



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

## **Ανάπτυξη Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού προς την Ανθρακική Ουδετερότητα για το Δήμο Βριλησίων**

Διπλωματική Εργασία

Μαρία Τέγου

**Επιβλέπων :** Χρυσόστομος Δούκας,  
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2020





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

## Ανάπτυξη Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού προς την Ανθρακική Ουδετερότητα για το Δήμο Βριλησίων

Διπλωματική Εργασία

Μαρία Τέγου

**Επιβλέπων :** Χρυσόστομος Δούκας,  
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 22<sup>η</sup> Οκτωβρίου 2020.

.....  
Χρυσόστομος Δούκας,  
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Δημήτριος Ασκούνης,  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Ιωάννης Ψαρράς,  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2020

.....  
Μαρία Τέγου

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

Copyright ©Μαρία Τέγου, 2020

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 το 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

## Πρόλογος

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη ενός μακροπρόθεσμου σχεδιασμού για την ελαχιστοποίηση του ανθρακικού αποτυπώματος του Δήμου Βριλησίων, το οποίο περιλαμβάνει την επέκταση του προσχέδιου δράσης για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα, για τα έτη 2030, 2040 και 2050 στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η απογραφή εκπομπών και ενεργειακών καταναλώσεων όπως αυτή είχε υπολογιστεί στην αρχική μελέτη του Δήμου, αναπτύχθηκαν δράσεις για την προώθηση της αειφόρου ενέργειας και πραγματοποιήθηκε μελέτη για την κλιματική αλλαγή.

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020 στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου υπό την επίβλεψη του αναπληρωτή καθηγητή του Ε.Μ.Π., κ. Χάρη Δούκα, τον οποίο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά για την ανάθεση ενός θέματος που εμπίπτει στα ενδιαφέροντα μου.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τη Δρ. Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου για τις χρήσιμες παρατηρήσεις της καθώς και την καθοδήγησή της κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής.

Επιπροσθέτως θα ήθελα να ευχαριστήσω φίλους, συμφοιτητές που βρέθηκαν στο πλευρό μου κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Ολοκληρώνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, όπως επίσης και τους φίλους και συναδέλφους στο Ε.Μ.Π., ειδικότερα την Ειρήνη, τον Κωνσταντίνο, την Ευαγγελία και το Γιώργο για τη συμπαράσταση και την υποστήριξη που έχω προκειμένου να μπορέσω να πετύχω τους στόχους μου και για αυτό το λόγο θα ήθελα να αφιερώσω αυτή την εργασία στον καθένα τους ξεχωριστά.



## Περίληψη

Η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη με τις ανησυχητικές συνέπειες που αυτή επιφέρει αποτελούν άμεσες συνέπειες της ασυγκράτητης παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που διοχετεύονται στο περιβάλλον. Προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), που συνιστούν το μεγαλύτερο ποσοστό των αερίων του θερμοκηπίου, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει δεσμευθεί να αντιμετωπίσει το πρόβλημα αυτό, μειώνοντας τις με ταχύτατους ρυθμούς. Πιο συγκεκριμένα, και μετά την υιοθέτηση του πακέτου 20-20-20 (μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% μέχρι το 2020), η ΕΕ ενέκρινε αριθμό μέτρων για την ενέργεια και το κλίμα, θέτοντας ως βασικό στόχο τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030. Κάποιοι άλλοι στόχοι που έχουν προς το παρόν τεθεί, αλλά δεν έχουν νομοθετηθεί, είναι 60% έως το 2040 και 80% έως το 2050 σε σχέση με το 1990. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η μείωση των εκπομπών επιτυγχάνεται μέσω της αύξησης του μεριδίου των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ).

Κρίσιμο ρόλο στην μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής καλούνται να διαδραματίσουν οι Τοπικές Αρχές δεδομένου ότι το 80% της ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην Ευρώπη σχετίζονται με αστικές δραστηριότητες. Ως εκ τούτου, η ΕΕ ανέπτυξε την πρωτοβουλία του «Συμφώνου των Δημάρχων» προκειμένου να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην υλοποίηση αειφόρων ενεργειακών πολιτικών.

Στην παρούσα εργασία επεκτείνεται το προσχέδιο δράσης του Δήμου Βριλησίων και προτείνονται δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, αύξησης της ενεργειακής απόδοσης και χρήσης των ΑΠΕ στην περιοχή για κάθε ένα από τα έτη στόχους που έχουν τεθεί: 2030, 2040 και 2050. Για την απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών χρησιμοποιήθηκε η πρώτη ενεργειακή μελέτη του Δήμου.

Στο σχεδιασμό πραγματοποιήθηκε επίσης μελέτη για την κλιματική αλλαγή παραθέτοντας δράσεις προσαρμογής σε αυτήν. Η μελέτη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και η επιλογή των κατάλληλων δράσεων προσαρμογής, μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής των πολιτών καθώς και να βοηθήσουν στην μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος. Αντίστοιχα, προτείνονται στοχευμένες δράσεις μετριασμού για όλους τους τομείς, ενώ ιδίως για τον τομέα των μεταφορών, έχει ληφθεί υπόψη το Σχέδιο Αστικής Βιώσιμης Κινητικότητας του Δήμου, που προωθεί εναλλακτικούς τρόπων μεταφοράς και σχετίζεται άμεσα με τις καταναλώσεις του τομέα των μεταφορών. Οι προτεινόμενες δράσεις συνδέονται με τον υφιστάμενο σχεδιασμό σε εθνικό επίπεδο, σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ).

Η διαδικασία και οι μέθοδοι που ακολουθούνται, είναι στα πλαίσια των οδηγιών που προτείνονται στο Σύμφωνο των Δημάρχων.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αειφόρος Ανάπτυξη, Σύμφωνο των Δημάρχων, Κλιματική Αλλαγή, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ), Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), Απογραφή Εκπομπών, Δήμος Βριλησίων

## Abstract

Global warming, with its worrying consequences, is a direct consequence of unbridled global energy consumption and greenhouse gas emissions into the environment. In order to reduce carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, which make up the largest share of greenhouse gases, the European Union (EU) is committed to tackling this problem by reducing it rapidly. More specifically, even after the adoption of the 20-20-20 package (reduction of greenhouse gas emissions by 20% by 2020), the EU approved a number of measures for energy and climate, setting the reduction of greenhouse gases by at least 40% as a key goal by 2030. Some other targets currently set but not legislated are 60% by 2040 and 80% by 2050 compared to 1990 levels. In all of the above cases, the reduction of emissions is achieved through the increase of the share of Renewable Energy Sources (RES) and Energy Saving (ES).

Local authorities are called upon to play a crucial role in reducing the effects of climate change, as 80% of Europe's energy consumption and carbon emissions are related to urban activities. Therefore, the EU has developed the "Covenant of Mayors" initiative to encourage and support Local Government efforts to implement sustainable energy policies.

In the present work, the preliminary action plan of the Municipality of Vrilissia is extended and actions of energy saving, increase of energy efficiency and use of RES in the area are proposed for each of the target years: 2030, 2040 and 2050. The first energy study of the Municipality was used. The study also carried out a study on climate change, citing adaptation actions.

The study of the effects of climate change and the selection of appropriate adaptation actions can improve the quality of life of citizens as well as help reduce the carbon footprint. Respectively, targeted mitigation actions are proposed for all sectors, while especially for the transport sector, the Urban Sustainable Mobility Plan of the Municipality has been taken into account, which promotes alternative modes of transport and is directly related to the consumption of the transport sector. The proposed actions are linked to existing planning at national level, in accordance with the National Energy and Climate Plan (NECP).

The procedure and methods followed are within the framework of the instructions proposed in the Covenant of Mayors.

**Keywords:** Sustainable Development, Covenant of Mayors, Climate Change, Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP), Adaptation to Climate Change, Renewable Energy Sources (RES), Emissions Inventory, Municipality of Vrilissia



## Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων .....	9
Λίστα Εικόνων .....	12
Λίστα Διαγραμμάτων .....	13
Λίστα Πινάκων .....	14
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή.....	18
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας .....	18
1.2 Δομή Εργασίας.....	19
Κεφάλαιο 2 - Εισαγωγή στο Δήμο Βριλησίων .....	22
2.1 Γενικά Στοιχεία.....	22
2.1.1 Ιστορικά Στοιχεία .....	22
2.1.2 Φυσικό περιβάλλον Δήμου Βριλησίων .....	23
2.2 Υποδομές .....	23
2.2.1 Υποδομές εκπαίδευσης .....	24
2.2.2 Κοινωνικές Υποδομές.....	24
2.2.3 Αθλητικές Υποδομές .....	27
2.2.4 Οδικό Δίκτυο .....	27
2.2.5 Δίκτυο Ύδρευσης.....	27
2.2.6 Δίκτυο Αποχέτευσης Όμβριων.....	27
2.2.7 Διαχείριση Απορριμμάτων.....	28
2.3 Δημογραφικές Τάσεις .....	28
2.4 Κλιματολογικά Δεδομένα του Δήμου Βριλησίων.....	36
Κεφάλαιο 3 - Απογραφή εκπομπών αναφοράς .....	44
3.1 Μεθοδολογία απογραφής εκπομπών αναφοράς .....	44
3.2 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις .....	46
3.3 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός.....	48
3.4 Μεταφορές .....	48
3.4.1 Δημοτικός Στόλος.....	48
3.4.2 Δημόσιες Μεταφορές .....	50
3.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές.....	50
3.5 Οικιακός Τομέας .....	54

3.6 Τριτογενής Τομέας.....	54
3.7 Τελική Απογραφή Εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	55
Κεφάλαιο 4 - Ανάλυση Κινδύνου και Ευπάθειας .....	60
4.1 Κλιματική Αλλαγή .....	60
4.2 Αίτια της Κλιματικής Αλλαγής.....	61
4.3 Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής.....	62
4.4 Κλιματολογικά δεδομένα και προβλέψεις στην Ελλάδα .....	64
4.4.1 Κλιματολογικά δεδομένα .....	64
4.4.2 Προβλέψεις.....	66
4.5 Πίνακας παρακολούθησης και προσαρμογής.....	68
4.6 Πίνακας καταγραφής πιθανών κλιματικών κινδύνων.....	70
4.7 Ανάλυση ευπάθειας τομέων .....	73
4.8 Ικανότητα προσαρμογής.....	78
4.9 Ανάλυση Ευπάθειας Τομέων και Αξιολόγηση Κινδύνου.....	83
Κεφάλαιο 5 - Μέτρα και Δράσεις για την Αειφόρο Ενέργεια .....	88
5.1 Εισαγωγή.....	88
5.2 Κτιριακός Τομέας.....	88
5.2.1 Δημόσια Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις.....	88
5.2.2 Οικιακός Τομέας .....	96
5.2.3 Τριτογενής Τομέας.....	104
5.3 Δημοτικός φωτισμός οδών και πλατειών.....	109
5.4 Μεταφορές .....	112
5.4.1 Δημοτικός Στόλος.....	113
5.4.2 Δημόσιες Μεταφορές .....	118
5.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές.....	121
5.5 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας .....	126
5.6 Οριζόντιες Δράσεις .....	128
5.7 Σύνοψη δράσεων.....	132
5.8 Παρακολούθηση Δράσεων.....	145
Κεφάλαιο 6 - Δράσεις Προσαρμογής Στην Κλιματική Αλλαγή .....	148
6.1 Περίληψη του Ολοκληρωμένου Τοπικού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή του Δήμου Βριλησίων.....	148

6.2 Κτιριακός Τομέας και Δομημένο Περιβάλλον .....	148
6.3 Υποδομές και Μεταφορές .....	151
6.4 Ενέργεια .....	155
6.5 Υδάτινοι Πόροι.....	157
6.6 Βιοποικιλότητα και Οικοσυστήματα .....	159
6.7 Δημόσια Υγεία.....	161
Κεφάλαιο 7 - Συμπεράσματα και Προοπτικές.....	166
7.1 Συμπεράσματα.....	166
7.2 Προοπτικές.....	168
Βιβλιογραφία .....	171

## Λίστα Εικόνων

Εικόνα 2.1 Γεωγραφική θέση Δήμου Βριλησίων.....	22
Εικόνα 4.1 Μεταβολή της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης του CO <sub>2</sub> σε ppm .....	62
Εικόνα 4.2 Στιγμιότυπο από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (1884).....	63
Εικόνα 4.3 Στιγμιότυπο από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (1951).....	63
Εικόνα 4.4 Στιγμιότυπο από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (2019).....	64
Εικόνα 4.5 Κλιματική ταξινόμηση της Ελλάδας κατά Köppen-Geiger .....	66

## Λίστα Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1 Κατανομή φύλου και ηλικίας .....	30
Διάγραμμα 2.2 Κατανομή κλάδων οικονομικής δραστηριότητας .....	31
Διάγραμμα 2.3 Κατανομή νοικοκυριών ανά οικογενειακή κατάσταση.....	32
Διάγραμμα 2.4 Κατανομή πληθυσμού ανά ολοκληρωμένο επίπεδο εκπαίδευσης .....	33
Διάγραμμα 2.5 Κατανομή πληθυσμού ανά κατάσταση απασχόλησης και τομέα απασχόλησης .....	34
Διάγραμμα 2.6 Υψηκότητα .....	35
Διάγραμμα 2.7 Διάγραμμα με τα κλιματολογικά δεδομένα για το έτος 2019 .....	37
Διάγραμμα 2.8 Κατανομή δεδομένων βροχόπτωσης για το έτος 2019.....	38
Διάγραμμα 2.9 Κατανομή δεδομένων αιολικού δυναμικού για το έτος 2019 .....	40
Διάγραμμα 2.10 Κατανομή μέσων μηνιαίων τιμών θερμοκρασίας για το έτος 2019 .....	41
Διάγραμμα 3.1 Κατανομή κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης σε Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις .....	47
Διάγραμμα 3.2 Κατανομή εκπομπών CO <sub>2</sub> στο δημοτικό στόλο ανά είδος καυσίμου .....	50
Διάγραμμα 3.3 Ποσοστιαία Κατανομή Ενεργειακού Αποτυπώματος στην Αττική.....	51
Διάγραμμα 3.4 Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας για ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ανά είδος καυσίμου.....	52
Διάγραμμα 3.5 Κατανομή εκπομπών για τις μεταφορές ανά καύσιμο .....	53
Διάγραμμα 3.6 Κατανομή Ενεργειακού Ισοζυγίου (αριστερά) • Κατανομή εκπομπών (δεξιά) .....	58
Διάγραμμα 4.1 Μεταβολές θερμοκρασίας ανά περιόδους (1901-2020) .....	65
Διάγραμμα 4.2 Μεταβολές βροχοπτώσεων ανά περιόδους (1901-2020).....	65
Διάγραμμα 4.3 Κατανομή μέσης θερμοκρασίας (ιστορικά δεδομένα & πρόβλεψη).....	67
Διάγραμμα 4.4 Κατανομή μέσης βροχόπτωσης (ιστορικά δεδομένα & πρόβλεψη).....	68

## Λίστα Πινάκων

Πίνακας 2.1 Βασικά Δημογραφικά Στοιχεία Δήμου Βριλησίων .....	28
Πίνακας 2.2 Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά φύλο και ηλικία .....	29
Πίνακας 2.3 Κατανομή Πληθυσμού ανά Κλάδο Οικονομικής Δραστηριότητας .....	30
Πίνακας 2.4 Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά οικογενειακή κατάσταση .....	32
Πίνακας 2.5 Αριθμός νοικοκυριών Δήμου Βριλησίων .....	32
Πίνακας 2.6 Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά ολοκληρωμένο επίπεδο εκπαίδευσης .....	33
Πίνακας 2.7. Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά κατάσταση απασχόλησης και τομέα απασχόλησης.....	33
Πίνακας 2.8 Ανάλυση στοιχείων κτιρίων Δήμου Βριλησίων.....	35
Πίνακας 2.9 Κλιματολογικά δεδομένα θερμοκρασίας σε °C μετεωρολογικού σταθμού Πεντέλης για το έτος 2019 .....	36
Πίνακας 2.10 Κλιματολογικά δεδομένα βροχόπτωσης σε mm μετεωρολογικού σταθμού Πεντέλης για το έτος 2019.....	37
Πίνακας 2.11 Κλιματολογικά δεδομένα αιολικού δυναμικού σε km/hr μετεωρολογικού σταθμού Πεντέλης για το έτος 2019.....	39
Πίνακας 2.12 Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών θερμοκρασίας (σε °C) των περιόδων 2006 -2008 και 2019 για το μετεωρολογικό σταθμό Πεντέλης.....	40
Πίνακας 3.1 Συντελεστές μετατροπής όγκου καυσίμου σε ενέργεια .....	44
Πίνακας 3.2 Συντελεστές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για την καύση καυσίμων .....	45
Πίνακας 3.3 Κατανάλωση σε Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις .....	47
Πίνακας 3.4 Συνολική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> στα δημοτικά κτίρια, σχολεία και εγκαταστάσεις .....	48
Πίνακας 3.5 Συνολική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για δημοτικό φωτισμό.....	48
Πίνακας 3.6 Συντελεστές μετατροπής όγκου καυσίμων σε ενέργεια .....	49
Πίνακας 3.7 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> του δημοτικού στόλου ανά είδος καυσίμου.....	49
Πίνακας 3.8 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> Δημοτικής Συγκοινωνίας .....	50
Πίνακας 3.9 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές .....	52
Πίνακας 3.10 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου ανά κατηγορία μεταφοράς .....	52
Πίνακας 3.11 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO <sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου ανά καύσιμο.....	53

Πίνακας 3.12 Τελική κατανάλωση ενέργειας στον Οικιακό Τομέα.....	54
Πίνακας 3.13 Τελική κατανάλωση ενέργειας στον Τριτογενή τομέα.....	55
Πίνακας 3.14 Ενεργειακό Ισοζύγιο .....	56
Πίνακας 3.15 Τελική Απογραφή εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	57
Πίνακας 4.1 Βαθμολογία του Δήμου για τα βήματα του κύκλου προσαρμογής.....	69
Πίνακας 4.2 Καταγραφή πιθανών κλιματικών κινδύνων .....	70
Πίνακας 4.3 Κλιματικοί κίνδυνοι Δήμου Βριλησίων.....	72
Πίνακας 4.4 Ανάλυση ευπάθειας τομέων του Δήμου Βριλησίων.....	74
Πίνακας 4.5 Ικανότητα Προσαρμογής .....	79
Πίνακας 4.6 Πίνακας ευπάθειας τομέων και αξιολόγηση κινδύνου.....	84
Πίνακας 5.1 Σύνοψη Δράσεων στα Δημόσια Κτίρια, τον Εξοπλισμό και τις Εγκαταστάσεις .....	95
Πίνακας 5.2 Σύνοψη δράσεων στον Οικιακό Τομέα .....	102
Πίνακας 5.3 Σύνοψη δράσεων στον Τριτογενή Τομέα .....	108
Πίνακας 5.4 Σύνοψη δράσεων στο Δημοτικό φωτισμό.....	111
Πίνακας 5.5 Σύνοψη δράσεων στο Δημοτικό Στόλο.....	117
Πίνακας 5.6 Σύνοψη Δράσεων στις Δημόσιες Μεταφορές.....	120
Πίνακας 5.7 Σύνοψη δράσεων στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές.....	125
Πίνακας 5.8 Σύνοψη Δράσεων στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας .....	127
Πίνακας 5.9 Σύνοψη Οριζόντιων Δράσεων .....	131
Πίνακας 5.10 Σύνοψη Δράσεων με Ορίζοντα το 2030 .....	133
Πίνακας 5.11 Σύνοψη Δράσεων με Ορίζοντα το 2040 .....	137
Πίνακας 5.12 Σύνοψη Δράσεων με Ορίζοντα το 2050 .....	141
Πίνακας 5.13 Παρακολούθηση Δράσεων.....	145
Πίνακας 6.1 Δράσεις Προσαρμογής για τις Κτιριακές Υποδομές.....	148
Πίνακας 6.2 Δράσεις Προσαρμογής για Υποδομές Μεταφορές .....	152
Πίνακας 6.3 Δράσεις Προσαρμογής για την Ενέργεια .....	156
Πίνακας 6.4 Δράσεις Προσαρμογής για τους Υδάτινους Πόρους.....	157
Πίνακας 6.5 Δράσεις Προσαρμογής για την Βιοποικιλότητα και τα Οικοσυστήματα .....	159
Πίνακας 6.6 Δράσεις Προσαρμογής για τη Δημόσια Υγεία.....	161





# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

## Εισαγωγή



## Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

### 1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Στις σύγχρονες κοινωνίες η ανάγκη του ανθρώπου για αναβάθμιση του τρόπου ζωής έχει οδηγήσει σε αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων, τη ρύπανση του φυσικού περιβάλλοντος, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή. Τα τελευταία χρόνια έχουν υλοποιηθεί εθελοντικά σχέδια δράσης και χρηματοδοτικά προγράμματα από την Ευρωπαϊκή Ένωση, τα οποία έχουν στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη των αστικών κέντρων και την αντιστροφή αυτού του φαινομένου. Συγκεκριμένα, προτεραιότητα για τις δράσεις αυτές αποτελεί η εξοικονόμηση ενέργειας παράλληλα με τη διατήρηση υψηλού βιοτικού επιπέδου για κάθε πολίτη.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί πρωτεύον ζήτημα, καθώς προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις και οφείλεται στη δραματική αύξηση της συγκέντρωσης ατμοσφαιρικών ρύπων. Το Σύμφωνο του Κιότο το 2005 αποτέλεσε το πρώτο βήμα περιορισμού της συνεχούς αύξησης των εκπομπών και περιλαμβάνει τις πρώτες ενέργειες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής η οποία προκαλείται από την εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου. Το Σύμφωνο δεσμεύει τις βιομηχανικές χώρες που συμμετέχουν να μειώσουν τις εκπομπές αέριων ρύπων κατά 5% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 μέχρι και το 2012, ενώ δεν ορίστηκαν στόχοι για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Επιπλέον, το 2016 υπεγράφη η συμφωνία του Παρισιού, η οποία στοχεύει στην απεξάρτηση της παγκόσμιας οικονομίας από τα ορυκτά καύσιμα στο δεύτερο μισό του εικοστού πρώτου αιώνα, περιορίζοντας την αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασία σε λιγότερο από 2 βαθμούς Κελσίου πάνω από τα επίπεδα πριν από τη βιομηχανοποίηση.

