- [6] «Διάρθρωση Δήμου Πατρέων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://e-patras.gr/el/diarthrosi>.
- [7] «Ελληνική Στατιστική Αρχή-ΕΛΣΤΑΤ, Δημογραφικά χαρακτηριστικά,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM03/->.
- [8] «Ελληνική Στατιστική Αρχή-ΕΛΣΤΑΤ, Οικονομικά χαρακτηριστικά,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM04/->.
- [9] «Ελληνική Στατιστική Αρχή-ΕΛΣΤΑΤ, Επιβατική και Εμπορευματική Κίνηση στη Ναυτιλία,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SMA06/>.
- [10] Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, «Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Αναλυτικές Εθνικές Προδιάγραφες Παραμέτρων Για Τον Υπολογισμό Της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων Και Την Έκδοση Του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης,» [Ηλεκτρονικό]. Available: http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/kenak/files/TOTEE_20701-1_2017_TEE_1st_Edition.pdf.
- [11] «Μετεωρολογικός Σταθμός Πάτρας, Ετήσια Κλιματολογικά Στοιχεία,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://penteli.meteo.gr/stations/patra/NOAAPRYR.TXT>.
- [12] «Municipal Unit of Patras, Global Solar Atlas,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://globalsolaratlas.info/>.
- [13] «Ελληνική Στατιστική Αρχή-ΕΛΣΤΑΤ, Κατανομή της Έκτασης της Ελλάδος κατά Βασικές Κατηγορίες Κάλυψης/Χρήσης Γης,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPG51/->.
- [14] «Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Δήμου Πατρέων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.e-patras.gr/sites/default/files/files/1_%CE%A4%CE%A3%CE%94%CE%91.pdf.
- [15] «Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης-Αποχέτευσης Πάτρας, Δίκτυο Ύδρευσης,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.deyap.gr/water-supply/water-network>.
- [16] «Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης-Αποχέτευσης Πάτρας, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Δήμου Πατρέων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.deyap.gr/images/pdf/environment/epeksergasia_lymaton.pdf.
- [17] «ΑΔΜΗΕ,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.admie.gr/>.
- [18] «ΔΕΔΔΗΕ,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://deddie.gr/>.
- [19] «Οργανισμός Λιμένος Πατρών,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.patrasport.gr/>.
- [20] «Βικιλεξικό,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://el.wiktionary.org/>.
- [21] «ΟΠΕΚΕΠΕ, Συγκεντρωτικά στοιχεία ενιαίων αιτήσεων εκμετάλλευσης,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://aggregate.opekepe.gr/>.
- [22] «Ελληνική Στατιστική Αρχή-ΕΛΣΤΑΤ, Ηλεκτρική Ενέργεια (Κατανάλωση) / 2012,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SIN03/2012>.
- [23] «ΦΕΚ Β' 1370/2010, Παράρτημα II».
- [24] «ΦΕΚ Β' 1370/2010, Παράρτημα III».

- [25] Ελληνική Στατιστική Αρχή-ΕΛΣΤΑΤ, «Θαλάσσια Αλιεία,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPA03/->.
- [26] Sea Fish Industry Authority, «Fishing vessel fuel emissions».
- [27] «ISO 8217 2017 Fuel Standard for marine distillate fuels,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.wfscorp.com/sites/default/files/ISO-8217-2017-Tables-1-and-2-1-1.pdf>.
- [28] K. a. R. M. Sayana, «Assessment of Fuel Consumption Rate of Mechanised Trawlers in Kerala, South India.,» *Agro Economist - An International Journal*, τόμ. 7, αρ. 1, pp. 51-56, 2020.
- [29] «Marine Traffic,» [Ηλεκτρονικό]. Available: www.marinetraffic.com.
- [30] Κ. Παπακώστας, Δ. Οικονόμου και Ν. Κυριάκης, «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων,» *Πρακτικά 8ου Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, IHT*, pp. 109-116, 2006.
- [31] Κ. Παπακώστας, «Μοντέλο Υπολογισμού Βαθμομερών Θέρμανσης και Ψύξης με Τυχαία Βάση,» *Πρακτικά 6ου Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, IHT*, τόμ. Α, 1999.