Από πλευράς ΕΕ, και σε μια προσπάθεια στήριξης των τοπικών αρχών για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη αειφόρο ενέργεια, καθιερώθηκε το Σύμφωνο των Δημάρχων. Με βάση το σύμφωνο αυτό, οι συμβαλλόμενες τοπικές και περιφερειακές αρχές δεσμεύονται για την μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος κατά 20% για το 2020 και 40% για το 2030. Για να ικανοποιηθούν οι παραπάνω στόχοι, οι συμμετέχοντες καλούνται να υλοποιήσουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) για όσους είχαν δεσμευτεί στους στόχους του 20%, ή ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ), για όσους δεσμεύτηκαν για μείωση 30%. Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν απογραφή των καταναλώσεων τους ανά τομέα χρήσης, καθώς και πολιτικές και μέτρα παρεμβάσεων τα οποία θα εφαρμόσουν και θα πρέπει να παρακολουθούν την πορεία της εφαρμογής τους ανά δύο χρόνια. Μέχρι σήμερα έχουν υπογράψει το σύμφωνο 9.947 τοπικές αρχές από 60 χώρες εντός και εκτός Ευρώπης, ενώ έχουν υποβληθεί 6.424 ΣΔΑΕ/ΣΔΑΕΚ εκ των οποίων τα 2.324 έχουν εγκριθεί και παρακολουθείται η πορεία υλοποίησής τους.

Το 2013, με σκοπό την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καθιερώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή. Η στρατηγική αυτή έχει ως στόχο την προώθηση της λήψης μέτρων από τα κράτη μέλη και υιοθετήθηκε από το Σύμφωνο των Δημάρχων το 2015, ενώ το ΣΔΑΕ μετονομάστηκε σε Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα (ΣΔΑΕΚ). Η προσαρμογή εστιάζει σε ευπαθείς τομείς όπως η δημόσια υγεία, η γεωργία και οι μεταφορές με σκοπό την θωράκισή τους από τις φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές.

Στο πλαίσιο της μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την βιώσιμη ανάπτυξη μιας αστικής περιοχής κατευθύνεται και το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ). Η στρατηγική της βιώσιμης

κινητικότητας, περιλαμβάνει μέτρα και δράσεις τα οποία συμβάλουν στην μείωση των εκπομπών στις μεταφορές και αποτελεί ένα σχέδιο που, λαμβάνοντας υπ' όψιν τόσο τα κυκλοφοριακά προβλήματα όσο και τις ανάγκες των πολιτών για μια καλύτερη ποιότητα ζωής, εστιάζει στην ενίσχυση των υποδομών για εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι η επέκταση της παρούσας στρατηγικής του Δήμου Βριλησίων για την ενέργεια και το κλίμα. Στόχος είναι, βάσει των προδιαγραφών του Συμφώνου των Δημάρχων, να υλοποιηθεί μια ολοκληρωμένη μελέτη με δράσεις που θα στοχεύουν στην αειφόρο ανάπτυξη. Αειφόρο ανάπτυξη ορίζεται ως η ανάπτυξη η οποία καλύπτει τις ανάγκες που προκύπτουν στο παρόν, χωρίς όμως να θέτει σε κίνδυνο την δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους. Στο πλαίσιο αυτό επεκτάθηκε το υπάρχον Σχέδιο για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα για τα έτη 2030, 2040 και 2050, ενώ παράλληλα αναπτύχθηκε το Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική αλλαγή.

## 1.2 Δομή Εργασίας

Η διπλωματική εργασία χωρίζεται στα ακόλουθα κεφάλαια:

### **Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> – Εισαγωγή**

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται η εισαγωγή στο αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας, καθώς και η αποτύπωση της παρούσας κατάστασης αναφορικά με την Κλιματική Αλλαγή, τις δράσεις σε Ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο, και στη συνέχεια γίνεται ο διαχωρισμός της εργασίας σε κεφάλαια, με συνοπτική περιγραφή των στόχων καθενός από αυτά.

### **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> – Εισαγωγή στο Δήμο Βριλησίων**

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια εισαγωγή στο Δήμο Βριλησίων. Με σκοπό την κατανόηση των χαρακτηριστικών του Δήμου, πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονική αναζήτηση στοιχείων τα οποία αφορούν τις κοινωνικές συνθήκες του πληθυσμού, όπως το επίπεδο μόρφωσης, την οικονομική δραστηριότητα των κατοίκων, τις υποδομές εκπαίδευσης και τις κοινωνικές υποδομές, τις δημογραφικές τάσεις, και τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά του Δήμου.

### **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> – Απογραφή εκπομπών αναφοράς**

Το 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο περιλαμβάνει το ενεργειακό ισοζύγιο και την διαδικασία υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος, όπως αυτά προσδιορίστηκαν στην απογραφή εκπομπών του Δήμου. Πραγματοποιείται εκτενής ανάλυση των απογραφών, οι οποίες έχουν αντληθεί από την αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία. Ως έτος αναφοράς ορίζεται το 2010, καθώς είναι το πιο πλήρες από πλευράς δεδομένων και πάνω σε αυτό σχεδιάζονται στη συνέχεια τα σενάρια εξοικονόμησης των δράσεων για τα έτη 2030, 2040, 2050.

### **Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> – Ανάλυση κινδύνου και ευπάθειας**

Το 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιλαμβάνει μια αξιολόγηση του κινδύνων που αναμένεται να προκληθούν από την Κλιματική Αλλαγή. Περιλαμβάνει μια ανάλυση των κλιματολογικών δεδομένων για την Ελλάδα καθώς και μελλοντικές προβλέψεις. Τέλος, γίνεται καταγραφή και αξιολόγηση των κινδύνων που προβλέπεται να αντιμετωπίσει ο Δήμος, αλλά και αξιολόγηση της ευπάθειας και της προσαρμοστικότητας του Δήμου στις μελλοντικές συνθήκες.

### **Κεφάλαιο 5° – Μέτρα και δράσεις για την αειφόρο ενέργεια**

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει τα σενάρια δράσης για τα έτη 2030, 2040 και 2050, με στόχο την σταδιακή μείωση των εκπομπών. Τα μέτρα που προτείνονται επιτυγχάνουν τον στόχο αυτό και περιλαμβάνουν για τον ορίζοντα του 2030 δράσεις που περιλαμβάνονται στο ΕΣΕΚ. Για λόγους πληρότητας, συμπεριλαμβάνεται και η οικονομική τους ανάλυση ώστε να προσδιορισθεί η οικονομική τους βιωσιμότητα.

### **Κεφάλαιο 6° – Δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή**

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Ύστερα από την ανάλυση τρωτότητας του Δήμου και με βάση τις μελλοντικές προβλέψεις, σε κάθε τομέα αναφέρονται δράσεις στην κατεύθυνση του μετριασμού των επιπτώσεων αυτών.

### **Κεφάλαιο 7° – Συμπεράσματα και Προοπτικές**

Στο τελευταίο κεφάλαιο πραγματοποιείται η ανάλυση των συμπερασμάτων που προέκυψαν, καθώς και των προοπτικών για βιώσιμη ανάπτυξη στο Δήμο Βριλησίων. Περιλαμβάνονται επίσης παρατηρήσεις που αφορούν στην διαδικασία επίτευξης του στόχου καθώς και προτάσεις ευκαιριών για την βιώσιμη ανάπτυξη.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

### Εισαγωγή στο Δήμο Βριλησίων





## Κεφάλαιο 2 - Εισαγωγή στο Δήμο Βριλησίων

### 2.1 Γενικά Στοιχεία

#### 2.1.1 Ιστορικά Στοιχεία

Τα Βριλήσσια έχουν έκταση 3,73 τετραγωνικών χιλιομέτρων και βρίσκονται στο βορειοανατολικό τμήμα της Αττικής, στους πρόποδες του Πεντελικού Όρους. Στην αρχαιότητα η περιοχή αυτή ονομαζόταν Βριλησσός, από όπου προκύπτει και η σημερινή ονομασία. Τα Βριλήσσια αποσπάστηκαν το 1949 από τον Δήμο Χαλανδρίου, διαφοροποιήθηκαν ως κοινότητα και αποτέλεσαν τον ομώνυμο Δήμο το 1990. Το 1998 έγινε και η αδελφοποίηση με τον Δήμο του Ottweiler, πλησίον της πρωτεύουσας Σααρμπρύνκεν του Saarland, Ομόσπονδου κρατιδίου της Γερμανίας [1].



Εικόνα 2.1 Γεωγραφική θέση Δήμου Βριλησίων

Γύρω από την πλατεία Αναλήψεως εντοπίζεται το πολεοδομικό κέντρο των Βριλησίων, όπου παραδοσιακά αποτελεί το κέντρο συνάντησης κατοίκων και επισκεπτών. Σημαντικοί επισκέψιμοι χώροι είναι επιπλέον η Πλατεία Μεταμορφώσεως του Σωτήρος, η Πλατεία Κωνσταντίνου Τσάτσου, η Πλατεία Τρίτση, το Πάρκο Μίκη Θεοδωράκη καθώς και ποικίλοι άλλοι χώροι πρασίνου. Ιδιαίτερη φυσική ομορφιά χαρακτηρίζει το Άλσος Βριλησίων Μ. Κάλλας, που διετέλεσε Ναυτικό Οχυρό ως το 2002. Η περιοχή του ρέματος «Βριλησίων – Χαλανδρίου» είναι επίσης σημαντικού φυσικού κάλλους.

Σύμβολα της περιοχής αποτελούν ο Βράχος του Βριλησίου στη συμβολή των οδών Πεντέλης και Ομήρου (Πλατεία Ελευθερίας) αλλά και ο Υδατόπυργος, το παλιό Υδραγωγείο των Βριλησίων, στη συμβολή των οδών Γράμμου και Κύπρου (Πλατεία Αγίας Λαύρας). Η πέτρινη κατοικία του αιμινήστου πρώην Προέδρου Κοινότητας Βριλησίων Δημητρίου Βερνάρδου λειτουργεί ως κοινοτικό κατάστημα και αποτελεί ένα ιδιαίτερο αρχιτεκτονικό αξιοθέατο της περιοχής. Η οδός που διέρχεται από το Δημαρχείο Βριλησίων φέρει το όνομα του δωρητή, τιμής ένεκεν.

### 2.1.2 Φυσικό περιβάλλον Δήμου Βριλησίων

Στους πρόποδες του Πεντελικού όρους το ιδιαίτερο φυσικό περιβάλλον χαρακτηρίζει την πόλη των Βριλησίων. Παρόλο που δεν περιλαμβάνονται προστατευόμενα οικοσυστήματα στα όρια του Δήμου Βριλησίων (Εθν. Δρυμοί, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους CORINE, περιοχές NATURA 2000), υπάρχουν ωστόσο περιοχές σε καθεστώς προστασίας, όπως είναι το ρέμα Χαλανδρίου με τις περιοχές γύρω από αυτό.

Παρατίθενται τα πιο σημαντικά οικοσυστήματα και οι περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους που εντοπίζονται στον Δήμο Βριλησίων:

- Ρέμα Βριλησίου: Με καθορισμένες οριογραμμές ρέματος, το ρέμα αυτό που βρίσκεται έναντι της οδού Αναπαύσεως καθορίζει το ανατολικό όριο του Δήμου Βριλησίων με τον Δήμο Χαλανδρίου.
- Περιαστικό Δάσος Βριλησίων: Με έκταση 153 στρεμμάτων και υπό τη διαχείριση του Δασαρχείου Πεντέλης, το δάσος αυτό βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα του Δήμου Βριλησίων μεταξύ της Λεωφόρου Πεντέλης και του εγκεκριμένου σχεδίου των Άνω Βριλησίων και των ορίων τους με τη Νέα Πεντέλη. Πάρκο «Μαρία Κάλλας»: Στο χώρο της πρώην Ναυτικής Βάσης Βριλησίων για την οποία έγινε απαλλοτρίωση από το Ελληνικό Δημόσιο το 1958 βρίσκεται το πάρκο που χαρακτηρίζεται ως χώρος αθλητικών εγκαταστάσεων και αστικού πρασίνου. Η βλάστηση και το πράσινο είναι σε υψηλό ποσοστό σε αυτήν τη σημαντική ελεύθερη περιοχή.
- Πάρκο «Μίκης Θεοδωράκης»: Με έκταση 17,6 στρεμμάτων, είναι χώρος πολιτισμού και πρασίνου για τα Βριλήσια. Ο διαμορφωμένος χώρος πρασίνου καταλαμβάνει έκταση 12 στρεμμάτων και περιλαμβάνει χλοοτάπητα 9,5 στρεμμάτων με δένδρα και βλάστηση.
- Περιαστική περιοχή «Κρασάς»: Περιοχή με έντονο δασικό χαρακτήρα σε ποσοστό της τάξης του 20% και έκταση 133 περίπου στρεμμάτων σε τριγωνικό σχήμα. Εντός της έκτασης εντοπίζεται μεγάλος αριθμός αυθαίρετων κτισμάτων.

Ανεξαρτήτως θεσμοθετημένης χρήσης ο Δήμος Βριλησίων έχει 109.718 τ.μ. συνολικής επιφάνειας πρασίνου, από την οποία τα 97.503 τ.μ. υπάγονται σε πολεοδομημένες φωτιζόμενες περιοχές.

## 2.2 Υποδομές

Μέσα σε συνολική έκταση 3.716 στρεμμάτων η έκταση που καταλαμβάνει ο πολεοδομικός ιστός στον υφιστάμενο προγραμματισμό του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ) είναι 3.430 στρέμματα. Η συγκεκριμένη έκταση αφορά τις πέντε (5) υφιστάμενες Πολεοδομικές Ενότητες (Π.Ε) του Δήμου

Βριλησίων. Η υπόλοιπη έκταση αφορά το ρέμα Πολύδροσου Βριλησίων, την περιοχή Κρασά και το Περιαστικό Δάσος Βριλησίων.

Ως προς το μεγαλύτερο μέρος τους, τα Βριλήσσια αποτελούν περιοχή αμιγούς κατοικίας όπου επιτρέπονται κατοικίες, σχολεία, δημοτικές εγκαταστάσεις με επιπλέον επιτρεπόμενες χρήσεις τριτογενούς τομέα (επιχειρήσεις εστίασης, ψυχαγωγίας και μικρά εμπορικά καταστήματα) καθώς και λειτουργία πολιτιστικών, κοινωνικών και αθλητικών υποδομών. Παρακάτω παρατίθενται τα πιο σημαντικά στοιχεία που αφορούν το δομημένο περιβάλλον του Δήμου Βριλησίων.

#### 2.2.1 Υποδομές εκπαίδευσης

- Τέσσερις (4) Παιδικό Σταθμοί με στέγαση σε Δημοτικά Κτίρια – 1<sup>ος</sup>, 2<sup>ος</sup>, 3<sup>ος</sup> και 4<sup>ος</sup> Παιδικός Σταθμός Βριλησίων
- Επτά (7) Νηπιαγωγεία με στέγαση σε Δημοτικά Κτίρια – 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup>, 4<sup>ο</sup>, 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> Νηπιαγωγείο Βριλησίων. 7<sup>ο</sup> Νηπιαγωγείο στο ισόγειο του Κέντρου Κοινωνικής Φροντίδας του Δήμου Βριλησίων (οδός Πασχαλίδη 11).
- Έξι (6) Δημοτικά Σχολεία με στέγαση σε Δημοτικά Κτίρια – 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup>, 4<sup>ο</sup>, 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Βριλησίων
- Τρία (3) Γυμνάσια με στέγαση σε Δημοτικά Κτίρια – 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Βριλησίων
- Δύο (2) Λύκεια με στέγαση σε Δημοτικά Κτίρια – 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> Λύκειο Βριλησίων

#### 2.2.2 Κοινωνικές Υποδομές

Στο Δήμο Βριλησίων λειτουργούν επίσης οι ακόλουθες κοινωνικές δομές:

- Το Κέντρο Ανοικτής Προστασίας Ηλικιωμένων (ΚΑΠΗ)

Το ΚΑΠΗ είναι αρμόδιο για την εφαρμογή ειδικών προγραμμάτων φροντίδας ατόμων της τρίτης ηλικίας. Παρέχει πληροφόρηση στους πολίτες, μεριμνά για την ευαισθητοποίηση της κοινότητας σε θέματα κοινωνικής αλληλεγγύης και κοινωνικής συνοχής.

Ιδιαίτερη βαρύτητα δίδεται στην προσπάθεια:

- α. Για την παραμονή των ατόμων της τρίτης ηλικίας στο οικείο οικογενειακό και κοινωνικό τους περιβάλλον, την πρόληψη και αντιμετώπιση βιολογικών, ψυχολογικών και κοινωνικών προβλημάτων, την εξασφάλιση αξιοπρεπούς διαβίωσης.
- β. Για την ενημέρωση και υποστήριξη των ατόμων με ειδικές ανάγκες στη διαδικασία κοινωνικής ένταξης.

Οργανώνονται και υλοποιούνται προγράμματα δημιουργικής απασχόλησης και ψυχαγωγίας για τα μέλη και τους επωφελούμενους του ΚΑΠΗ εντός και εκτός του χώρου και των ορίων του Δήμου (συνεστιάσεις, θέατρα, εκδρομές και περίπατοι απογευματινοί ή πρωινοί, κτλ.) καθώς και προγράμματα πρόληψης και αγωγής υγείας. Συγκεκριμένα, παρέχει στα μέλη του υπηρεσίες ιατροφαρμακευτικής πρωτοβάθμιας φροντίδας και συνταγογράφηση φαρμάκων από τον



υπεύθυνο ιατρό (που εργάζεται ή συνεργάζεται με νοσηλεύτρια) και ο οποίος μεριμνά για την τήρηση μητρώου ασθενή καθώς και την τήρηση ιατροφαρμακευτικού υλικού. Σε αυτά τα πλαίσια παρέχονται επίσης υπηρεσίες φυσιοθεραπείας [1].

- Το Κέντρο Δημιουργικής Απασχόλησης Ατόμων με Αναπηρία (ΚΔΑΠ/ΑμεΑ) «Κρίκος»

Το ΚΔΑΠ/ΑμεΑ «Κρίκος» είναι ένα πρόγραμμα διαχείρισης ελεύθερου χρόνου που υλοποιεί ο Οργανισμός Κοινωνικής Προστασίας & Αλληλεγγύης του Δήμου Βριλησίων. Λειτουργεί σε αναβαθμισμένο χώρο, σε δυο βάρδιες από τις 13.00-21.00 καθημερινά με βασικούς στόχους:

- α. τη δημιουργική αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου των μελών
- β. την κοινωνική ένταξη και κοινωνικοποίηση τους
- γ. τη στήριξη των οικογενειών ώστε να αντιμετωπιστούν καταστάσεις κοινωνικού αποκλεισμού
- δ. την βελτίωση της ποιότητας ζωής των μελών και των οικογενειών τους

Η δομή υποστηρίζεται από Κοινωνική Λειτουργό, Ψυχολόγο, Εργοθεραπευτή, Γυμναστή και Οικιακή Βοηθό ενώ παρέχεται δωρεάν μεταφορά των μελών καθημερινά από και προς τη δομή.

- Το Κοινωνικό Παντοπωλείο

Πρόκειται για βασική δομή αλληλεγγύης και προσφοράς στις οικονομικά αδύναμες οικογένειες του Δήμου που λειτουργεί πολλά χρόνια προσφέροντας σταθερά ανά μήνα τρόφιμα και είδη πρώτης ανάγκης με αρωγούς επιχειρήσεις, σχολεία, τοπικούς φορείς και απλούς πολίτες [1].

- Η Κοινωνική Ίματιοθήκη – Υποδηματοθήκη – Ανταλλακτήριο Ειδών

Σκοπός της συγκεκριμένης δομής είναι η παροχή ιματισμού & κλινοσκεπασμάτων, παιδικού - βρεφικού εξοπλισμού καθώς και η συγκέντρωση οικιακών ειδών και η διανομή τους ανάλογα τις ανάγκες. Εξυπηρετεί ωφελούμενους των κοινωνικών δομών αλλά και διάφορα ιδρύματα ή φορείς εντός ή εκτός δήμου και υποστηρίζεται από εθελοντές.

- Το Κοινωνικό Ιατρείο

Η δομή παρέχει πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας με ιδιαίτερη έμφαση στην προληπτική ιατρική και την προαγωγή υγείας. Ταυτόχρονα, μεριμνά για την παροχή ιατρικών υπηρεσιών διαφόρων ειδικοτήτων και συνεργάζεται με το Γ.Ν Σισμανόγλειο - Αμαλία Φλέμινγκ μέσω του οποίου διεξάγονται μικροβιολογικές και απεικονιστικές εξετάσεις, ενώ πραγματοποιείται και εσωτερική συνταγογράφηση. Παράλληλα υλοποιεί προγράμματα συμβουλευτικής υγείας και εν γένει φροντίδας υγείας είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με τις υπόλοιπες οργανικές μονάδες του τμήματος. Τέλος, συνεργάζεται με τους Φαρμακοποιούς του Κόσμου, τους Γιατρούς της Καρδιάς, τους Γιατρούς χωρίς Σύνορα και είναι ενταγμένο στο δίκτυο Κοινωνικών και Δημοτικών Ιατρείων και Φαρμακείων της Αττικής [1].

- Το Κοινωνικό Φαρμακείο

Το Κοινωνικό Φαρμακείο φροντίζει για την παροχή δωρεάν φαρμακευτικών σκευασμάτων σε ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού αλλά και την υποστήριξη φορέων ή ιδρυμάτων και εκτός δήμου. Υποστηρίζεται από προσφορές φυσικών προσώπων και στηρίζεται από εθελοντές φαρμακοποιούς σε συνεργασία με φαρμακοποιό του Προγράμματος Αντιμετώπισης της Φτώχειας. Συνεργάζεται επίσης με τους Φαρμακοποιούς του Κόσμου και με όλα τα κοινωνικά φαρμακεία της Αττικής [1].

➤ Η Σχολή Γονέων

Η Σχολή Γονέων θεσμοθετήθηκε και λειτουργεί στο Δήμο Βριλησίων από το 2015 μέσω του Οργανισμού Κοινωνικής Προστασίας & Αλληλεγγύης, με σκοπό να υποστηρίξει τους γονείς στον δύσκολο ρόλο τους. Σκοπός της είναι:

- α. η στήριξη του θεσμού της οικογένειας, αναντικατάστατου πλαισίου σταθερότητας και ασφάλειας και
- β. η προστασία της ψυχικής υγείας ανήλικων και ενήλικων ατόμων μέσα στο σύστημα της οικογένειας.

Η δράση της Σχολής Γονέων κινείται σε δύο άξονες: την ενημέρωση και τη διαμόρφωση - διαφοροποίηση, η μία στενά συνδεδεμένη με την άλλη. Η ενημέρωση (information) θέτει υπόψη των γονιών τις μελέτες, τις έρευνες, τα σύγχρονα δεδομένα της οικογενειακής ψυχολογίας. Η διαμόρφωση - διαφοροποίηση (formation), από την άλλη, οδηγεί τους γονείς μακροπρόθεσμα στην αλλαγή της στάσης και της συμπεριφοράς τους απέναντι στο παιδί τους [1].

➤ Το Γραφείο Διαμεσολάβησης Κόκκινων Δανείων & Υπερχρεωμένων Νοικοκυριών

Λειτουργεί τα τελευταία 2 έτη από το 2018 και παρέχει όλες τις πληροφορίες και τη δυνατότητα επίλυσης των προβλημάτων που μπορεί να υπάρχουν από κόκκινα δάνεια υπερχρεωμένων νοικοκυριών, πλειστηριασμούς, εξωδικαστικές ρυθμίσεις και νέες ρυθμίσεις επαγγελματιών, προσφέροντας παράλληλα λύσεις για την υπερχρέωση και την προστασία της πρώτης κατοικίας.

➤ Η Νομική & Λογιστική Συμβουλευτική Υποστήριξη

Η συγκεκριμένη δομή παρέχει δωρεάν νομική και λογιστική συμβουλευτική υποστήριξη σε ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού.

➤ «Βοήθεια στο Σπίτι»

Το πρόγραμμα «Βοήθεια στο Σπίτι» λειτουργεί στο Δήμο μας από τον Ιανουάριο του 2000 και απευθύνεται σε μοναχικά ηλικιωμένα άτομα μη αυτοεξυπηρετούμενα ή με σοβαρά κινητικά προβλήματα. Το πρόγραμμα αυτό δεν έχει οικονομικά κριτήρια ωφελουμένων και υποστηρίζεται από Κοινωνικό Λειτουργό, νοσηλεύτρια και οικογενειακούς βοηθούς. Το πρόγραμμα λειτουργεί σε πενήμερη βάση, με επισκέψεις εβδομαδιαίες, με κριτήριο τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του κάθε εξυπηρετούμενου.

### 2.2.3 Αθλητικές Υποδομές

Οι Αθλητικές υποδομές του Δήμου που εποπτεύονται από τον Πολιτιστικό και Αθλητικό Οργανισμό είναι οι εξής:

- Ένα (1) κλειστό γήπεδο χειροσφαίρισης, καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης (Κλειστό Γυμναστήριο Βριλησίων)
- Ανοικτά γήπεδα αντισφαίρισης
- Δύο (2) ανοικτά γήπεδα καλαθοσφαίρισης
- Δύο (2) ανοικτά γήπεδα πετοσφαίρισης
- Δύο (2) ανοικτά γήπεδα ποδοσφαίρου 11 × 11

### 2.2.4 Οδικό Δίκτυο

Το κύριο χαρακτηριστικό της πόλης των Βριλησίων είναι η ύπαρξη οδικού δικτύου με πολύ καλή ρυμοτομία κυρίως κοντά στο κέντρο, αλλά συγχρόνως το υψηλό ποσοστό ιδιωτικού πρασίνου λόγω της μικρής κάλυψης στη δόμηση των οικοπέδων κατοικίας. Κομβική σημασία σε αυτό το δίκτυο είχαν η Αττική Οδός με τις εξόδους Λεωφόρου Πεντέλης και Λεωφόρου Δουκίσσης Πλακεντίας, η γραμμή ΜΕΤΡΟ (σταθμός Δουκίσσης Πλακεντίας) και ο Προαστιακός Σιδηρόδρομος (σταθμοί Λ. Πεντέλης και Δουκίσσης Πλακεντίας) με προορισμό το αεροδρόμιο Ελευθέριος Βενιζέλος. Τα έργα αυτά μετέτρεψαν την πόλη σε συγκοινωνιακό κόμβο μεγάλης σημασίας στον οποίο συνετέλεσε και το έργο διαπλάτυνσης της Λ. Πεντέλης. Αξιοσημείωτο είναι το δίκτυο ποδηλατοδρόμων που διαθέτουν τα Βριλήσσια καθώς και το εκτεταμένο δίκτυο φυσικού αερίου, με επέκταση άνω των 7,4 km τα τελευταία 4 χρόνια.

### 2.2.5 Δίκτυο Ύδρευσης

Ο Δήμος Βριλησίων υδροδοτείται από δημοτικό δίκτυο ύδρευσης, που διαχειρίζεται, σύμφωνα με τον Οργανισμό Εσωτερικής Υπηρεσίας (ΟΕΥ) του Δήμου, η Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, διά του Τμήματος Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων Πόλης (ΤΗΛΕΠ). Αντικείμενο των αρμοδιοτήτων του είναι η συντήρηση, διαχείριση και λειτουργία του συνολικού συστήματος δικτύου παροχής ύδατος προς οικιακή χρήση, καθώς και του δικτύου παροχής ύδατος προς άρδευση, προερχόμενου από τις γεωτρήσεις του Δήμου. Το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης αποτελείται από εκτεταμένο δίκτυο αγωγών ύδρευσης, μήκους περί τα 80 χιλιόμετρα, καθώς κι από τέσσερις υδατοδεξαμενές/αντλιοστάσια, για την αποθήκευση και την διαχείριση του ποσίου νερού, που προμηθεύεται αποκλειστικά από το δίκτυο ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ [68].

### 2.2.6 Δίκτυο Αποχέτευσης Όμβριων

Τα έργα που υλοποιούνται από τον Δήμο Βριλησίων από το 2015 και έπειτα, εκτείνονται σε μήκος πολλών χιλιομέτρων και σύμφωνα με τον Δήμαρχο, ολοκληρώνουν το βασικό δίκτυο απορροής ομβρίων υδάτων του κεντρικού ιστού της πόλης ενώ επιπλέον οχυρώνουν περιοχές και μεγάλες οδικές αρτηρίες που παραμένουν χωρίς δίκτυο ομβρίων και παρουσιάζουν συχνά πλημμυρικά φαινόμενα. Ήδη, έχει ολοκληρωθεί το μεγαλύτερο μέρος του μεγάλου αντιπλημμυρικού έργου αξίας 4 εκατομμυρίων ευρώ που ξεκίνησε το 2017 και επιπλέον, κατασκευάστηκαν 105 φρεάτια επίσκεψης

των αγωγών καθώς και 325 φρεάτια υδροσυλλογής. Επίσης, έχει ήδη ολοκληρωθεί, από το 2017 και το έργο της οδού Ροδόπης, μεταξύ των οδών Μαινάλου και Ολύμπου, για την κατασκευή αγωγού απορροής ομβρίων υδάτων συνολικού μήκους 185 μέτρων, ενώ ολοκληρώθηκε και η κατασκευή του αγωγού του ρέματος Αγίου Αντωνίου, έναν σημαντικό αποδέκτη του ρέματος Βριλησίου, με έργα στις οδούς Ολύμπου, Αμαζόνων και Έβρου. Παράλληλα, ο Δήμος δημοπράτησε και παρέλαβε την υδραυλική μελέτη για το μεγάλο έργο που καλύπτει την περιοχή νότια της Αναπαύσεως και μέχρι την οδό Ολύμπου [67].

### 2.2.7 Διαχείριση Απορριμμάτων

Στο Δήμο Βριλησίων βρίσκεται σε λειτουργία από το 2015 ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανακύκλωσης και διαχείρισης αποβλήτων και ήταν από τους πρώτους δήμους της Αττικής που προώθησε και υλοποίησε το Πιλοτικό Πρόγραμμα Κομποστοποίησης «Διαλογή στην Πηγή». Προχώρησε στην εγκατάσταση δικτύου καφέ κάδων χωριστής συλλογής οργανικών αποβλήτων, ώστε να γίνει η μετατροπή τους σε αξιοποιήσιμα υλικά [20]. Ταυτόχρονα ο Δήμος βρίσκεται στη φάση υλοποίησης του ευρωπαϊκού προγράμματος διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων LIFE Pay As You Throw («Πληρώνω όσο πετάω»). Μέσα από το πρόγραμμα αυτό προωθούνται εναλλακτικές μορφές διαχείρισης απορριμμάτων, ώστε να εφαρμοστεί ένα πιο δίκαιο σύστημα κοστολόγησης των υπηρεσιών που αφορούν στην παραγωγή απορριμμάτων και βαρύνουν τον κάθε πολίτη.

Το νέο σύστημα «Κερδίζω όσο Ανακυκλώνω - Πληρώνω Όσο Πετάω» βασίζεται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», παρέχοντας κίνητρα για τη μείωση των απορριμμάτων και ενεργή συμμετοχή στην ανακύκλωση και την κομποστοποίηση. Προβλέπεται εγκατάσταση κλειδωμένων κάδων που θα χρησιμοποιούνται με κατάλληλες ηλεκτρονικές κάρτες για καταμέτρηση των απορριμμάτων και παροχή οφελών για τη μείωση των σύμμεικτων απορριμμάτων [10].

## 2.3 Δημογραφικές Τάσεις

Η προνομακή θέση των Βριλησίων στους πρόποδες του Πεντελικού όρους καθώς και η υψηλή ποιότητα περιβάλλοντος έφεραν την οικιστική ανάπτυξη της περιοχής με ραγδαίους ρυθμούς και την ακόλουθη μετατροπή της από την αραιοκατοικημένη περιοχή της δεκαετίας του 1980 στην σημερινή πυκνοκατοικημένη πόλη. Ταυτόχρονα ανέδειξε υψηλό ρυθμό ανοικοδόμησης ως τις αρχές της οικονομικής κρίσης του 2010 και αύξηση του πληθυσμού της που ανέρχεται σε 30.741 σύμφωνα με την απογραφή του 2011 αλλά ο οποίος στην πραγματικότητα εκτιμάται σε άνω των 45.000 κατοίκων στο Δήμο Βριλησίων σήμερα.

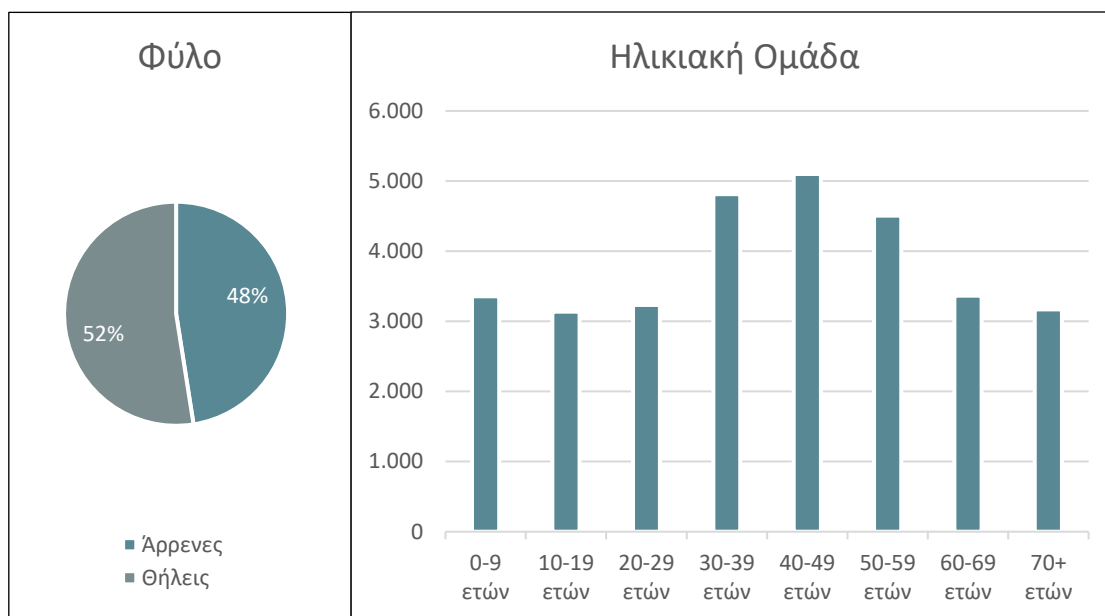
Παρατίθενται οι Πίνακες αναλυτικών δημογραφικών στοιχείων του Δήμου Βριλησίων όπως προκύπτουν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή για την απογραφή του 2011.

Πίνακας 2.1 Βασικά Δημογραφικά Στοιχεία Δήμου Βριλησίων

Μόνιμος Πληθυσμός	Αριθμός Κατοικιών	Αριθμός Κτιρίων
30.741	13.557	3.940

Πίνακας 2.2 Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά φύλο και ηλικία

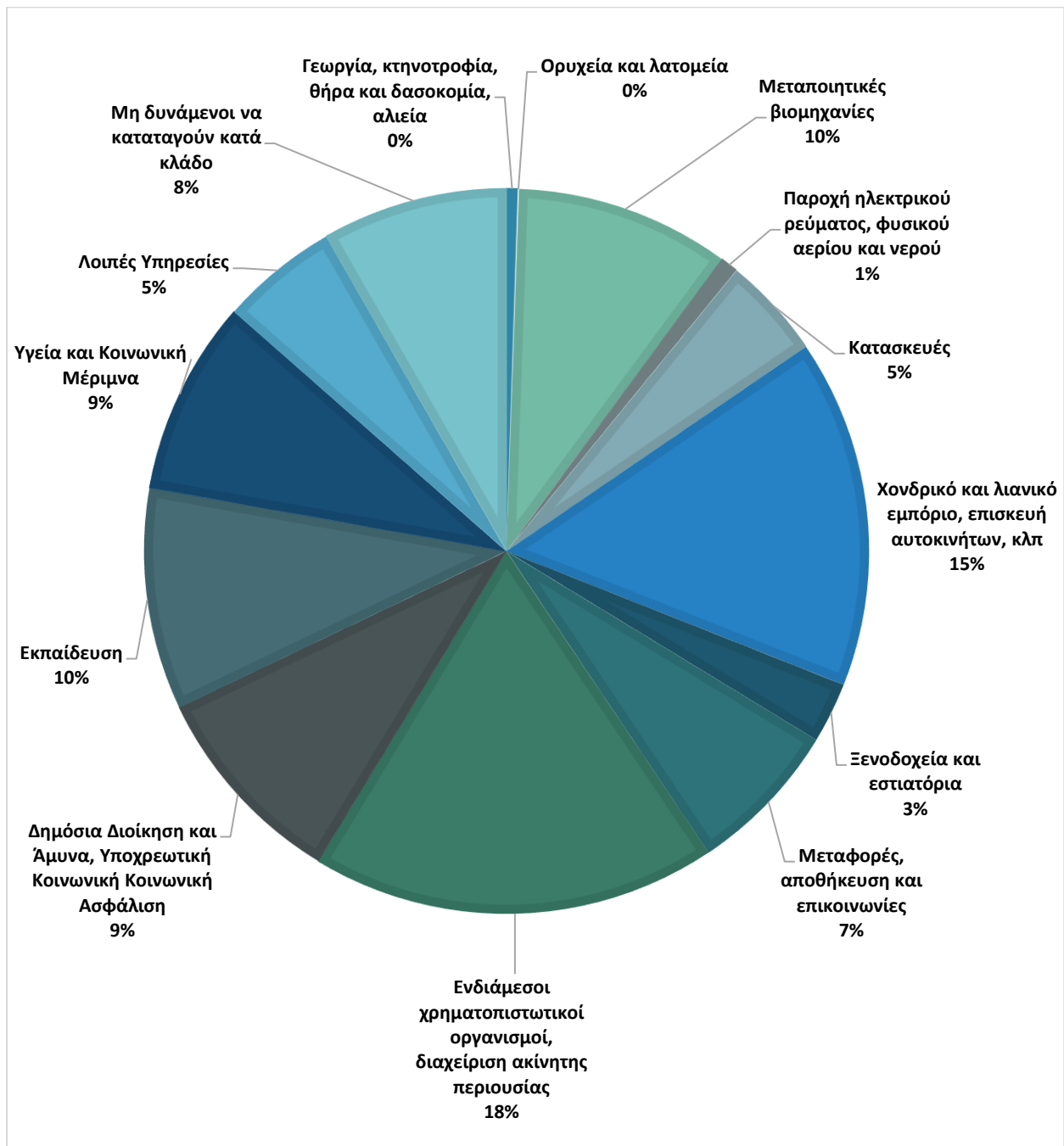
<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ</b>
Άρρενες	14.605
Θήλειες	16.136
<b>ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ</b>	
0-9 ετών	3.358
10-19 ετών	3.136
20-29 ετών	3.234
30-39 ετών	4.813
40-49 ετών	5.099
50-59 ετών	4.505
60-69 ετών	3.365
70+ ετών	3.171
	<b>ΕΤΗ</b>
Μέση ηλικία	40,4



Διάγραμμα 2.1 Κατανομή φύλου και ηλικίας

Πίνακας 2.3 Κατανομή Πληθυσμού ανά Κλάδο Οικονομικής Δραστηριότητας

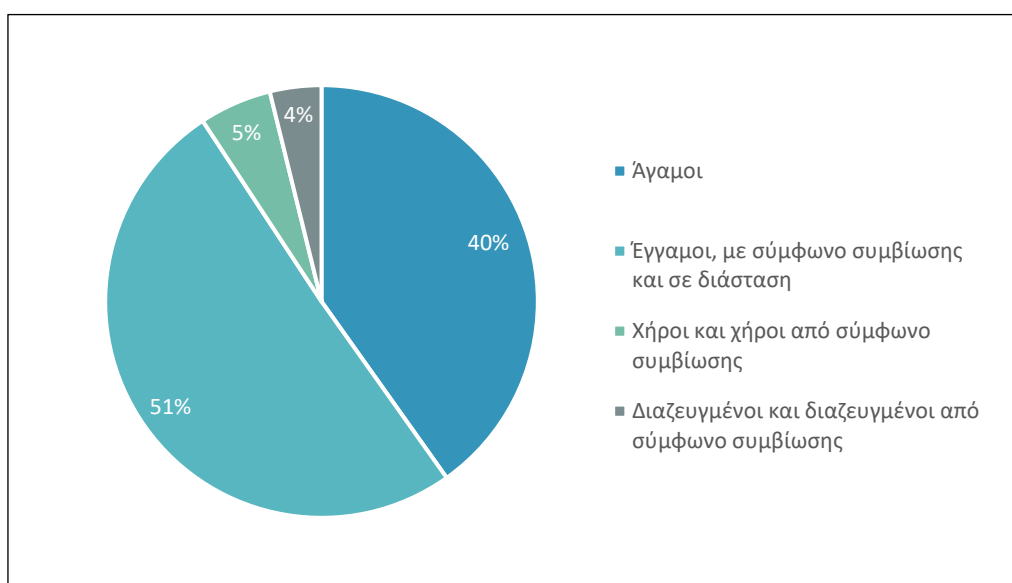
Κλάδος οικονομικής δραστηριότητας	Πληθυσμός	Ποσοστό
Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα και δασοκομία, αλιεία	59	0,48%
Ορυχεία και λατομεία	9	0,07%
Μεταποιητικές βιομηχανίες	1.171	9,55%
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	100	0,81%
Κατασκευές	556	4,53%
Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή αυτοκινήτων, κλπ	1.904	15,53%
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	331	2,70%
Μεταφορές, αποθήκευση και επικοινωνίες	846	6,90%
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί, διαχείριση ακίνητης περιουσίας	2.214	18,06%
Δημόσια Διοίκηση και Άμυνα, Υποχρεωτική Κοινωνική Κοινωνική Ασφάλιση	1.134	9,25%
Εκπαίδευση	1.211	9,88%
Υγεία και Κοινωνική Μέριμνα	1.064	8,68%
Λοιπές Υπηρεσίες	643	5,25%
Μη δυνάμενοι να καταταγούν κατά κλάδο	1.014	8,27%
<b>Σύνολο</b>	<b>12.256</b>	<b>100%</b>



Διάγραμμα 2.2 Κατανομή κλάδων οικονομικής δραστηριότητας

Πίνακας 2.4 Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά οικογενειακή κατάσταση