- [32] Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, «Παρατηρητήριο Ενεργειακής Φτώχειας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: http://www.cres.gr/energy_poverty/energy_poverty_main.do?jsp=Energy_Poverty_home.
- [33] Δ. Κ. και Μ. Κ., «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για Θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες».
- [34] «Ελληνική Στατιστική Αρχή-ΕΛΣΤΑΤ, Κατανάλωση πετρελαιοειδών, κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια και νομό και κατηγορία: 2009,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SDE15/2009>.
- [35] M. G. W. B. Paul Jun, «CO₂, CH₄, AND N₂O EMISSIONS FROM TRANSPORTATION-WATER-BORNE NAVIGATION».
- [36] P.-N. Nguyen, S.-H. Woo και H. Kim, «Ship emissions in hotelling phase and loading/unloading in Southeast Asia ports,» *Transportation Research Part D*.
- [37] O. Merk, «Shipping Emissions in Ports,» International Transport Forum.
- [38] EPA, «Analysis of Commercial Marine Vessels Emissions and Fuel Consumption Data,» February 2000. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P1009Z2K.PDF?Dockey=P1009Z2K.PDF>.
- [39] Z. Wang, C. Qin και W. Zhang, «Study on Characteristics of Emissions of Air Pollutants in Ships in the Yangtze River Delta and Countermeasures,» σε *2nd International Conference on Air Pollution and Environmental Engineering*.
- [40] Starcrast Consulting Group LLC, «THE PORT OF LOS ANGELES INVENTORY OF AIR EMISSIONS,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://kentico.portoflosangeles.org/getmedia/59baf614-fdfe-4cfa-9d58-3032d32583d7/2005_Air_Emissions_Inventory_Full_Doc.
- [41] «How to develop a Sustainable Action Plan, Guidebook, European Union, 2010,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.covenantofmayors.eu/>.
- [42] «ΚΤΕΛ Αχαΐας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.ktelachaias.gr/>.
- [43] «Αστικές Συγκοινωνίες Πατρών,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.astikopatras.gr/>.
- [44] «Google Maps,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.google.gr/maps>.
- [45] ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΟΥΣΑΣ, «Μαθηματικός τύπος υπολογισμού κόστους δρομολογίων μεταφοράς,» 2012.
- [46] «ΡΑΕ - Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.rae.gr/>.
- [47] «How to calculate the annual solar energy output of a photovoltaic system?,» photovoltaic-software.com, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://photovoltaic-software.com/principle-ressources/how-calculate-solar-energy-power-pv-systems>.
- [48] Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».
- [49] «Wind Turbine Power Calculator,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://xn--drmsttre-64ad.dk/wp-content/wind/miller/windpower%20web/en/tour/wres/pow/index.htm>.
- [50] ΑΔΜΗΕ, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.admie.gr/sites/default/files/users/dssas/meleti-eparkeias-ishyos-2020-2030.pdf>.

- [51] «Technical annex to the SEAP template: The Emission Factors,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.eumayors.eu/IMG/pdf/technical_annex_en.pdf.
- [52] «Covenant of Mayors,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.eumayors.eu/IMG/pdf/technical_annex_en.pdf.
- [53] California Air Resources Board, «Emissions Estimation Methodology for Ocean-Going Vessels,» Planning and Technical Support Division, 2008.
- [54] IMO - International Maritime Organization, «Prevention of Air Pollution from Ships,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Air-Pollution.aspx>.
- [55] «Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΑΣΔΑ),» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ypen.gov.gr/>.
- [56] «IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 5: Waste,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/5_Waste-1.pdf.
- [57] E. Kostenidou, C. Kaltsonoudis, M. Tsiflikiotou, E. Louvaris, L. Russell και S. Pandis, «Olive Tree Branches Burning: A major pollution source in the Mediterranean».
- [58] B. Velázquez-Martí, E. Fernández-González, I. López-Cortés και D. Salazar-Hernández, «Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves,» *Biomass and Bioenergy*, τόμ. 35, αρ. 7, pp. 3208-3217, 2011.