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ
Άγαμοι	12.349
Έγγαμοι, με σύμφωνο συμβίωσης και σε διάσταση	15.545
Χήροι και χήροι από σύμφωνο συμβίωσης	1.664
Διαζευγμένοι και διαζευγμένοι από σύμφωνο συμβίωσης	1.183



Διάγραμμα 2.3 Κατανομή νοικοκυριών ανά οικογενειακή κατάσταση

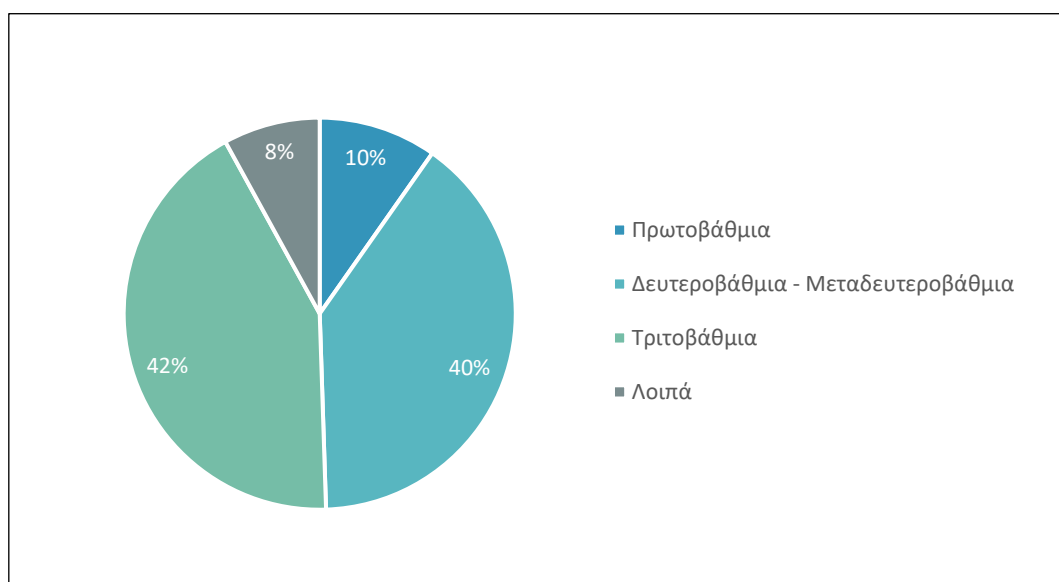
Πίνακας 2.5 Αριθμός νοικοκυριών Δήμου Βριλησίων

Αριθμός Νοικοκυριών	Μέσο Μέγεθος Νοικοκυριών	Αριθμός Πυρηνικών Οικογενειών
11.352	2,66	8.843



Πίνακας 2.6 Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά ολοκληρωμένο επίπεδο εκπαίδευσης

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ
Πρωτοβάθμια	2.778
Δευτεροβάθμια - Μεταδευτεροβάθμια	11.327
Τριτοβάθμια	12.123
Λοιπά	2.277

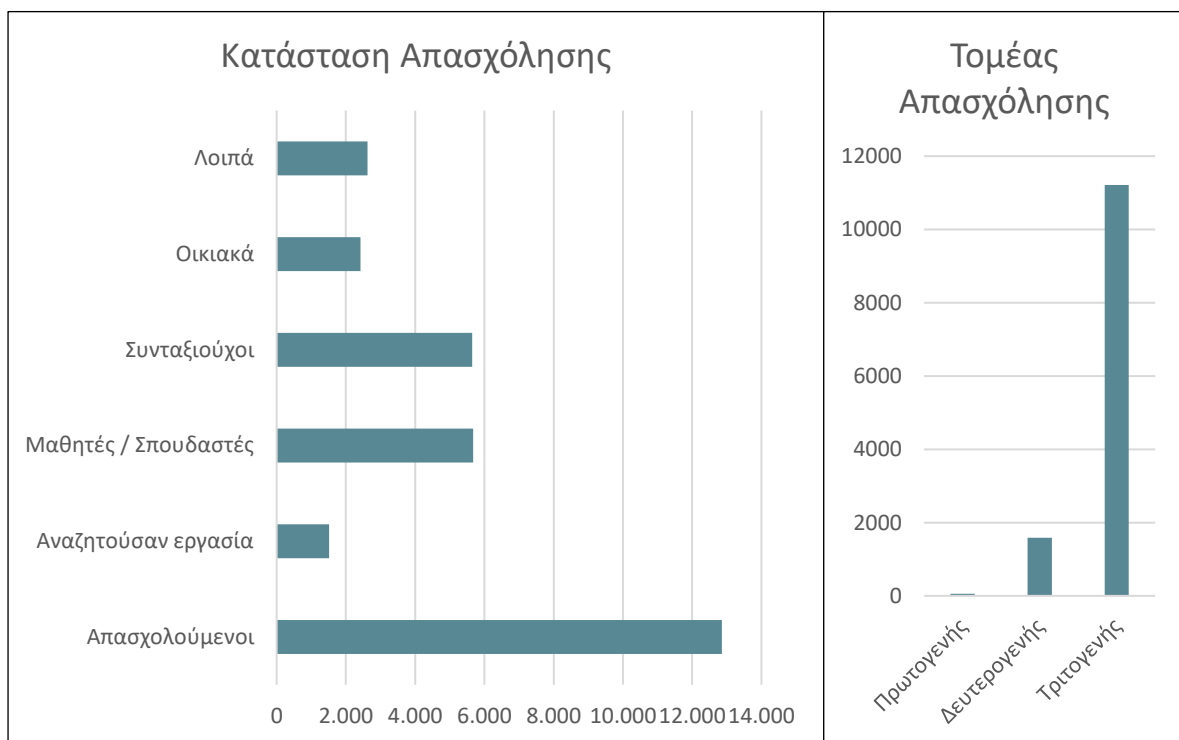


Διάγραμμα 2.4 Κατανομή πληθυσμού ανά ολοκληρωμένο επίπεδο εκπαίδευσης

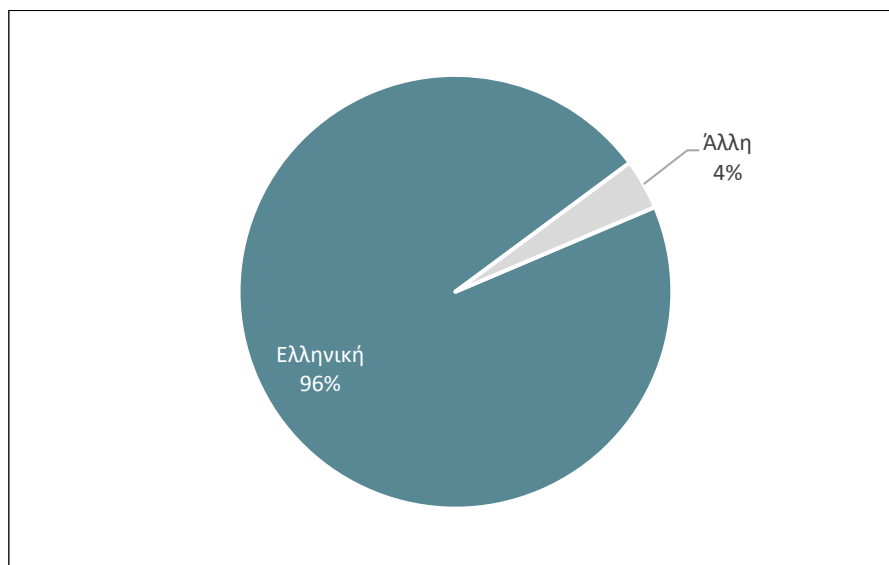
Πίνακας 2.7. Ανάλυση στοιχείων μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βριλησίων ανά κατάσταση απασχόλησης και τομέα απασχόλησης

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ
Απασχολούμενοι	12.861
Αναζητούσαν εργασία	1.515

<b>Μαθητές / Σπουδαστές</b>	5.675
<b>Συνταξιούχοι</b>	5.645
<b>Οικιακά</b>	2.420
<b>Λοιπά</b>	2.625
<b>ΤΟΜΕΑΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ</b>	
<b>Πρωτογενής</b>	60
<b>Δευτερογενής</b>	1.586
<b>Τριτογενής</b>	11.215



Διάγραμμα 2.5 Κατανομή πληθυσμού ανά κατάσταση απασχόλησης και τομέα απασχόλησης



Διάγραμμα 2.6 Υψηκότητα

Πίνακας 2.8 Ανάλυση στοιχείων κτιρίων Δήμου Βριλησίων

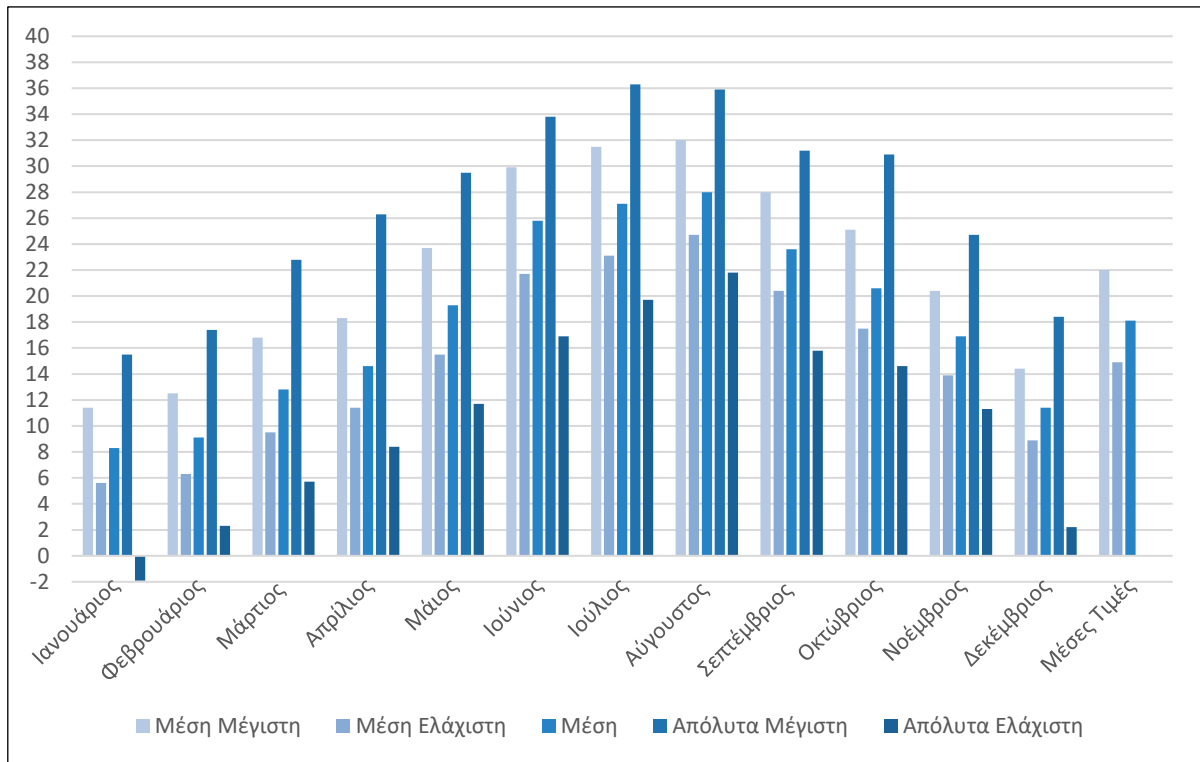
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ
Προ του 1960	128
1961 - 1985	1.053
1986 - 2000	1.882
2001 και μετά (και τα υπό κατασκευή κτίρια)	877
ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	
Αποκλειστικής χρήσης	3.713
Μικτής χρήσης	227

## 2.4 Κλιματολογικά Δεδομένα του Δήμου Βριλησίων

Η πόλη των Βριλησίων έχει κλίμα μεσογειακό με κατά κανόνα ήπιο και υγρό χειμώνα, θερμό και ξηρό καλοκαίρι και χαρακτηριστικά μεγάλες περιόδους ηλιοφάνειας κατά τη διάρκεια του χρόνου. Τα πιο σημαντικά κλιματολογικά στοιχεία από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό του Αστεροσκοπείου Αθηνών εγκατεστημένου στην Πεντέλη για το 2019 είναι [54],[55]:

Πίνακας 2.9 Κλιματολογικά δεδομένα θερμοκρασίας σε °C μετεωρολογικού σταθμού Πεντέλης για το έτος 2019

Μήνας	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελάχιστη	Μέση	Απόλυτα Μέγιστη	Απόλυτα Ελάχιστη
Ιανουάριος	11,4	5,6	8,3	15,5	-1,9
Φεβρουάριος	12,5	6,3	9,1	17,4	2,3
Μάρτιος	16,8	9,5	12,8	22,8	5,7
Απρίλιος	18,3	11,4	14,6	26,3	8,4
Μάιος	23,7	15,5	19,3	29,5	11,7
Ιούνιος	29,9	21,7	25,8	33,8	16,9
Ιούλιος	31,5	23,1	27,1	36,3	19,7
Αύγουστος	32,0	24,7	28,0	35,9	21,8
Σεπτέμβριος	28,0	20,4	23,6	31,2	15,8
Οκτώβριος	25,1	17,5	20,6	30,9	14,6
Νοέμβριος	20,4	13,9	16,9	24,7	11,3
Δεκέμβριος	14,4	8,9	11,4	18,4	2,2
<b>Μέσες Τιμές</b>	<b>22,0</b>	<b>14,9</b>	<b>18,1</b>	-	-



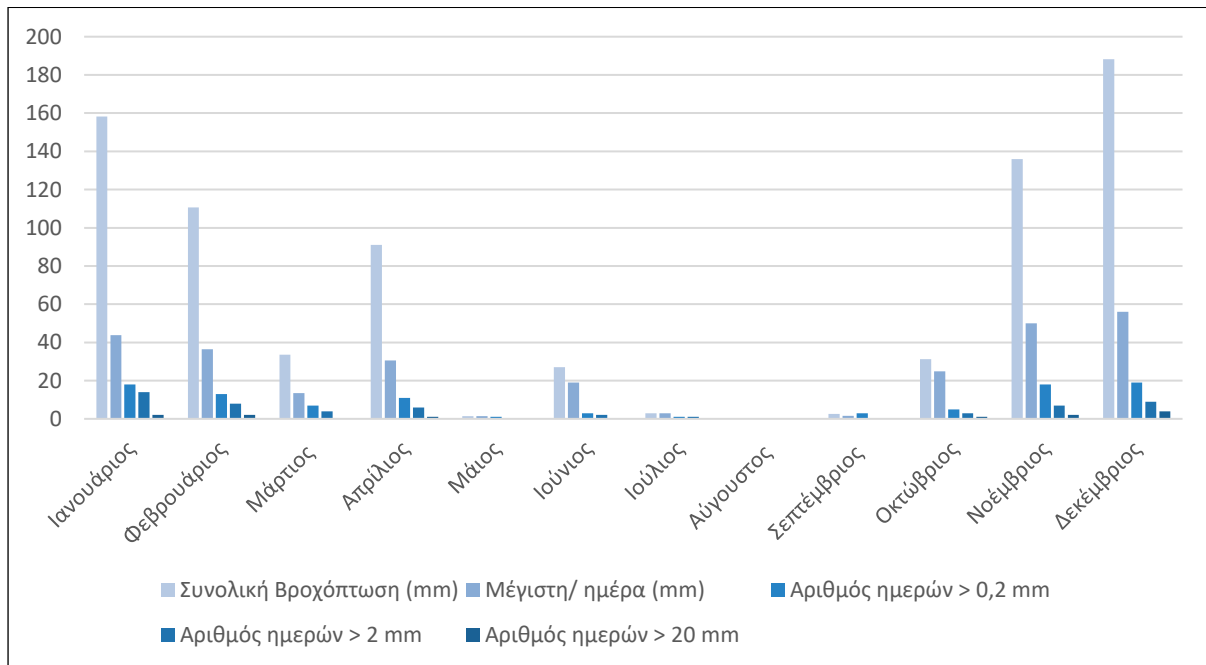
Διάγραμμα 2.7 Διάγραμμα με τα κλιματολογικά δεδομένα για το έτος 2019

Πίνακας 2.10 Κλιματολογικά δεδομένα βροχόπτωσης σε mm μετεωρολογικού σταθμού Πεντέλης για το έτος 2019

Μήνας	Συνολική Βροχόπτωση (mm)	Μέγιστη/ ημέρα (mm)	Αριθμός ημερών > 0,2 mm	Αριθμός ημερών > 2 mm	Αριθμός ημερών > 20 mm
Ιανουάριος	158,2	43,8	18	14	2
Φεβρουάριος	110,6	36,4	13	8	2
Μάρτιος	33,6	13,4	7	4	0
Απρίλιος	91,0	30,6	11	6	1
Μάιος	1,4	1,4	1	0	0

Ανάπτυξη Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού προς την Ανθρακική Ουδετερότητα για το Δήμο Βριλησίων

<b>Ιούνιος</b>	27,0	19,0	3	2	0
<b>Ιούλιος</b>	3,0	3,0	1	1	0
<b>Αύγουστος</b>	-	-	-	-	-
<b>Σεπτέμβριος</b>	2,6	1,6	3	0	0
<b>Οκτώβριος</b>	31,2	24,8	5	3	1
<b>Νοέμβριος</b>	136,0	50,0	18	7	2
<b>Δεκέμβριος</b>	188,2	56,0	19	9	4
	<b>Σύνολο: 782,8</b>	<b>Μέγιστη ανά ημέρα: 56,0</b>	<b>Σύνολο: 99</b>	<b>Σύνολο: 54</b>	<b>Σύνολο: 12</b>

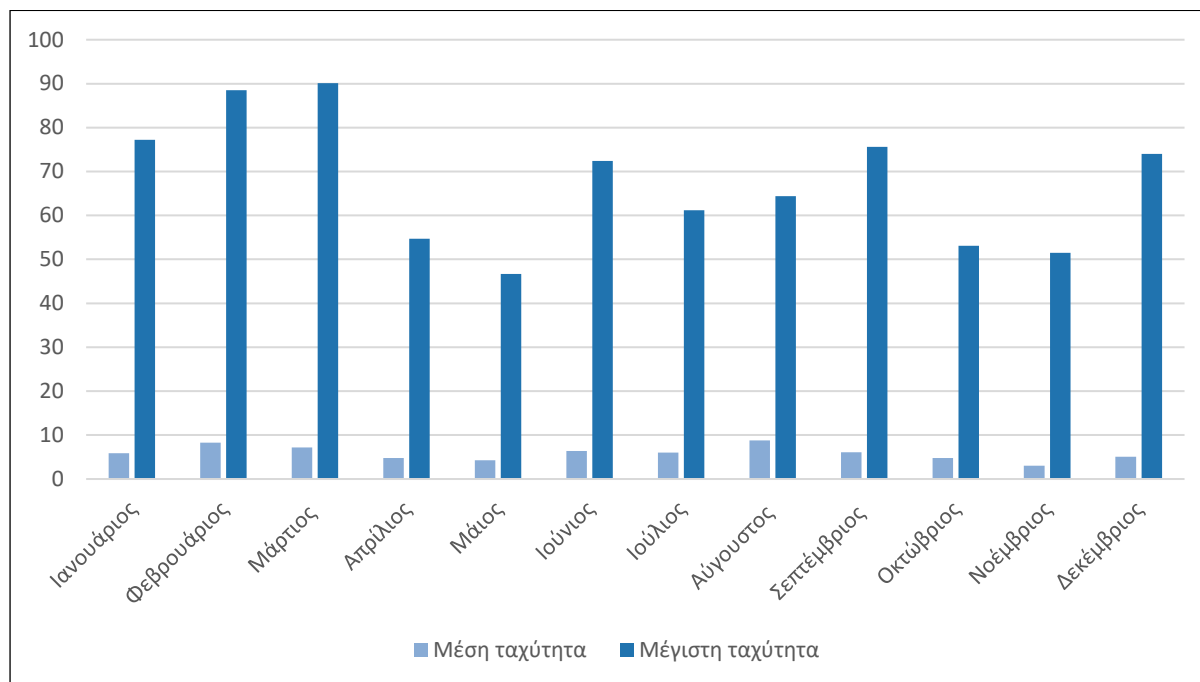


Διάγραμμα 2.8 Κατανομή δεδομένων βροχόπτωσης για το έτος 2019

Πίνακας 2.11 Κλιματολογικά δεδομένα αιολικού δυναμικού σε km/hr μετεωρολογικού σταθμού Πεντέλης για το έτος 2019

Μήνας	Μέση ταχύτητα	Μέγιστη ταχύτητα	Κύρια Διεύθυνση
Ιανουάριος	5,9	77,2	B
Φεβρουάριος	8,3	88,5	B
Μάρτιος	7,2	90,1	B
Απρίλιος	4,8	54,7	Δ
Μάιος	4,3	46,7	Δ
Ιούνιος	6,4	72,4	B
Ιούλιος	6,0	61,2	B
Αύγουστος	8,8	64,4	B
Σεπτέμβριος	6,1	75,6	B
Οκτώβριος	4,8	53,1	B
Νοέμβριος	3,0	51,5	A
Δεκέμβριος	5,1	74,0	B
	<b>Μέση τιμή: 5,9</b>	<b>Απόλυτα μέγιστη: 90,1</b>	<b>Συχνότερη: B</b>

Ανάπτυξη Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού προς την Ανθρακική Ουδετερότητα για το Δήμο Βριλησίων



Διάγραμμα 2.9 Κατανομή δεδομένων αιολικού δυναμικού για το έτος 2019

Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον εντοπίζεται στη σύγκριση των σημαντικότερων κλιματολογικών δεδομένων που αφορά την θερμοκρασία της περιοχής ανάμεσα στα έτη 2019 και στο χρονικό διάστημα 2006-2008. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν στο Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας του Δήμου Βριλησίων, με σκοπό την καταγραφή πιθανής τάσης μεταβολής του σε συσχέτιση με την κλιματική αλλαγή. Η σύγκριση του συγκεκριμένου μετεωρολογικού δεδομένου παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα και αφορά τις δυο αυτές περιόδους.