- [59] «Δείκτης ενεργειακής μετατροπής ξυλείας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.engineeringtoolbox.com/bio-mass-energy-d_1183.html.
- [60] United Nations, «What Is Climate Change?,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>.
- [61] IPCC, «Climate Change 2021: Summary for All».
- [62] IPCC, «Climate change widespread, rapid, and intensifying,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/>.
- [63] U. Nations, «The Paris Agreement,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.
- [64] ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, «Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)».
- [65] «Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή - Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.pde.gov.gr/gr/enimerosi/diabouleuseis/item/12520-periferiakoschedioklimatikiallagi.html>.
- [66] «Urban Adaptation Support Tool (UAST),» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/tools/urban-ast/step-2-0>.
- [67] WorldBank, «Climate Change Knowledge Portal,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/greece/climate-data-historical>.
- [68] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, «Το κλίμα της Ελλάδας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology>.
- [69] WWF, «Κλιματική Κρίση και Ενέργεια,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.wwf.gr/ti_kanoume/klimatiki_krisi_kai_energeia/.
- [70] WWF, «Το αύριο της Ελλάδας Επιπτώσεις Της Κλιματικής Αλλαγής Στην Ελλάδα κατά Το Αμεσο Μέλλον,» Αθήνα, 2009.
- [71] Τράπεζα της Ελλάδος, «Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα».
- [72] Climatedata.ca, «Understanding Shared Socio-economic Pathways (SSPs),» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://climatedata.ca/resource/understanding-shared-socio-economic-pathways-ssps/>.
- [73] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, «Άρθρο 09 – Τοπικό Χωρικό Σχέδιο (Τ.Χ.Σ),» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.opengov.gr/minenv/?p=6188>.
- [74] Ν. Βεντούρης και Α. Τσακανίκας, «Αγροτικά Μηχανήματα & Ανταγωνιστικότητα του Πρωτογενούς Τομέα,» ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ, 2011.
- [75] Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.eea.europa.eu/el/articles/nero-gia-te-georgia>.

- [76] Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ), «Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία,» Αθήνα, 2009.
- [77] ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ASHRAE & ΚΑΠΕ, «Εξοικονόμηση ενέργειας σε αντλίες νερού».
- [78] «Αρδευτικά δίκτυα: Ανάγκες – Προοπτικές,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://agrowater.civ.uth.gr/en/node/8>.
- [79] «Tuna Fisheries Fuel Consumption Reduction and Safer Operations,» *Big Data in Bioeconomy - Results from the European DataBio Project*, pp. 377-388.
- [80] S. Antonello, D. C. Francesco, B. Gabriele και L. Alessandro, «Energy performance evaluation of fishing vessels by fuel mass flow measuring system,» *Ocean Engineering*, τόμ. 38, αρ. 5-6, pp. 804-809, 2011.
- [81] K. Ramez, P. Daniel και B. Jean-Yves, «Cable length optimization for trawl fuel consumption reduction,» *Ocean Engineering*, τόμ. 58, pp. 167-179, 2013.
- [82] P. Joaquim, F. Paulo, H. Victor και C. Aida, «Strategies for improving fuel efficiency in the Portuguese trawl fishery,» *Fisheries Research*, τόμ. 93, pp. 117-124.
- [83] Alaska Sea Grant Marine Advisory Program, «Fuel-Saving Measures for Fishing Industry Vessels».
- [84] T. Kaminton και Z. F. Muhammad, «Analysis of Costs for Maintenance and Readiness of Fishing Machines Against Motorboat Revenues for Fishermen Era of Eradication of Illegal Fishing,» *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*, τόμ. 8, αρ. 7, pp. 77-84, 2019.
- [85] Oyvind Gulbrandsen Consultant, «Fuel savings for small fishing vessels,» FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
- [86] Hapag-Lloyd, «How Vessel Trim Optimisation creates efficiencies,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.hapag-lloyd.com/en/company/about-us/newsletter/2017/03/how-vessel-trim-optimisation-creates-efficiencies.html>.
- [87] Bray Yacht Design and Research Ltd., «THE BASICS OF BULBOUS BOWS,» [Ηλεκτρονικό]. Available: http://www.bravyachtdesign.bc.ca/article_bbows.html.
- [88] Texas A&M University Sea Grant College Program, «Cutting Fuel Costs, Alternatives for Commercial Fishermen».
- [89] G. Cecilia H. και J. Sepideh, «Alternative fuels and propulsion systems for fishing vessels,» SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway.
- [90] maritimecleantech, «Hybrid-electric fishing vessel,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://maritimecleantech.no/project/first-electric-fishing-vessel/>.
- [91] K. Chandler και A. Samer, «Electric power systems for fishing vessels: Feasibility, fuel savings and costs,» 2021.
- [92] J. Sepideh, P. Nicola και U. Ingrid Bouwer, «LNG-fuelled fishing vessels: a systems engineering approach,» *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, pp. 202-222, 2017.
- [93] B. Leira, «LNG as fuel on fishing vessels,» Norwegian University of Science and Technology.
- [94] J. W. Ingebretsen, *Electrification of Fish Farms with Hydrogen*.
- [95] R. Jiandong, T. Mingfang, J. Lin και Z. Xing, «Effect of Building Roof Insulation Measures on Indoor Cooling and Energy Saving in Rural Areas in Chongqing,» *Procedia Engineering*, τόμ. 180, pp. 669-675, 2017.
- [96] E. K. Μαυρομάτης και K. E. Βάσσος, *Ενεργειακή μελέτη και πρόταση εξοικονόμησης ενέργειας στο σύστημα φωτισμού του κτιρίου Λαμπαδαρίου του Ε.Μ.Π.*
- [97] H. Roland και T. Jeffrey Y., «Solid-state lighting: 'The case' 10 years after and future prospects,» 2011.
- [98] Φ. ΥΠΕΡΜΑΧΟΣ, «Εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση λαμπτήρων LED για εσωτερικό φωτισμό γραφείων,» Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- [99] Δ. Κολοκοτσα και Σ. Τουρνακη, «ΤΑ ΨΥΧΡΑ ΥΛΙΚΑ & Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ,» *ktirio.gr*, αρ. 10, p. 83, 2011.
- [100] «Δικά, δροσιά και εξοικονόμηση ενέργειας 30 – 60% στο σπίτι και το γραφείο με τη χρήση συστημάτων ηλιοπροστασίας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.worldenergynews.gr/index.php?id=10686>.
- [101] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας , «Άρθρο 18: Φυτεμένα δώματα,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.opengov.gr/minenv/?p=3931>.
- [102] Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, «Εκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την κινητοποίηση επενδύσεων για την ανακαίνιση του αποτελούμενου από κατοικίες και εμπορικά κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, εθνικού κτιριακού αποθέματος».

- [103] Α. Παμπουρίδης, *Διπλωματική Εργασία - Συγκριτική Μελέτη Κόστους Εγκατάστασης Τριών Συστημάτων Κλιματισμού σε Κτίριο Γραφείων*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- [104] Government of Manitoba, CA, «Why Geothermal?» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.gov.mb.ca/sd/environment_and_biodiversity/energy/geothermal/why_geo.html.
- [105] Π. Γκογκούδης, «Εξοικονόμηση Ενέργειας με Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης,» σε *Ημερίδα ΚΑΠΕ 3 Οκτωβρίου 2007*.
- [106] K. Soteris, «Thermal performance, economic and environmental life cycle analysis of thermosiphon solar water heaters,» *Solar Energy*, τόμ. 83, αρ. 1, pp. 39-48, 2009.
- [107] Γ. Κατσιγιαννης, «Ηλιακοί Συλλέκτες,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://docplayer.gr/3282001-lliakoisyllektesi-giannis-katsigiannis.html>.
- [108] Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, «LED Lighting,» U.S. Department of Energy, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.energy.gov/energysaver/led-lighting>.
- [109] Γ. Αθηνά, Τ. Αικατερίνη, Λ. Κωνσταντίνος και Δ. Ευάγγελος, «ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΚΕΝΑΚ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ,» σε *10ο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας*, 2014.