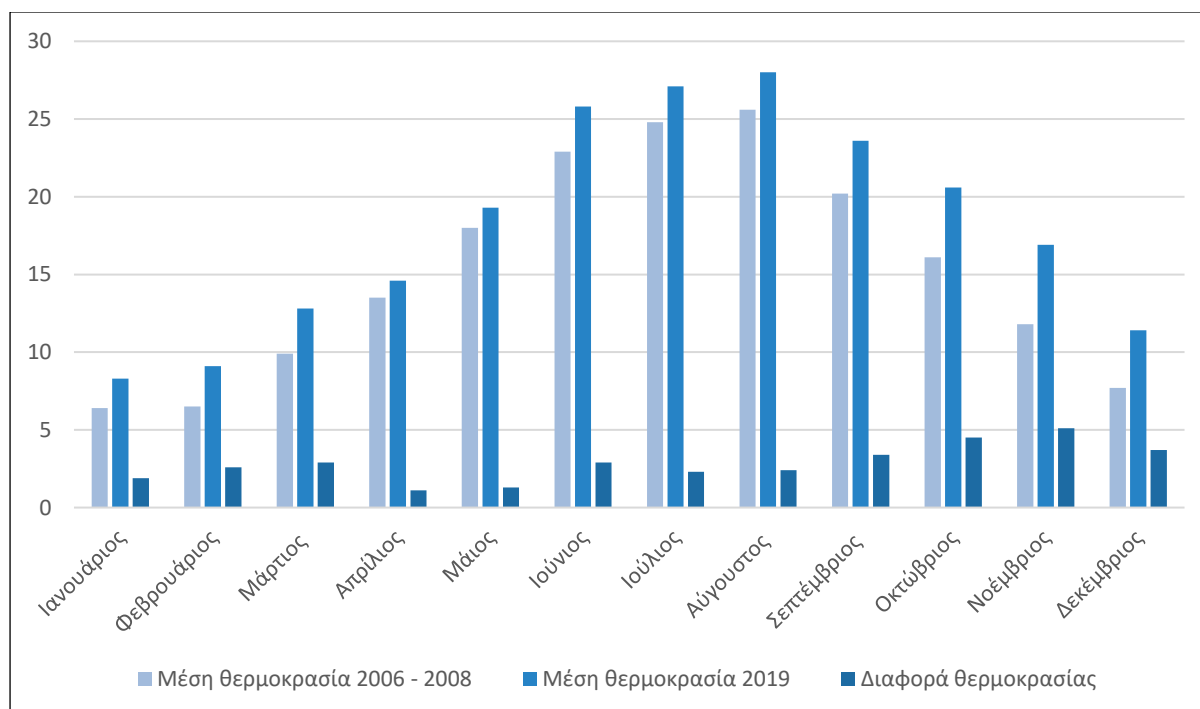
Πίνακας 2.12 Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών θερμοκρασίας (σε °C) των περιόδων 2006 -2008 και 2019 για το μετεωρολογικό σταθμό Πεντέλης

Μήνας	Μέση θερμοκρασία 2006 - 2008	Μέση θερμοκρασία 2019	Διαφορά θερμοκρασίας
Ιανουάριος	6,4	8,3	1,9
Φεβρουάριος	6,5	9,1	2,6
Μάρτιος	9,9	12,8	2,9
Απρίλιος	13,5	14,6	1,1
Μάιος	18,0	19,3	1,3



Ανάπτυξη Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού προς την Ανθρακική Ουδετερότητα για το Δήμο Βριλησίων

<b>Ιούνιος</b>	22,9	25,8	2,9
<b>Ιούλιος</b>	24,8	27,1	2,3
<b>Αύγουστος</b>	25,6	28,0	2,4
<b>Σεπτέμβριος</b>	20,2	23,6	3,4
<b>Οκτώβριος</b>	16,1	20,6	4,5
<b>Νοέμβριος</b>	11,8	16,9	5,1
<b>Δεκέμβριος</b>	7,7	11,4	3,7
<b>Μέσες Τιμές</b>	<b>15,3</b>	<b>18,1</b>	<b>2,8</b>



Διάγραμμα 2.10 Κατανομή μέσω μηνιαίων τιμών θερμοκρασίας για το έτος 2019

Από τη σύγκριση των δυο περιόδων σε σχέση με τις θερμοκρασίες, εντοπίζουμε προφανή άνοδο κατά 2,8°C, η οποία ερμηνεύεται λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η ανάπτυξη του Μακροπρόθεσμου Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή του Δήμου Βριλησίων θα πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη τα δεδομένα αυτά.



## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### Απογραφή εκπομπών αναφοράς



## Κεφάλαιο 3 - Απογραφή εκπομπών αναφοράς

### 3.1 Μεθοδολογία απογραφής εκπομπών αναφοράς

Η απογραφή των εκπομπών του Δήμου Βριλησίων σε τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) πραγματοποιήθηκε με έτος αναφοράς το 2010. Οι εκπομπές χωρίστηκαν σε επιμέρους τομείς για τους οποίους εκτιμήθηκε η συνεισφορά τους με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Δήμου στα πλαίσια του Σχέδιου Δράσης 2010-2020 για την Αειφόρο Ενέργεια καθώς και από τη ΔΕΗ και την ΕΛΣΤΑΤ. Από στοιχεία της καταγραφής που έγινε στο Δήμο και μετά από επεξεργασία στοιχείων από διάφορες πηγές σε τοπικό και εθνικό επίπεδο, προέκυψαν οι ενεργειακές καταναλώσεις ανά τομέα και ανά πηγή ενέργειας [1].

Οι συντελεστές εκπομπών που θα χρησιμοποιηθούν για τους υπολογισμούς των εκπομπών CO<sub>2</sub> (Πηγή: IPCC - Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή και EC) παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.1:

Πίνακας 3.1 Συντελεστές μετατροπής όγκου καυσίμου σε ενέργεια

Είδος Καυσίμου	Θερμογόνος Δύναμη
Πετρέλαιο κίνησης/θέρμανσης (kWh/lt)	10
Βενζίνη (kWh/lt)	9,20
Ξύλο (kWh/kg)	2,90
Φυσικό αέριο (kWh/lt)	13,3
Βιοντίζελ (kWh/lt)	9,26

Τα ποσά ενέργειας που έχουν εκφραστεί σε κιλοβατώρες μετατρέπονται σε ρύπους υπό τη μορφή τόνων εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα, τη CO<sub>2</sub>. Οι συντελεστές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για την καύση καυσίμων που επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν είναι οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της IPCC, οι οποίοι περιλαμβάνονται στο σχετικό τεχνικό παράρτημα οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων και καλύπτουν όλες τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης ενέργειας εντός της περιοχής. Οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών CO<sub>2</sub>, που αντιστοιχούν στα καύσιμα που καταναλώθηκαν στο Δήμο, παρατίθενται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 3.2 Συντελεστές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για την καύση καυσίμων

Είδος καυσίμου	Πρότυπος συντελεστής εκπομπών [tn CO <sub>2</sub> /MWh <sub>fuel</sub> ]
Φυσικό αέριο	0,202
Βενζίνη κίνησης	0,249
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης, ντίζελ	0,267
Ξυλεία	0,302

Επιπροσθέτως, κατά την IPCC [57] σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, ο τοπικός συντελεστής εκπομπών της ηλεκτροπαραγωγής για της Ελλάδα είναι ίσος με 1,149 tn CO<sub>2</sub> ανά καταναλισκόμενη MWh ηλεκτρισμού, ο οποίος υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο, χρησιμοποιώντας ως εθνικό συντελεστή εκπομπών (NEEFE) για το 2010 το 1,149 tn CO<sub>2</sub> ανά καταναλισκόμενη MWh [9]:

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

Όπου:

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

Δεδομένου ότι στο Δήμο δεν υπάρχουν καταγραφές τοπικής ηλεκτροπαραγωγής το 2010, ο τοπικός συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> λόγω κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ταυτίζεται με τον εθνικό και είναι ίσος με 1,149 tn CO<sub>2</sub>/MWhe.

Όσον αφορά το πετρέλαιο κίνησης, ο συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> σύμφωνα με τις οδηγίες είναι ίσος με 0,267 tn CO<sub>2</sub>/MWh. Την τελευταία δεκαετία, τουλάχιστον στους κινητήρες πετρελαίου χρησιμοποιείται βιοντίζελ. Το βιοντίζελ έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών επομένως πρέπει να

γίνει αναπροσαρμογή του συντελεστή εκπομπών του πετρελαίου κίνησης με βάση το ποσοστό ανάμειξης του βιοντίζελ στο πετρέλαιο Diesel [5].

Σύμφωνα με την 6η Εθνική Έκθεση του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής σχετικά με την «Πρώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων», το ποσοστό συμμετοχής του βιοντίζελ στο diesel κίνησης για το έτος 2008, οπότε και υπάρχουν τα τελευταία διαθέσιμα δεδομένα, είναι 3,04%. Το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 6,5% για το 2010 με στοιχεία του ΥΠΕΝ [4].

Ο υπολογισμός των διορθωμένων συντελεστών εκπομπών για το πετρέλαιο κίνησης, λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό του βιοντίζελ, σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο [5]:

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

Όπου:

1.  $F_{new}$ : ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών για το diesel κίνησης στο έτος αναφοράς
2. PCD: Ποσοστό συμβατικού diesel κίνησης
3. F: ο τυπικός συντελεστής για το diesel κίνησης (tn/MWh)
4. PBD: Ποσοστό biodiesel
5.  $F_{biodiesel}$ : Ο τυπικός συντελεστής εκπομπών για το biodiesel (tn/MWh)

Επομένως, ο διορθωμένος συντελεστής diesel κίνησης προκύπτει από την παρακάτω εξίσωση:

$$F_{new}=0.9345*0.267+0.065*0=0.250 \text{ tn CO}_2 / \text{MWh}$$

Σημειώνεται ότι οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη χρήση βιοκαυσίμων και την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θεωρούνται μηδενικές. Οι συντελεστές εκπομπών για τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι 0 tn CO<sub>2</sub>/MWh για όλες τις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας (φωτοβολταϊκά, αιολική, υδροηλεκτρική). Τέλος, το δίκτυο διανομής του φυσικού αερίου στα Βριλησσία άρχισε να κατασκευάζεται το καλοκαίρι του 2009 [2]. Το 2010 (έτος αναφοράς), δεν υπήρχαν δημοτικά κτίρια συνδεδεμένα με το δίκτυο φυσικού αερίου και κατά συνέπεια η συνολική κατανάλωση (το 2010) τόσο των Δημοτικών Κτιρίων και Εγκαταστάσεων όσο και των Κτιρίων του Οικιακού και Τριτογενούς Τομέα σε φυσικό αέριο είναι μηδενική.

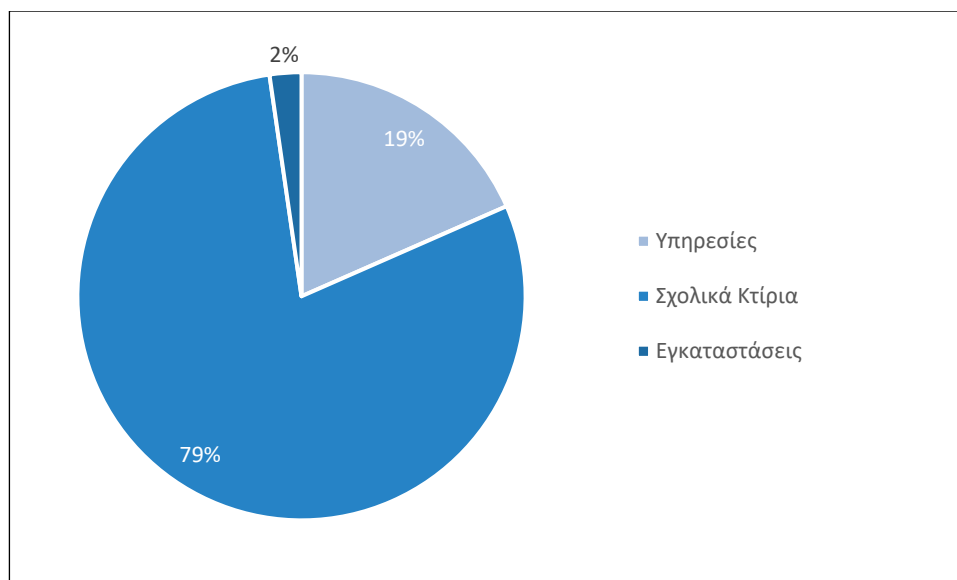
### 3.2 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται οι εκπαιδευτικές, κοινωνικές και αθλητικές υποδομές που αναφέρθηκαν στην Ενότητα 2.2 καθώς και το σύνολο των δημοτικών κτιρίων που στεγάζονται οι υπηρεσίες του Δήμου. Οι καταναλώσεις προκύπτουν από την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό, την ψύξη και θέρμανση χώρων κατά τους θερινούς και χειμερινούς μήνες αντιστοίχως, καθώς και από τη χρήση πετρελαίου για τη θέρμανση τους χειμερινούς μήνες. Οι καταναλώσεις της ηλεκτρικής ενέργειας και του πετρελαίου θέρμανσης για τα δημοτικά κτίρια και υποδομές εκδόθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου, με βάση τα τιμολόγια της ΔΕΗ και των πρατηρίων καυσίμων [1].

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι προαναφερθείσες καταναλώσεις καθώς και η μετατροπή τους σε μεγαβατώρες (MWh). Για την μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στο Σύμφωνο των Δημάρχων (EMEP/EEA; IPCC), που για το πετρέλαιο αντιστοιχεί σε 10,0 kWh/lit [6].

Πίνακας 3.3 Κατανάλωση σε Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις

Κατηγορία κτιρίων/ εγκαταστάσεων	Ηλεκτρική Ενέργεια	Πετρέλαιο Θέρμανσης
	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Υπηρεσίες	<b>974,17</b>	161
Σχολικά Κτίρια		693,37
Εγκαταστάσεις		20
<b>Σύνολο</b>		<b>874,37</b>



Διάγραμμα 3.1 Κατανομή κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης σε Δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις

Η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας προέκυψε ως άθροισμα των επιμέρους καταναλώσεων στα Δημοτικά Κτίρια και στα Κτίρια των Νομικών Προσώπων Δημοσίου Δικαίου που εκδόθηκαν από την ΔΕΗ, κατόπιν αιτήματος του Δήμου:

- Δημοτικά Κτίρια: 957,424 MWh
- ΝΠΔΔ: 16,748 MWh

Συνοψίζοντας τα ανωτέρω, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> στα Δημοτικά Κτίρια, Σχολεία και Εγκαταστάσεις προκύπτουν:

Πίνακας 3.4 Συνολική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> στα δημοτικά κτίρια, σχολεία και εγκαταστάσεις

Κατηγορία κτιρίων/ εγκαταστάσεων	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )
<b>Σύνολο</b>	<b>1.848,54</b>	<b>1.352,78</b>

### 3.3 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός

Οι ποσότητες φωτιστικών σωμάτων ανά είδος και ισχύ λαμπτήρα εκδόθηκαν από το Τμήμα Η/Μ του Δήμου Βριλησίων. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Δήμου, στο δημοτικό δίκτυο ηλεκτροφωτισμού οδών και πλατειών (ΦΟΠ) είναι εγκατεστημένα συνολικά περίπου 3.200 φωτιστικά στοιχεία [71]. Οι λαμπτήρες σε χρήση το 2010 στον δημοτικό φωτισμό ήταν λαμπτήρες ατμών νατρίου, λαμπτήρες ατμών υδραργύρου, λαμπτήρες μεταλλικών ατμών αλογονιδίων ΗQI, μεικτού φωτισμού και λαμπτήρες οικονομίας φθορισμού E27 με την κατανάλωση του φωτισμού σε ενέργεια να ανέρχεται στα 2.026.290 kWh [1]. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την αντίστοιχη κατανάλωση ηλεκτρισμού και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που αντιστοιχούν σε αυτή την κατανάλωση, χρησιμοποιώντας τον τυπικό συντελεστή εκπομπών.

Πίνακας 3.5 Συνολική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για δημοτικό φωτισμό

<b>Σύνολο (MWh)</b>	2.026,29
<b>Συνολικές Εκπομπές (tn CO<sub>2</sub>)</b>	2.328,21

### 3.4 Μεταφορές

Ο τομέας των οδικών μεταφορών καλύπτει μεγάλο ποσοστό της κατανάλωσης ενέργειας και συνεπώς των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα όρια ενός Δήμου και επιπλέον είναι υπεύθυνος για τις εκπομπές επικίνδυνων αερίων ρύπων, όπως παραδείγματος χάρη οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>) ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα [6]. Οι καταναλώσεις ενέργειας και σχετικές εκπομπές ανά κατηγορία παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

#### 3.4.1 Δημοτικός Στόλος

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οχήματα τα οποία εξυπηρετούν διάφορες δραστηριότητες των υπηρεσιών του Δήμου, δηλαδή οχήματα όπως απορριμματοφόρα, εκσκαφείς, φορτηγά και πολλά



άλλα. Για την κίνηση αυτών των οχημάτων χρησιμοποιείται πετρέλαιο κίνησης, βενζίνη καθώς και φυσικό αέριο.

Για τη μετατροπή των καυσίμων των δημοτικών οχημάτων σε ενέργεια (εκφρασμένης σε kWh), χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές μετατροπής των Οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων (EMEP/EEA 2009, IPCC 2006) [57]:

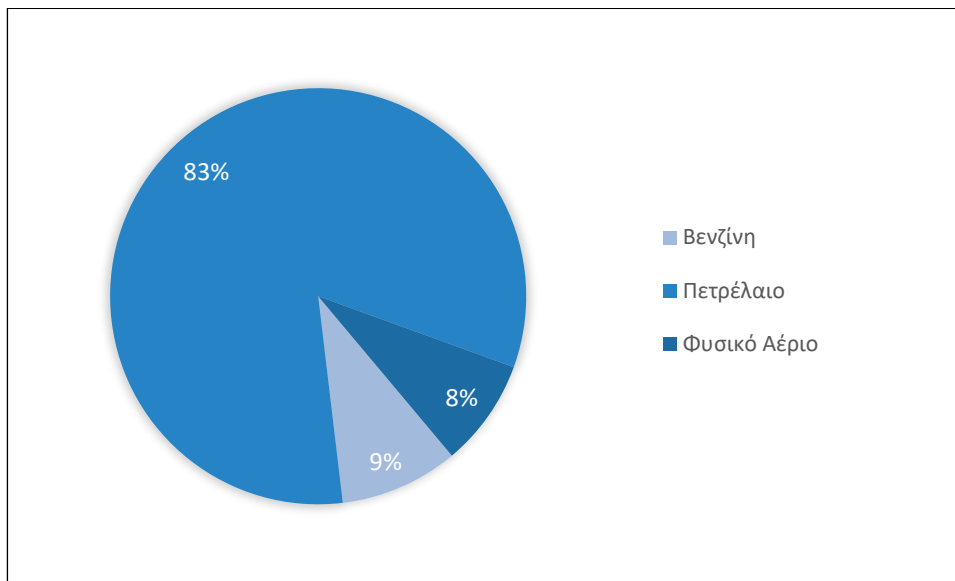
Πίνακας 3.6 Συντελεστές μετατροπής όγκου καυσίμων σε ενέργεια

Είδος καυσίμου	Συντελεστής μετατροπής (kWh/lt)
Πετρέλαιο κίνησης	10,00
Βενζίνη	9,20
Φυσικό αέριο	13,3

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υπολογιζόμενες καταναλώσεις ενέργειας ανά καύσιμο και οι συνεπαγόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub>. Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> χρησιμοποιήθηκαν ο πρότυπος συντελεστής μετατροπής βενζίνης σε CO<sub>2</sub>: 0,249 tn CO<sub>2</sub>/MWh, πετρελαίου σε CO<sub>2</sub>: 0,250 tn CO<sub>2</sub>/MWh και τέλος, ο αντίστοιχος του φυσικού αερίου σε CO<sub>2</sub>: 0,202 tn CO<sub>2</sub>/MWh [11].

Πίνακας 3.7 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> του δημοτικού στόλου ανά είδος καυσίμου

Μορφή καυσίμου	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )
Βενζίνη	133,83	33,32
Πετρέλαιο	1.172,64	297,85
Φυσικό Αέριο	149,36	30,17
<b>Σύνολο</b>	<b>1.455,83</b>	<b>361,34</b>



Διάγραμμα 3.2 Κατανομή εκπομπών CO<sub>2</sub> στο δημοτικό στόλο ανά είδος καυσίμου

#### 3.4.2 Δημόσιες Μεταφορές

Στον τομέα των Δημόσιων Μεταφορών περιλαμβάνονται οι καταναλώσεις της Δημοτικής Συγκοινωνίας που αποτελείται από λεωφορεία τύπου MINI BUS κι εκτελεί καθημερινά τοπικά δρομολόγια. Τα στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση πετρελαίου παραχωρήθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου και αφορούν την ετήσια κατανάλωση πετρελαίου σε λίτρα, η οποία αποδόθηκε έπειτα σε MWh, όπως φαίνεται στον πίνακα 3.8 [1].

Πίνακας 3.8 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> Δημοτικής Συγκοινωνίας

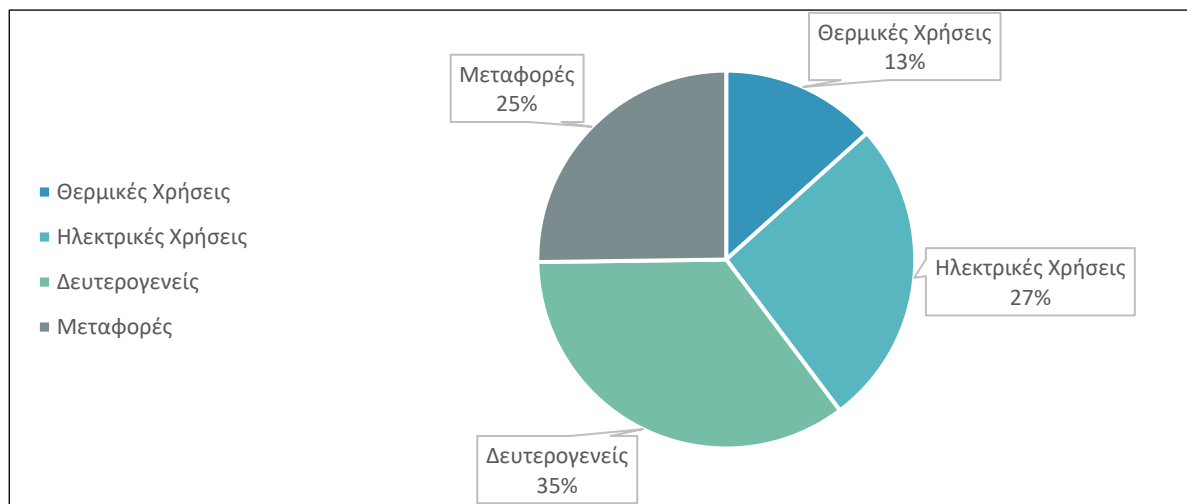
Κατηγορία μεταφορών	Κατανάλωση Πετρελαίου (MWh)	Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )
Δημοτική Συγκοινωνία	729,88	185,39

#### 3.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Οι ιδιωτικές μεταφορές, αν και αποτελούν σημαντικό μέρος των εκπομπών CO<sub>2</sub> του Δήμου Βριλησίων, παρουσιάζουν ιδιαίτερη δυσκολία στην καταγραφή και εκτίμηση, καθώς ο Δήμος δεν διαθέτει ακριβή στοιχεία για αυτές. Εκτός αυτού, οι αποστάσεις που διανύονται καθημερινά δεν είναι μετρήσιμες και καθορίζονται από τη ζήτηση σε τοπικό επίπεδο αλλά και από παράγοντες που εκτείνονται σε εθνικό επίπεδο [2].

Η συνολική κατανάλωση καυσίμων των ιδιωτικών/εμπορικών οχημάτων εντός του οδικού δικτύου του Δήμου Βριλησίων, προσδιορίστηκε σύμφωνα με τη μεθοδολογία που προκύπτει από τις οδηγίες του ΕΜΕΡ/ΕΕΑ με εθνικά και περιφερειακά στοιχεία για τον τύπο και τον αριθμό των οχημάτων που κυκλοφορούν, εξαιτίας της απουσίας μετρητών κίνησης εντός του Δήμου [2].

Σύμφωνα με εκτιμήσεις του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (ΕΣΔΕΑ) που εκδόθηκε από το Υπουργείο Ανάπτυξης τον Ιούνιο του 2008, το μέσο αποτύπωμα CO<sub>2</sub> υπολογίστηκε σε 5.326 kg CO<sub>2</sub>/κάτοικο για την Αττική το 2010. Για την παρούσα ανάλυση, θεωρείται ότι το ποσοστό των δραστηριοτήτων που απαρτίζουν το αποτύπωμα CO<sub>2</sub> κάθε κατοίκου παραμένει αμετάβλητο: θερμικές χρήσεις με 13,35%, ηλεκτρικές χρήσεις με 26,37%, μεταφορές με 25,21% και δευτερογενείς δραστηριότητες με 35,06% [1].



Διάγραμμα 3.3 Ποσοστιαία Κατανομή Ενεργειακού Αποτυπώματος στην Αττική

Συνεπώς, το αποτύπωμα CO<sub>2</sub> που αφορά τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές στο Δήμο Βριλησίων προκύπτει από το ποσοστό που έχει εκτιμηθεί για το αποτύπωμα CO<sub>2</sub>, το οποίο ανέρχεται σε 25,21% του συνολικού αποτυπώματος των 5.326 kg CO<sub>2</sub>/κάτοικο. Ως εκ τούτου, το αποτύπωμα CO<sub>2</sub>/κάτοικο για τις μεταφορές των ιδιωτών εκτιμάται ως εξής:

$$5.326 \times 25,21\% = 1.342,68 \text{ kg } CO_2/\text{κάτοικο}$$

Συνεπώς, το συνολικό αποτύπωμα CO<sub>2</sub> του Δήμου Βριλησίων που συνδέεται με τις μεταφορές γενικότερα είναι:

$$30.741 \text{ κάτοικοι} \times 1.342,68 \text{ kg } CO_2/\text{κάτοικο} = 41.275,46 \text{ tn } CO_2$$

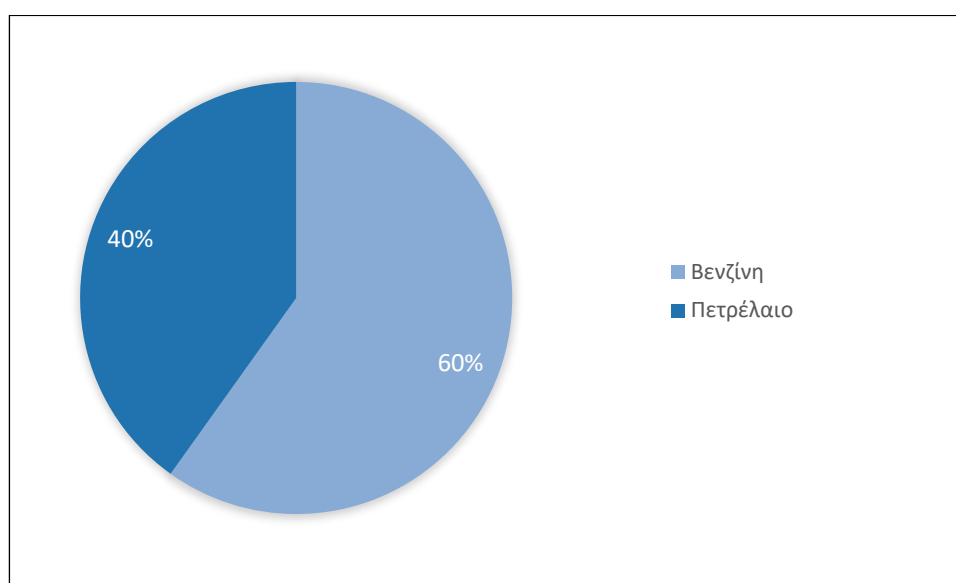
Αφαιρώντας το αποτύπωμα του Δημοτικού Στόλου και της Δημοτικής Συγκοινωνίας, προκύπτει το αποτύπωμα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών:

$$41.275,46 \text{ tn } CO_2 - 377,09 \text{ tn } CO_2 - 194,88 \text{ tn } CO_2 = 40.703,49 \text{ tn } CO_2$$

Τέλος, προκειμένου να προσδιοριστεί η κατανάλωση καυσίμων χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της Γενικής Διεύθυνσης Ενέργειας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την ποσότητα που καταναλώθηκαν τόσο της βενζίνης όσο και πετρελαίου κίνησης σε επίπεδο Νομού.

Πίνακας 3.9 Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Μορφή καυσίμου	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)		Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )
	Βενζίνη	Πετρέλαιο	
<b>Σύνολο</b>	<b>97.714,995</b>	<b>65.489,83</b>	<b>40.703,49</b>
	<b>163.204,82</b>		



Διάγραμμα 3.4 Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας για ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές ανά είδος καυσίμου

Συνολικά, η κατανάλωση ενέργειας και οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον τομέα των μεταφορών στο Δήμο Βριλησίων, παρουσιάζεται στους ακόλουθους Πίνακες 3.10 και 3.11.

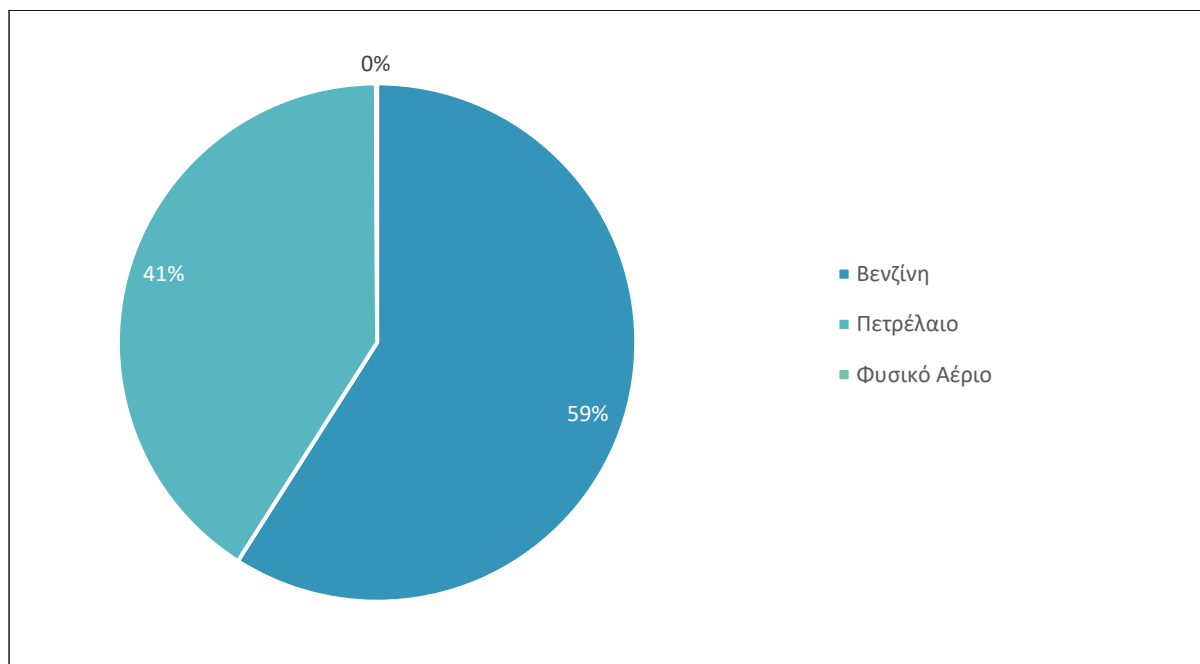
Πίνακας 3.10 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου ανά κατηγορία μεταφοράς

Κατηγορία μεταφορών	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )
<b>Δημοτικός στόλος</b>	1.455,83	356,65
<b>Δημοτική Συγκοινωνία</b>	729,88	182,47

<b>Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές</b>	163.204,83	40.703,49
<b>Σύνολο</b>	<b>165.390,535</b>	<b>41.242,62</b>

Πίνακας 3.11 Τελική κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO<sub>2</sub> για τις μεταφορές του Δήμου ανά καύσιμο

<b>Μορφή καυσίμου</b>	<b>Κατανάλωση ενέργειας (MWh)</b>	<b>Εκπομπές (tn CO<sub>2</sub>)</b>
<b>Βενζίνη</b>	97.848,83	24.364,36
<b>Πετρέλαιο</b>	67.392,35	16.848,09
<b>Φυσικό Αέριο</b>	149,36	30,17
<b>Σύνολο</b>	<b>165.390,535</b>	<b>41.242,62</b>



Διάγραμμα 3.5 Κατανομή εκπομπών για τις μεταφορές ανά καύσιμο

### 3.5 Οικιακός Τομέας

Για την κάλυψη των αναγκών των κατοίκων του Δήμου, καταναλώνονται σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιείται για μαγείρεμα, φωτισμό, θέρμανση νερού και χώρων καθώς επίσης και για την λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών. Η κατανάλωση στον οικιακό τομέα προέκυψε από τα συγκεντρωτικά στοιχεία της ΔΕΗ που ζητήθηκαν από το Δήμο, ενώ για τον υπολογισμό των θερμικών χρήσεων ακολουθήθηκε από την Τεχνική Υπηρεσία η ίδια μεθοδολογία με εκείνη των Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις του ΕΣΔΕΑ το μέσο αποτύπωμα CO<sub>2</sub> υπολογίστηκε σε 5.326 kg CO<sub>2</sub>/κάτοικο για την Αττική το 2010 εκ του οποίου χρησιμοποιείται για : θερμικές χρήσεις το 13,35%, ηλεκτρικές χρήσεις το 26,37%, μεταφορές το 25,21% και δευτερογενείς δραστηριότητες το 35,06% [1].

Συνεπώς, το αποτύπωμα CO<sub>2</sub> που αφορά θερμικές χρήσεις στο Δήμο Βριλησίων προκύπτει αποκλειστικά από την καύση πετρελαίου, αφού αφενός το 2010 τα τζάκια χρησιμοποιούνταν ελάχιστα για θέρμανση, και αφετέρου το δίκτυο διανομής φυσικού αερίου λειτούργησε ουσιαστικά μετά το 2010. Το ποσοστό που εκτιμήθηκε για το αποτύπωμα CO<sub>2</sub> ανέρχεται σε 13,35% του ανθρακικού αποτυπώματος ανά κάτοικο. Ως εκ τούτου, το αποτύπωμα CO<sub>2</sub>/κάτοικο για τις ανάγκες θέρμανσης εκτιμάται ως εξής:

$$5.326 \times 13,35\% = 711 \text{ kg CO}_2/\text{κάτοικο}$$

Τελικά, το συνολικό αποτύπωμα CO<sub>2</sub> του Δήμου Βριλησίων που συνδέεται με τη χρήση πετρελαίου αποτιμάται σε:

$$30.741 \text{ κατοίκους} \times 711 \text{ kg CO}_2/\text{κάτοικο} = 21.856,85 \text{ tn CO}_2$$

Πίνακας 3.12 Τελική κατανάλωση ενέργειας στον Οικιακό Τομέα

Μορφή ενέργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )
Ηλεκτρική Ενέργεια	56.615,25	65.050,92
Πετρέλαιο Θέρμανσης	81.860,97	21.856,88
<b>Σύνολο</b>	<b>138.476,22</b>	<b>86.907,80</b>

### 3.6 Τριτογενής Τομέας

Στον Τριτογενή τομέα ανήκουν κτίρια και υπηρεσίες τα οποία διαχειρίζονται ιδιώτες ή το κράτος και δεν βρίσκονται στην δικαιοδοσία του Δήμου. Όπως και στον οικιακό τομέα, για τον υπολογισμό της ηλεκτρικής ενέργειας τα δεδομένα προήλθαν από τη ΔΕΗ κατόπιν αιτήματος του Δήμου.

Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης του τριτογενούς τομέα εκτιμήθηκε αφαιρώντας την κατανάλωση που αντιστοιχεί στον οικιακό και στον δημοτικό τομέα από τη συνολική κατανάλωση

που αντιστοιχεί στο Δήμο με χρήση πληθυσμιακής αναγωγής. Για την εύρεση της συνολικής κατανάλωσης του Δήμου αντλήθηκαν δεδομένα σε επίπεδο Νομού, τα οποία προήλθαν από την Ετήσια Έκθεση Πετρελαιοειδών της ΕΛΣΤΑΤ [7],[8]. Η συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης εκτιμήθηκε ίση με 13.569,01 MWh.

Πίνακας 3.13 Τελική κατανάλωση ενέργειας στον Τριτογενή τομέα

Μορφή ενέργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )
Πετρέλαιο	13.569,01	3.622,93
Ηλεκτρική ενέργεια	39.522,27	45.411,09
<b>Σύνολο</b>	<b>53.091,28</b>	<b>49.034,014</b>

### 3.7 Τελική Απογραφή Εκπομπών CO<sub>2</sub>

Συγκεντρώνοντας τα δεδομένα στον τελικό πίνακα που παρουσιάζει το ανθρακικό αποτύπωμα, προκύπτει πως στο Δήμο Βριλησίων εκλύονται **180.865,42** tn CO<sub>2</sub>.

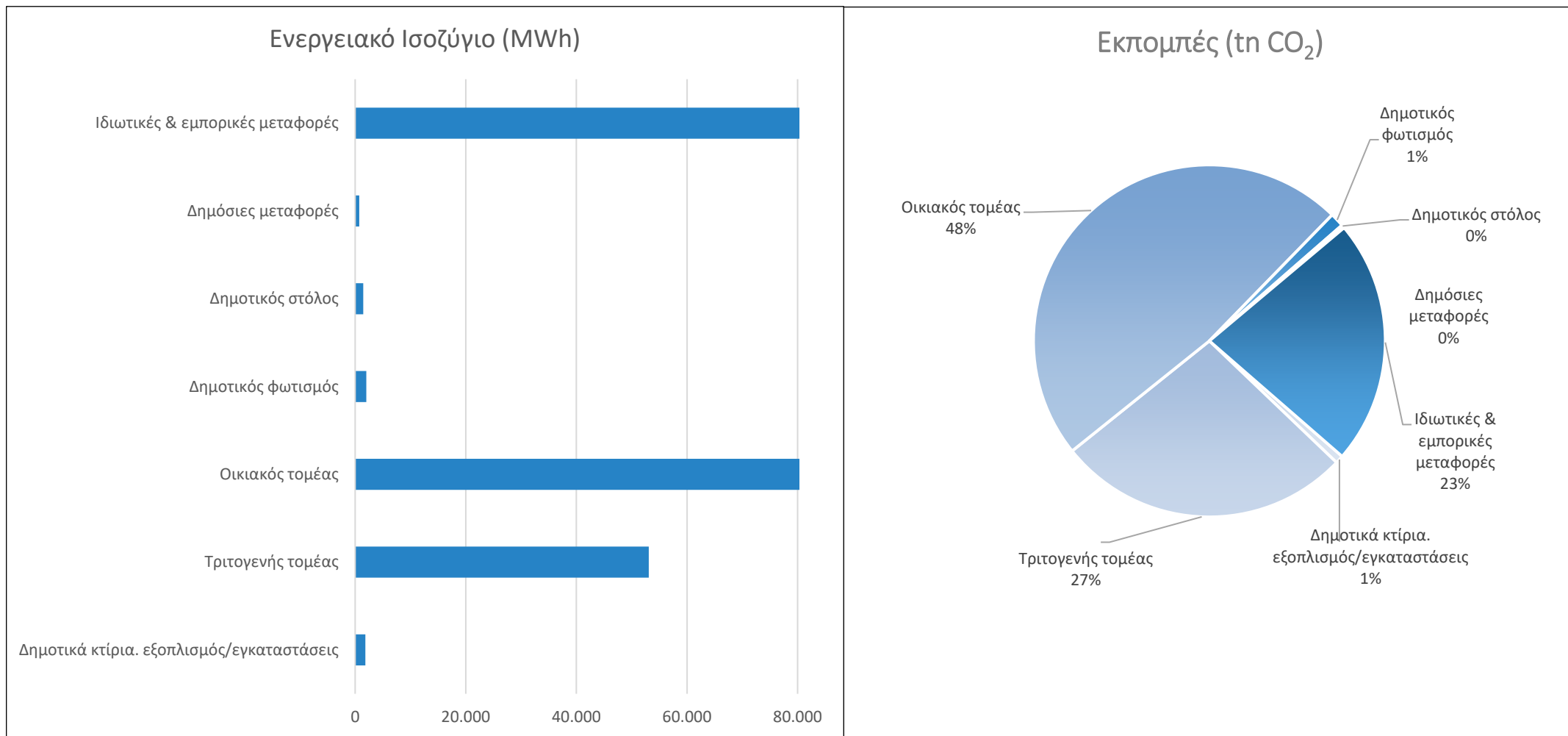
Πίνακας 3.14 Ενεργειακό Ισοζύγιο

	Ενεργειακό Ισοζύγιο (MWh)						Σύνολο
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα				Ανανεώσιμες Πηγές	
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο Diesel	Βενζίνη	Φυσικό Αέριο		
Δημοτικά κτίρια. εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	974,17	874,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1.848,54
Τριτογενής τομέας	39.522,27	13.569,01	0,00	0,00	0,00	0,00	53.091,28
Οικιακός τομέας	56.615,25	81.860,97	0,00	0,00	0,00	0,00	138.476,22
Δημοτικός φωτισμός	2.026,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.026,29
Υποσύνολο για Κτίρια. Εξοπλισμό/Εγκαταστάσεις	<b>99.137,98</b>	<b>96.304,35</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>195.442,33</b>
Δημοτικός στόλος	0,00	0,00	1.172,64	133,83	149,36	0,00	1455,83
Δημόσιες μεταφορές	0,00	0,00	729,88	0,00	0,00	0,00	729,88
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές	0,00	0,00	65.489,83	97.715,00	0,00	0,00	163.204,83
Υποσύνολο για Μεταφορές	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>67.392,35</b>	<b>97.848,83</b>	<b>149,36</b>	<b>0,00</b>	<b>165.390,54</b>
Σύνολο	<b>99.137,98</b>	<b>96.304,35</b>	<b>67.392,35</b>	<b>97.848,83</b>	<b>149,36</b>	<b>0,00</b>	<b>360.832,87</b>



Πίνακας 3.15 Τελική Απογραφή εκπομπών CO<sub>2</sub>

	Εκπομπές (tn CO <sub>2</sub> )						Σύνολο
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα				Ανανεώσιμες Πηγές	
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο Diesel	Βενζίνη	Φυσικό Αέριο		
Δημοτικά κτίρια. εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	1.119,32	233,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1.352,78
Τριτογενής τομέας	45.411,09	3.622,93	0,00	0,00	0,00	0,00	49.034,01
Οικιακός τομέας	65.050,92	21.856,88	0,00	0,00	0,00	0,00	86.907,80
Δημοτικός φωτισμός	2.328,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.328,21
<b>Υποσύνολο για Κτίρια. Εξοπλισμό/Εγκαταστάσεις</b>	<b>113.909,54</b>	<b>25.713,26145</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>139.622,80</b>
Δημοτικός στόλος	0,00	0,00	293,16	33,32	30,17	0,00	356,65
Δημόσιες μεταφορές	0,00	0,00	182,47	0,00	0,00	0,00	182,47
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές	0,00	0,00	16.372,46	24.331,03	0,00	0,00	40.703,49
<b>Υποσύνολο για Μεταφορές</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>16.848,088</b>	<b>24.364,36</b>	<b>30,17</b>	<b>0,00</b>	<b>41.242,62</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>113.909,54</b>	<b>25.713,26</b>	<b>16.848,09</b>	<b>24.364,36</b>	<b>30,17</b>	<b>0,00</b>	<b>180.865,42</b>



Διάγραμμα 3.6 Κατανομή Ενεργειακού Ισοζυγίου (αριστερά) • Κατανομή εκπομπών (δεξιά)

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### Ανάλυση Κινδύνου και Ευπάθειας



## Κεφάλαιο 4 - Ανάλυση Κινδύνου και Ευπάθειας

### 4.1 Κλιματική Αλλαγή

Η Γη υπέστη καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας της μια σειρά από κλιματικές παραλλαγές που προκλήθηκαν από φυσικές διεργασίες όπως ο σχηματισμός ηπείρων ή μεγάλες ηφαιστειακές εκπομπές. Αυτές οι αλλαγές στο κλίμα προκάλεσαν επίσης τροποποιήσεις στη χλωρίδα, την πανίδα και υφιστάμενα οικοσυστήματα, τα οποία έπρεπε να προσαρμοστούν σταδιακά στις νέες συνθήκες.