- [110] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, «Γεωθερμία,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/geothermia/>.
- [111] U.S. Department of Energy (DOE), «Energy-Efficient Air Conditioning».
- [112] «Ενεργειακή Απόδοση Υαλοπινάκων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/EE786/%CF%84%CE%B6%CE%AC%CE%BC%CE%B9.pdf>.
- [113] Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, «Σχεδιασμός και Έλεγχος Εγκαταστάσεων Οδοφωτισμού,» 2018.
- [114] «Patras: Internet of Things Case Study,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2017/09/iot_patras_09_17-1.pdf.
- [115] C. Giuseppe, F. Claudio, K. Dzmitry, G. Fabrizio και B. Pascal, «Cost Analysis of Smart Lighting Solutions for Smart Cities».
- [116] European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans, «Οδηγίες για την Ανάπτυξη και Υλοποίηση ενός Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας».
- [117] A.-T. Mohammed, J. Arshad, A.-A. Hassan M., A.-S. Mohammed A. και Z. Muhammad, «On the Potential Impacts of Smart Traffic Control for Delay, Fuel Energy Consumption, and Emissions: An NSGA-II-Based Optimization Case Study from Dhahran, Saudi Arabia,» *Sustainability*, 2020.
- [118] ICCT - The International Council of Clean Transportation, «2020-2030 CO2 standards for new cars and light-commercial vehicles in the European Union».
- [119] «Five Ways to Reduce Fuel Consumption Using GPS Tracking,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.touchstar.co.uk/pdf/five-ways-to-reduce-fuel-consumption-using-gps-tracking.pdf>.
- [120] Linde PLC, «The Role of Hydrogen in Minimizing Black Carbon Emissions from Diesel Engines,» 2010.
- [121] European Parliament, «EU ban on the sale of new petrol and diesel cars from 2035 explained,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20221019STO44572/eu-ban-on-sale-of-new-petrol-and-diesel-cars-from-2035-explained>.
- [122] Γ. Κ. Ανδρής, «Το κόστος της ετήσιας συντήρησης ενός λεωφορείου,» *newsauto.gr*, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.newsauto.gr/fleet-cars/to-kostos-tis-etisias-sintirisis-enos-leoforiou/>.
- [123] A. Levon, O. Juudit, S. Bernhard και M. José M., «Does car sharing reduce greenhouse gas emissions? Assessing the modal shift and lifetime shift rebound effects from a life cycle perspective,» *Journal of Cleaner Production*, τόμ. 266, 2020.
- [124] European Commission, «Commission proposes new Euro 7 standards to reduce pollutant emissions from vehicles and improve air quality,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6495.
- [125] J. Lister, R. Taudal Poulsen και S. Ponte, «Orchestrating transnational environmental governance in maritime shipping,» *Global Environmental Change*, τόμ. 34, pp. 185-195, 2015.
- [126] European Commission, «White paper on transport : roadmap to a single European transport area : towards a competitive and resource efficient transport system».

- [127] International Maritime Organization, «Study of emission control and energy efficiency measures for ships in the port area.» 2015.
- [128] KONGSBERG , «AUTOMATION, SAFETY & CONTROL SYSTEMS,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.kongsberg.com/maritime/products/engines-engine-room-and-automation-systems/automation-safety-and-control/?OpenDocument>.
- [129] M. Amir Reza, K. Iman και G. Mohsen, «Simulating the effects of turbocharging on the emission levels of a gasoline engine,» *Alexandria Engineering Journal*, τόμ. 56, αρ. 4, pp. 737-748, 2017.
- [130] U.S. Environmental Protection Agency, «Incremental Cost Estimates for Marine Diesel Engine Technology Improvements».
- [131] MAN Energy Solutions, «Hybrid propulsion for tugs,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.man-es.com/marine/products/hybrid-propulsion-for-tugs>.
- [132] EPA - United States Environmental Protection Agency, «Foss Maritime / AKA Technology—XeroPoint Hybrid Tugboat Retrofit System,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.epa.gov/verified-diesel-tech/foss-maritime-aka-technology-xeropoint-hybrid-tugboat-retrofit-system>.