Ωστόσο, οι άτυπες κλιματικές αλλαγές που παρατηρούνται σήμερα δεν οφείλονται σε φυσικές διεργασίες, αλλά η ανώμαλη θέρμανση της ατμόσφαιρας που προκαλείται από την επίδραση αερίων του θερμοκηπίου, δηλαδή υδρατμοί, διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, οξείδια του αζώτου, όζον και χλωροφθοράνθρακες, από ανθρώπινες δραστηριότητες. Αυτή η νέα αλλαγή στο κλίμα, που προκλήθηκε από τον άνθρωπο και επιταχύνεται ραγδαίως, δοκιμάζει την ισορροπία ορισμένων πολύ ευαίσθητων φυσικών οικοτόπων και την ικανότητα φυσικής προσαρμογής των κατοίκων της.

Η σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική αλλαγή (UNFCCC) ορίζει την Κλιματική Αλλαγή ως την αλλαγή του κλίματος που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την ανθρώπινη δραστηριότητα, που μεταβάλλει τη σύνθεση της ατμόσφαιρας, είναι συμπληρωματική της φυσικής μεταβλητότητας του κλίματος και παρατηρείται συγκρίνοντας διαδοχικές χρονικές περιόδους [12].

Το 2015 επιτεύχθηκε η παγκόσμια συμφωνία του Παρισιού, στην οποία συμμετείχαν 195 χώρες. Στόχος αυτής αποτελεί η συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας αρκετά κάτω από τους 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα [13].

Το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής είναι ένα θέμα, που απασχολεί την διεθνή κοινότητα εδώ και δύο αιώνες. Από τη Βιομηχανική Επανάσταση και μετά, η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει συμβάλει στην αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα με την καύση ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θέρμανση και ψύξη κτιρίων καθώς και λειτουργία των οχημάτων αλλά και με την αποψίλωση δασών [56].

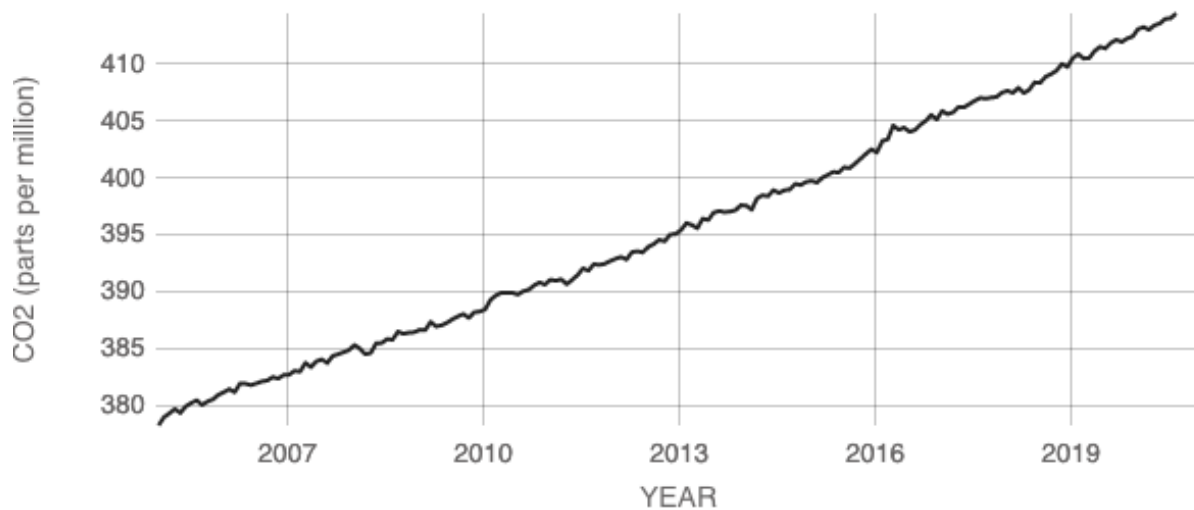
Το 1896, ο πρωτοπόρος Σουηδός επιστήμονας Svante Arrhenius πρώτος αξιολόγησε την έκταση της παραγόμενης θερμότητας από την εκτεταμένη καύση του άνθρακα. Εν συνεχεία, το 1938 ο Βρετανός μηχανικός Guy Callendar ανέδειξε την αύξηση των θερμοκρασιών αλλά και την αύξηση της συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> τον περασμένο αιώνα χρησιμοποιώντας αρχεία από 147 μετεωρολογικούς σταθμούς, και διαπίστωσε ότι η μεγάλη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> συνέβαλε στην αυξημένη θερμότητα. Το 1955, ο Αμερικανός ερευνητής Gilbert Plass προέβη σε εκτενή ανάλυση της απορρόφησης διαφόρων αερίων και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι διπλασιασμός της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα θα επέφερε άνοδο της θερμοκρασίας κατά 3-4°C. Τέλος, το 1957 ο Αμερικανός ωκεανογράφος Roger Revelle και ο Αυστρο-αμερικανός χημικός Hans Suess έδειξαν ότι το νερό των θαλασσών δεν ήταν δυνατό να απορροφήσει την επιπρόσθετη ποσότητα CO<sub>2</sub> που είχε παγιδευτεί στην ατμόσφαιρα [14].

## 4.2 Αίτια της Κλιματικής Αλλαγής

Λόγω της υπερκατανάλωσης προϊόντων του πρωτογενούς τομέα, της αλόγιστης υπερκατανάλωσης των φυσικών πόρων και της αύξησης του πληθυσμού της Γης έχει υποβαθμιστεί σημαντικά το φυσικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα χάσμα μεταξύ των ανεπτυγμένων και των αναπτυσσόμενων χωρών. Κύριο στόχο των κρατών, οργανισμών και φορέων αποτελεί η συνεργασία σε παγκόσμιο επίπεδο για την αειφόρο ανάπτυξη και την εξάλειψη των ανισοτήτων. Συγχρόνως, πρωταγωνιστεί το κίνημα για την ισοκατανομή των περιβαλλοντικών βαρών και την κλιματική δικαιοσύνη.

Η κλιματική αλλαγή οφείλεται:

- Στα αέρια του θερμοκηπίου. Κάποια ατμοσφαιρικά αέρια προσομοιώνουν το γυαλί ενός θερμοκηπίου, δηλαδή συγκρατούν τη θερμότητα του ηλίου και εμποδίζουν την έξοδό της από την ατμόσφαιρα. Η ανθρώπινη δραστηριότητα εντείνει το φαινόμενο αυτό μέσω της αύξησης της συγκέντρωσης αερίων στην ατμόσφαιρα. Μερικά παραδείγματα τέτοιων αερίων αποτελούν το CO<sub>2</sub>, το CH<sub>4</sub> (μεθάνιο), το N<sub>2</sub>O (υποξείδιο του αζώτου) και φθοριούχα αέρια. Το CO<sub>2</sub> παράγεται πιο συχνά από τον άνθρωπο, και σύμφωνα με μελέτες ευθύνεται για το 63% της συνολικής υπερθέρμανσης της Γης. Η συγκέντρωση CO<sub>2</sub> έχει εκτιμηθεί έως και 40% πιο υψηλή από ότι πριν τη Βιομηχανική Επανάσταση. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αέρια όπως το CH<sub>4</sub> και το N<sub>2</sub>O συνεισφέρουν περισσότερο στη συγκράτηση θερμότητας από το CO<sub>2</sub>, όμως εκλύονται σε μικρότερο βαθμό στο περιβάλλον.
- Στην αύξηση των εκπομπών. Η καύση άνθρακα, πετρελαίου και ΦΑ παράγουν CO<sub>2</sub> και N<sub>2</sub>O. Επίσης, η αποψίλωση δασών συμβάλλει στην απορρύθμιση του κλίματος διότι το CO<sub>2</sub> που παράγεται και εκλύεται στην ατμόσφαιρα δεν απορροφάται από αυτά. Τέλος, τα φθοριούχα αέρια επιδρούν στη συγκράτηση της θερμότητας έως και 23.000 φορές περισσότερο από το CO<sub>2</sub>. Πλέον, κανονισμοί της ΕΕ έχουν συμβάλει σημαντικά στον περιορισμό των αερίων αυτών.
- Στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> μεγάλο μέρος της ευθύνης αποδίδεται σε βιομηχανίες και μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι κλιματολόγοι θεωρούν ότι ένα μεγάλο μέρος της υπερθέρμανσης, που παρατηρείται ήδη από τον προηγούμενο αιώνα, είναι αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων [15].



Source: climate.nasa.gov

Εικόνα 4.1 Μεταβολή της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> σε ppm

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η κλιματική αλλαγή οφείλεται κατ' εσοχή στην ανθρώπινη δραστηριότητα. Για την εξυπηρέτηση των διαφόρων τομέων όπως γεωργία, βιομηχανία, κ.α., παράγονται απόβλητα, που με τη σειρά τους συμβάλλουν στις εκπομπές αερίων και εγκυμονούν μεγάλο κίνδυνο για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Επομένως, η αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής επιτάσσει την ανάγκη χάραξης και θέσπισης πολιτικών διαχείρισης αποβλήτων.

#### 4.3 Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής

Οι συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής έχουν φανεί σε ποικίλα φυσικά περιβάλλοντα παγκοσμίως. Για παράδειγμα, στην Αρκτική, οι θερμοκρασίες έχουν αυξηθεί κατά 5°C, γεγονός που έχει δημιουργήσει πρόωρη απόψυξη ορισμένων περιοχών απαραίτητων για την αναπαραγωγή και τη σίτιση ζώων που ζουν εκεί, όπως είναι οι πολικές αρκούδες, οι φώκιες, οι θαλάσσιοι ίπποι και άλλα θαλάσσια θηλαστικά. Ειδικότερα σε ό,τι αφορά τη Μεσόγειο Θάλασσα, η αύξηση της θερμοκρασίας και η μείωση των αρπακτικών (ψάρια και χελώνες) έχουν συμβάλει σε πολλαπλασιασμό των μεδουσών. Πραγματοποιούνται επίσης αλλαγές στη συμπεριφορά ορισμένων ζώων, όπως συμβαίνει με τις μεταναστεύσεις των πουλιών [14].

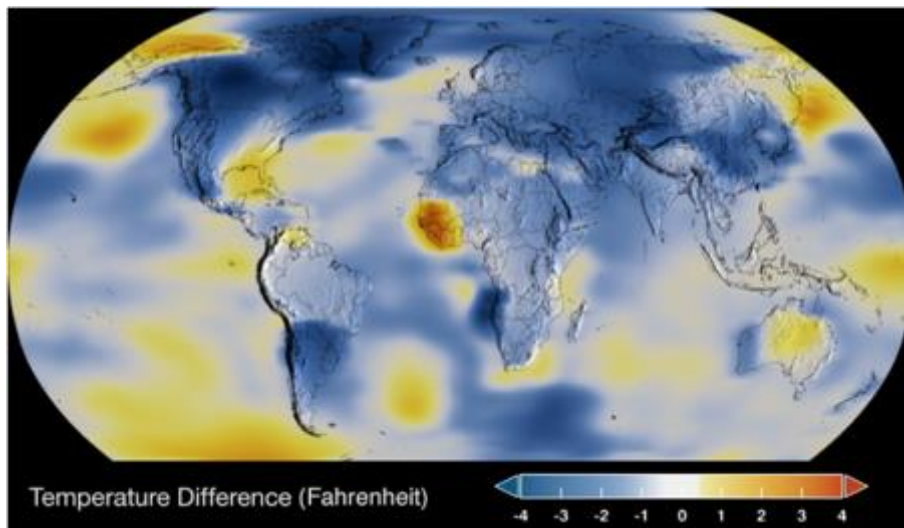
Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής υπερβαίνουν τις επιπτώσεις της στη βιοποικιλότητα. Η αύξηση των θερμοκρασιών και η αύξηση της στάθμης της θάλασσας θα επιφέρουν τροποποίηση γεωργικών περιοχών, απώλεια παραλιών, μείωση του διαθέσιμου νερού. Τα αέρια του θερμοκηπίου που είναι υπεύθυνα για αυτήν τη διαδικασία παίζουν, υπό συνθήκες φυσικά, θεμελιώδη ρόλο στη διατήρηση της θερμότητας που εκπέμπεται από τον πλανήτη, διασφαλίζοντας ακατάλληλη θερμοκρασία για την ανάπτυξη της ζωής. Ωστόσο, η συγκέντρωσή του έχει αυξηθεί ως συνέπεια, ουσιαστικά, της χρήσης καυσίμων [16].

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> άρχισαν να αυξάνονται σημαντικά μετά την επανάσταση στη βιομηχανία και την ανακάλυψη των δυνατοτήτων που προσφέρει ο άνθρακας και το πετρέλαιο. Έκτοτε υπήρξε τέτοια

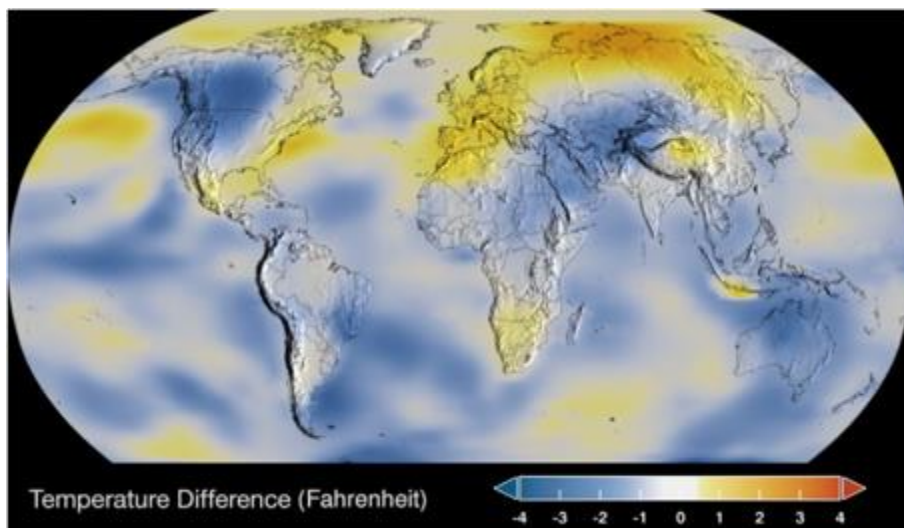


αύξηση του πληθυσμού και τεχνολογική ανάπτυξη, η οποία έχει οδηγήσει σε αυξημένες ανάγκες για πόρους όπως νερό, ηλεκτρικό ρεύμα, καύσιμα και πρώτες ύλες. Για τον μετριασμό των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής, απαραίτητα κρίνονται τόσο η ατομική συμβολή του κάθε πολίτη όσο και η συμμετοχή κυβερνήσεων και θεσμών σε παγκόσμια κλίμακα, με κοινές πολιτικές για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> [56].

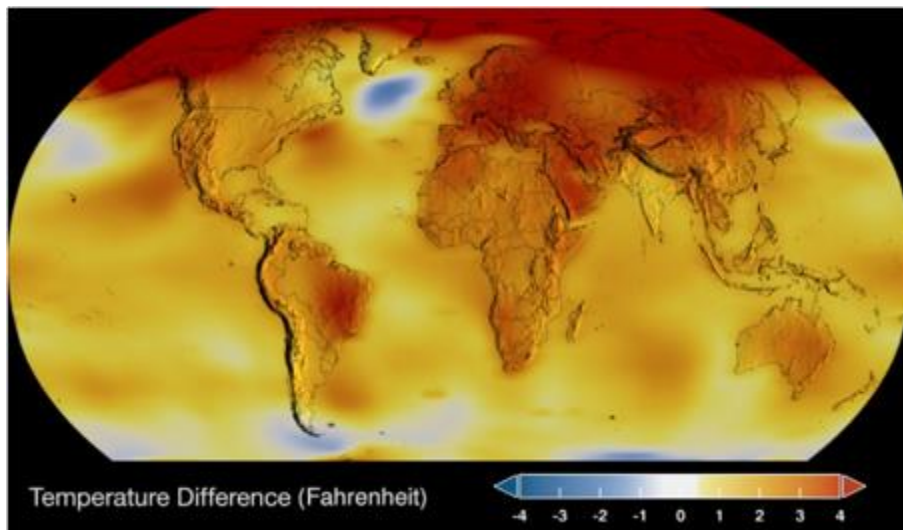
Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται στιγμιότυπα από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά τους τελευταίους δύο αιώνες.



Εικόνα 4.2 Στιγμιότυπο από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (1884)



Εικόνα 4.3 Στιγμιότυπο από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (1951)



Εικόνα 4.4 Στιγμιότυπο από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (2019)

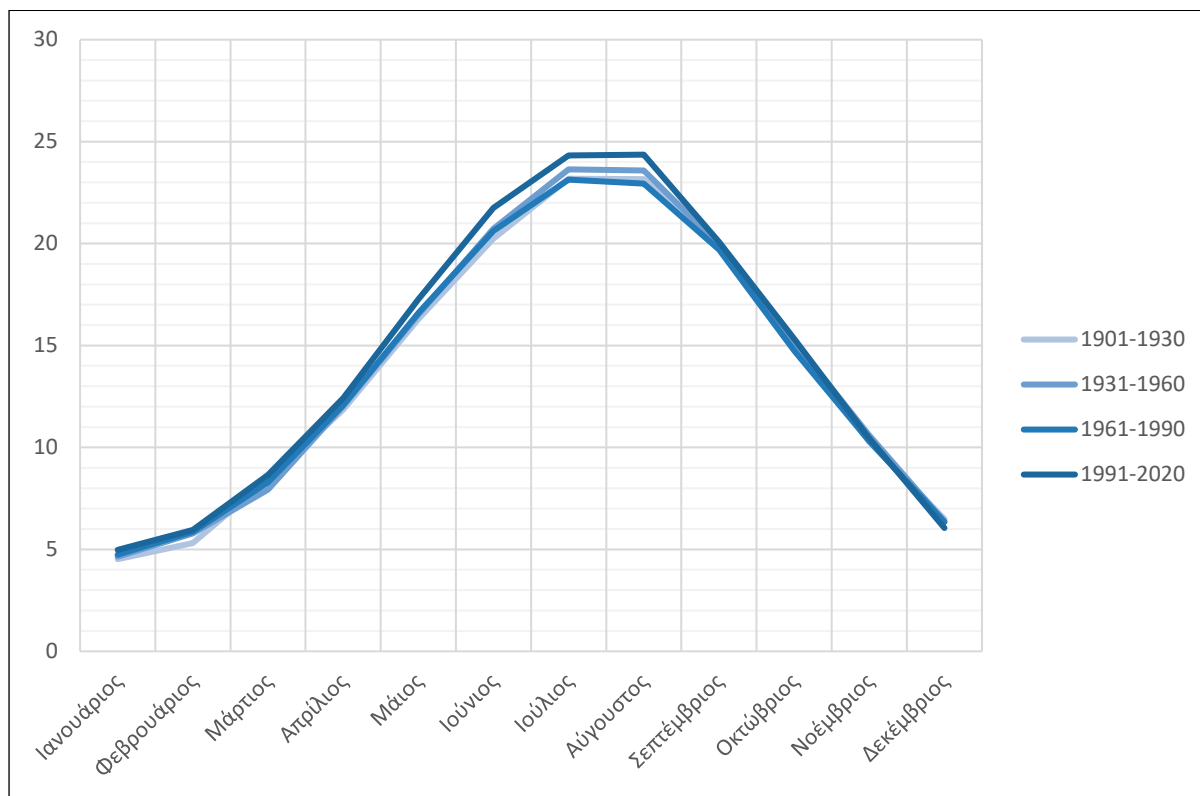
#### 4.4 Κλιματολογικά δεδομένα και προβλέψεις στην Ελλάδα