- [133] Alfa Laval , [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.alfalaval.com/products/heat-transfer/boilers/oil-gas-fired-composite-steam-boiler/>.
- [134] «Global maritime energy efficiency partnerships,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://glomeep.imo.org/technology/exhaust-gas-boilers-on-auxiliary-engines/>.
- [135] «Global maritime energy efficiency partnerships,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://glomeep.imo.org/technology/steam-plant-operation-improvement/>.
- [136] «Wärtsilä and Solvang to collaborate on retrofitting carbon capture and storage system on Clipper Eos,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.wartsila.com/media/news/20-10-2021-wartsila-and-solvang-to-collaborate-on-retrofitting-carbon-capture-and-storage-system-on-clipper-eos-2992717>.
- [137] «Directive (EU) 2016/802 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels (codification)».
- [138] California Air Resources Board, «Technology Assessment: Ocean-Going Vessels,» 2018.
- [139] Citepa (TFEI Techno-Scientific Secretariat), «Background informal technical document on maritime shipping emissions, reduction techniques and determination of their costs,» 2020.
- [140] Danish Ministry of the Environment - Environmental Protection Agency, «Water-in-fuel emulsion as marine engine fuel for reduced NOx and particulate emissions».
- [141] «Marine Emulsion Fuel Systems,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.nonoxltd.com/Marine.html>.
- [142] P. Koutsourakis, «Fuelling a low-carbon future with methanol as a marine fuel,» *Lloyd's List*, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/LL1138730/Fuelling-a-low-carbon-future-with-methanol-as-a-marine-fuel>.
- [143] Methanol Institute, «Methanol as a marine fuel report,» 2015.
- [144] Maritime Industry, «The Use of Biodiesel Fuels in the U.S. Marine Industry,» 2010.
- [145] «BIOFUELS FOR SUSTAINABLE SHIPPING,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.goodfuels.com/sustainable-shipping>.
- [146] B. Rickard και M. Jason, «Green Ports in Theory and Practise,» σε *Green Ports: Inland and Seaside Sustainable Transportation Strategies* , 2019.
- [147] A. Francesco, A. Gregorio, C. Giuseppe, D. C. Claudio, L. Anna Maria Lucia, M. Rosario και S. Maurizio, «Estimation of ship emissions in the port of Taranto,» *Measurement*, τόμ. 47, pp. 982-988, 2014.
- [148] «Greenhouse gas emission intensity of electricity generation,» European Environment Agency (EEA), [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/co2-emission-intensity-12/#tab-chart_2.
- [149] Global maritime energy efficiency partnerships, «Shore power,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://glomeep.imo.org/technology/shore-power/>.
- [150] «Becker Power Barge - Clean power for cruise ships and port industry,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ecap-marine.com/en/products/becker-power-barge.html>.

- [151] O. P. Andres, D.-R.-N. Emma, A. P.-L. Carlos και O. C. Jesús, «Reduction of CO2 emissions with automatic mooring systems. The case of the port of Santander,» *Atmospheric Pollution Research*, αρ. 9, pp. 76-83, 2018.
- [152] S. Linda, W. Hulda, B. John, L. Jimyoung και L.-G. Hanh, «Greenhouse gas emissions from ships in ports – Case studies in four continents,» *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, τόμ. 54, pp. 212-224, 2017.
- [153] J. Hannes και S. Linda, «Increased energy efficiency in short sea shipping through decreased time in port,» *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, τόμ. 71, pp. 167-178, 2015.
- [154] A. G. G. E. G. S. M. Y. S. D. P. L. Constantinos A. Balaras, «European residential buildings and empirical assessment of the Hellenic building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings,» 2005.
- [155] «Ενεργειακή Κατανάλωση κτιρίων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.cres.gr/energyhubforall/2.2.1.html>.
- [156] K. G. R. K. R. α. A. W. Lavender, «“UNECE Shipping Activities,” Emission inventory guidebook,» European Environmental Agency, 1999.
- [157] R. V. Carlo TROZZI, «Methodologies for estimating air pollutant emissions from ships: a 2006 update,» 2006.