##### 4.4.1 Κλιματολογικά δεδομένα

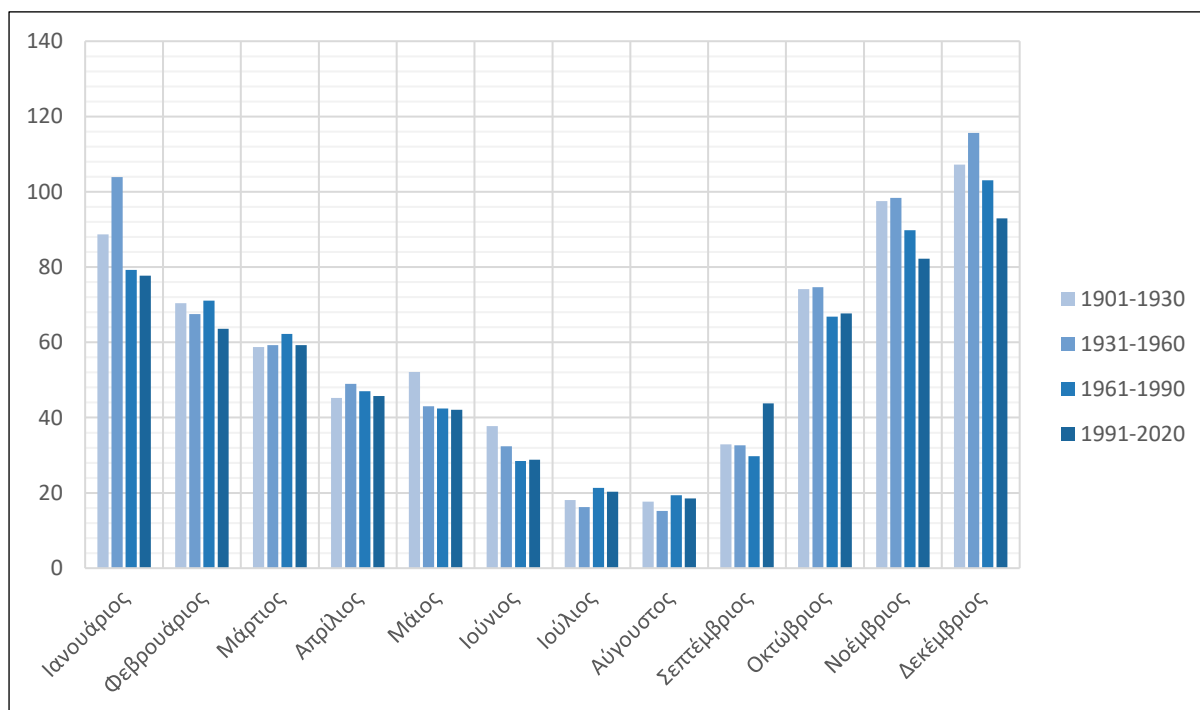
Το κλίμα στην Ελλάδα χωρίζεται σε δυο περιόδους, την ψυχρή και τη θερμή περίοδο. Κατά την ψυχρή περίοδο, που διαρκεί από τα μέσα Οκτωβρίου έως τα μέσα Μαρτίου, κυριαρχούν βροχοπτώσεις και χαμηλές θερμοκρασίες της τάξης των 0-10°C, ενώ ως ψυχρότεροι μήνες έχουν επικρατήσει ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος. Η θερμή περίοδος, η οποία διαρκεί από τον Απρίλιο έως και τον Οκτώβριο, χαρακτηρίζεται από ανομβρία και υψηλές θερμοκρασίες, ενώ η θερμότερη περίοδος παρατηρείται από τα μέσα Ιουλίου έως τα μέσα Αυγούστου, όπου οι θερμοκρασίες κυμαίνονται στους 30-35°C [17].



Ανάπτυξη Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού προς την Ανθρακική Ουδετερότητα για το Δήμο Βριλησίων



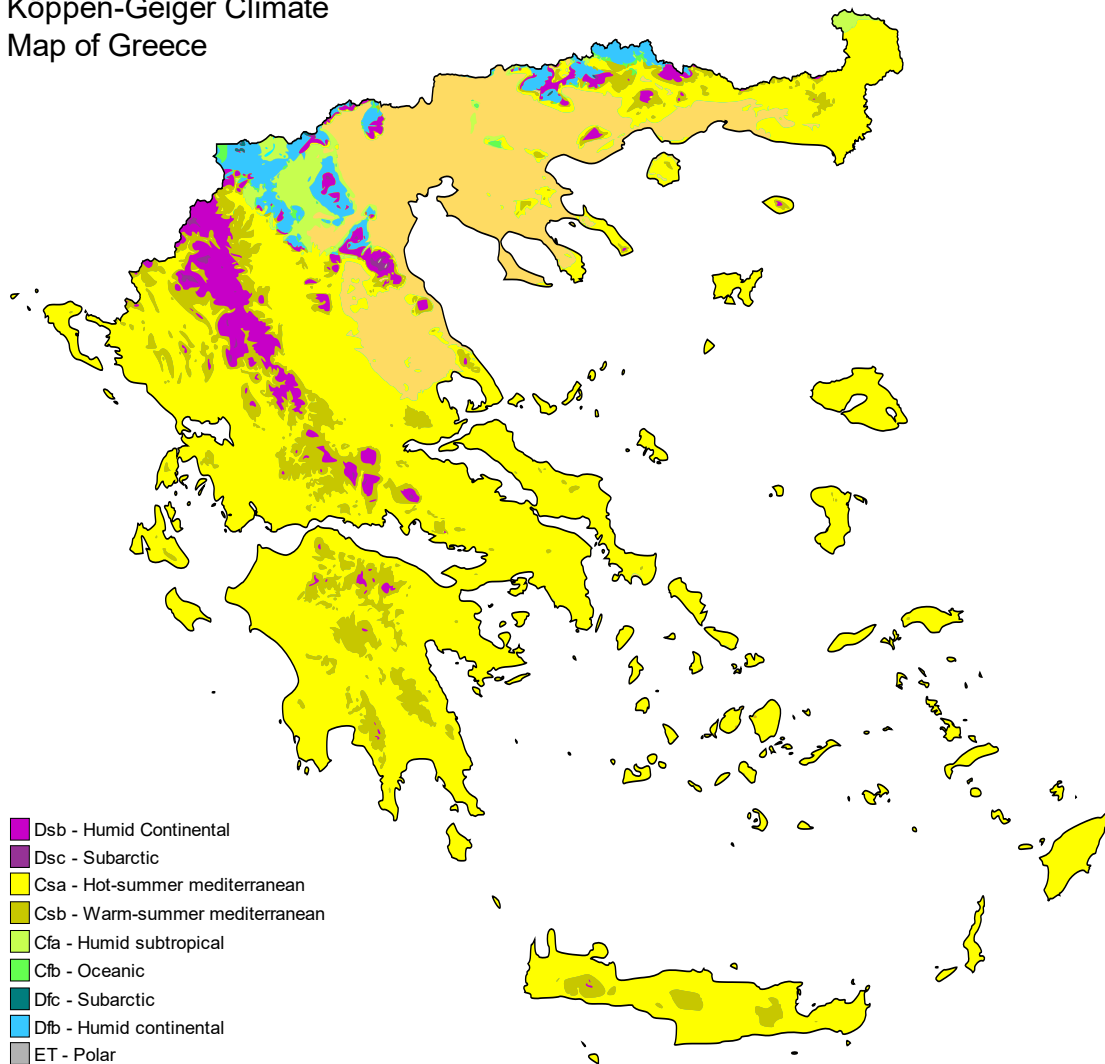
Διάγραμμα 4.1 Μεταβολές θερμοκρασίας ανά περιόδους (1901-2020)



Διάγραμμα 4.2 Μεταβολές βροχοπτώσεων ανά περιόδους (1901-2020)

Από τα ιστορικά κλιματολογικά δεδομένα της Ελλάδας, τα οποία συνοψίζονται στα παραπάνω διαγράμματα, προκύπτει μια τάση για άνοδο της θερμοκρασίας, ιδιαίτερα κατά την περίοδο από το 1990 μέχρι και σήμερα. Σε ό,τι αφορά τις βροχοπτώσεις, από το 1990 και έπειτα, παρατηρείται μια μικρή αύξηση κατά τους θερινούς μήνες, ενώ κατά τους χειμερινούς μήνες παρατηρείται σημαντική μείωση.

#### Köppen-Geiger Climate Map of Greece



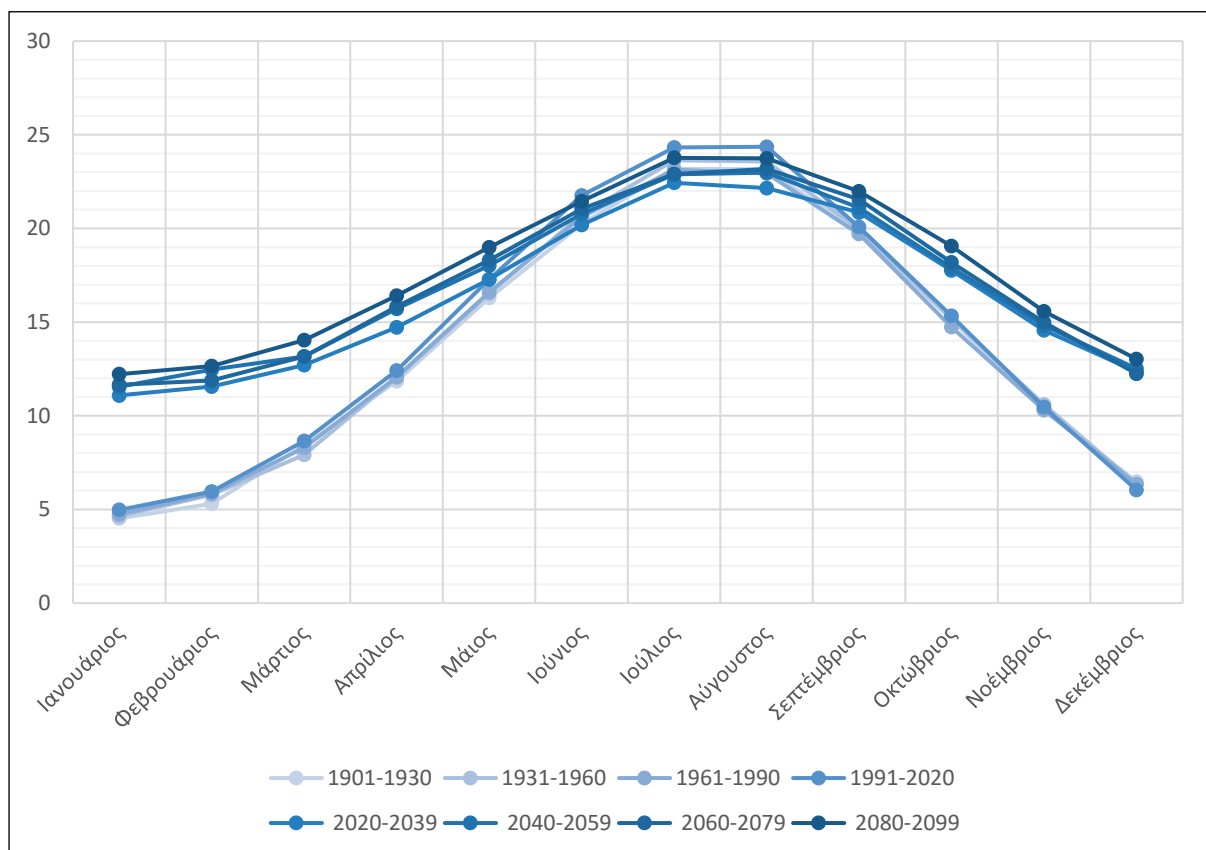
Εικόνα 4.5 Κλιματική ταξινόμηση της Ελλάδας κατά Köppen-Geiger

#### 4.4.2 Προβλέψεις

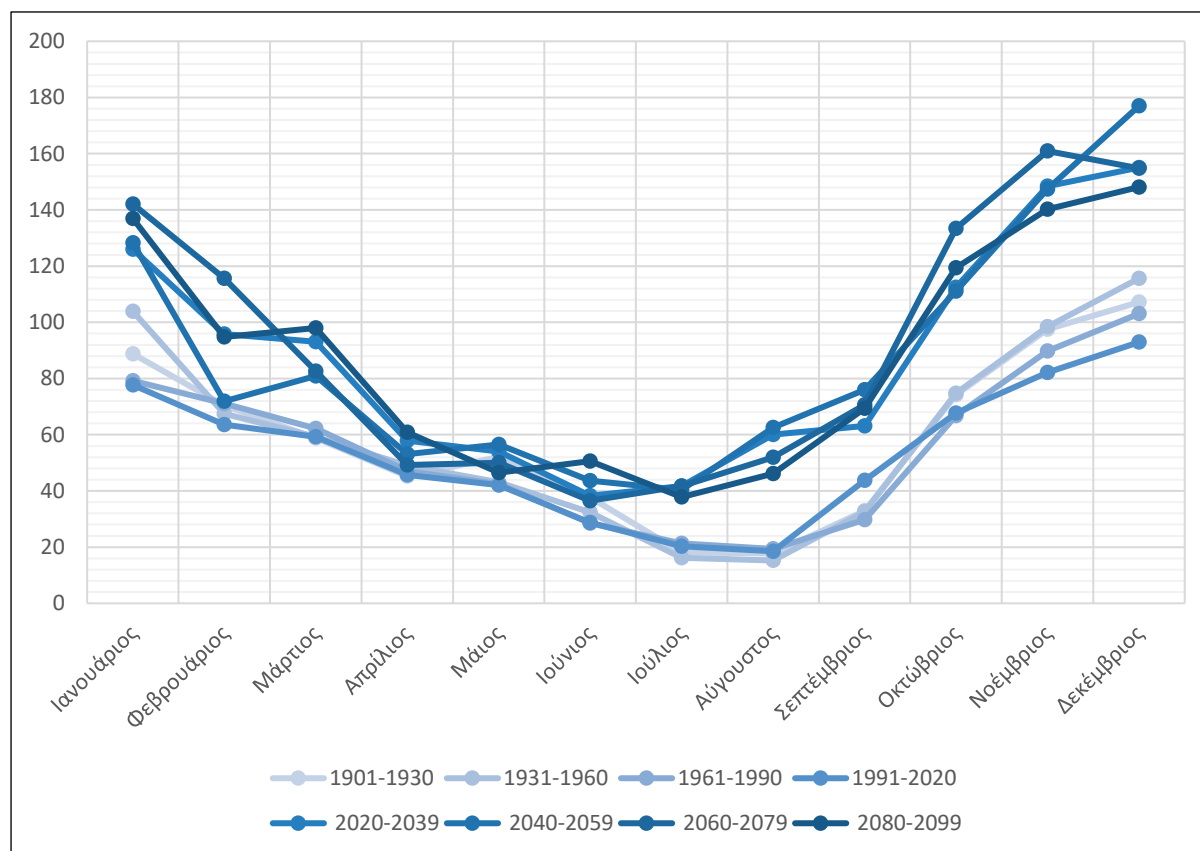
Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να οδηγήσει σε αύξηση των μέσων θερμοκρασιών σε όλη την Ελλάδα. Συγκεκριμένα, προβλέπεται ότι θα αυξηθεί το πλήθος των ημερών με μέγιστη θερμοκρασία άνω των 35°C, όπως και οι νύχτες με θερμοκρασία άνω των 20°C στις αστικές περιοχές [53]. Σε παράκτιες περιοχές, οι υψηλές θερμοκρασίες και η αυξημένη υγρασία θα μετατρέψουν το κλίμα της περιοχής σε «τροπικό», δημιουργώντας μη ιδανικές συνθήκες διαβίωσης σε κατοίκους και τουρίστες.

Παράλληλα, προβλέπεται η αύξηση των έντονων βροχοπτώσεων, ιδιαιτέρως κατά τη φθινοπωρινή περίοδο, της τάξης του 10-20%. Παρά την αύξηση των έντονων βροχοπτώσεων, θα παρατηρηθεί μια γενική μείωση των κατακρημνίσεων μέσα στο έτος, και άρα στη μείωση των υδάτινων πόρων [18].

Η αύξηση των θερμοκρασιών και η ανομβρία, ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες, αυξάνουν την πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιών. Υπολογίζεται πως ο αριθμός των ημερών υψηλού κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς θα αυξηθεί από 10 έως 15 ημέρες για δασικές αλλά και για γεωργικές εκτάσεις [1].



Διάγραμμα 4.3 Κατανομή μέσης θερμοκρασίας (ιστορικά δεδομένα & πρόβλεψη)



Διάγραμμα 4.4 Κατανομή μέσης βροχοπτώσης (ιστορικά δεδομένα & πρόβλεψη)

Για τα παραπάνω διαγράμματα χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την Παγκόσμια Τράπεζα. Για λόγους απλότητας, για τα δεδομένα πρόβλεψης αξιοποιήθηκαν το μοντέλο της NASA GISS-E2-H (Goddard Institute for Space Studies/ModelE2/HYCOM) και το σενάριο RCP6.0 (Medium-high emissions) (IPCC/Representative Concentration Pathway) [15].

#### 4.5 Πίνακας παρακολούθησης και προσαρμογής

Ο πίνακας βαθμολογιών του ΣΔΑΕΚ αναπτύχθηκε από το JRC (Joint Research Center) της Ευρωπαϊκής Ένωσης [19]. Ο Δήμος πραγματοποίησε μια αυτοαξιολόγηση του επιπέδου προσαρμογής, σύμφωνα με την πρόοδο που έχει σημειώσει βαθμολογώντας αναλόγως με το επίπεδο ολοκλήρωσης κάθε μίας από τις επόμενες δράσεις.

Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με τη βαθμολογία:

- “Α” αντιστοιχεί σε επίπεδο ολοκλήρωσης της τάξης του 75-100%
- “Β” αντιστοιχεί σε επίπεδο ολοκλήρωσης της τάξης του 50-75%
- “Γ” αντιστοιχεί σε επίπεδο ολοκλήρωσης της τάξης του 25-50%
- “Δ” αντιστοιχεί σε επίπεδο ολοκλήρωσης της τάξης του 0-25%

Πίνακας 4.1 Βαθμολογία του Δήμου για τα βήματα του κύκλου προσαρμογής

Βήματα Κύκλου Προσαρμογής	Δράσεις	Βαθμολογία
<b>Βήμα 1: Προετοιμασία για την Προσαρμογή</b>	Δεσμεύσεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή που έχουν καθοριστεί/ενσωματωθεί στο πλαίσιο της τοπικής κλιματικής πολιτικής.	Γ
	Εύρεση των ανθρωπίνων, τεχνικών και χρηματοπιστωτικών πόρων.	Γ
	Διορισμός ομάδας (υπάλληλου) προσαρμογής εντός της διοίκησης του Δήμου και σαφής καθορισμός αρμοδιοτήτων.	Γ
	Καθιέρωση μηχανισμών οριζόντιου (π.χ. διατμηματικού) συντονισμού.	Γ
	Καθιέρωση μηχανισμών κάθετου (π.χ. μεταξύ διαφορετικών επιπέδων διακυβέρνησης) συντονισμού.	Γ
	Δημιουργία συμβουλευτικών και συμμετοχικών μηχανισμών, οι οποίοι θα προάγουν την εμπλοκή πολλαπλών ενδιαφερόμενων στη διαδικασία προσαρμογής.	Γ
	Καθιέρωση συνεχούς επικοινωνίας.	Γ
<b>Βήμα 2: Αξιολόγηση κινδύνων και τρωτότητας από την κλιματική αλλαγή</b>	Χαρτογράφηση των πιθανών μεθόδων και πηγών δεδομένων για την πραγματοποίηση της Αξιολόγησης Κινδύνων & Τρωτότητας.	Γ
	Αξιολόγηση των κλιματικών κινδύνων και της τρωτότητας.	Γ
	Αναγνώριση και ιεράρχηση πιθανών τομέων δράσης.	Γ
	Περιοδική αναθεώρηση της διαθέσιμης γνώσης και ενσωμάτωση νέων ευρημάτων.	Γ
<b>Βήματα 3 και 4: Αναγνώριση, αξιολόγηση και επιλογή των εναλλακτικών προσαρμογής</b>	Παρουσίαση χαρτοφυλακίου με δράσεις προσαρμογής προς τεκμηρίωση και αξιολόγηση.	Δ
	Δυνατότητες των κυρίαρχων δράσεων προσαρμογής στις υφιστάμενες πολιτικές και στα σχέδια που έχουν αξιολογηθεί. Πιθανές συνεργασίες και συγκρούσεις που εντοπίστηκαν.	Γ
	Ανάπτυξη και υιοθέτηση δράσεων προσαρμογής.	Γ

<b>Βήμα 5: Υλοποίηση</b>	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.	Γ
<b>Βήμα 6: Παρακολούθηση και αξιολόγηση</b>	Καθιέρωση πλαισίου παρακολούθησης των δράσεων προσαρμογής.	Δ
	Καθορισμός κατάλληλων δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης.	Δ
	Τακτική παρακολούθηση της προόδου και ενημέρωση των αρμοδίων.	Δ
	Ενημέρωση, αναθεώρηση και αναπροσαρμογή της στρατηγικής Προσαρμογής και του Σχεδίου Δράσης βάσει των ευρημάτων της διαδικασίας παρακολούθησης και αξιολόγησης.	Δ

#### 4.6 Πίνακας καταγραφής πιθανών κλιματικών κινδύνων

Ο πίνακας καταγραφής πιθανών κλιματικών κινδύνων και αξιολόγησής τους δημιουργήθηκε από το αξιοποιώντας το πρότυπο του Συμφώνου των Δημάρχων [1], το οποίο προσφέρει στους δήμους-μέλη μια κοινή βάση για τη βέλτιστη αρχειοθέτηση και αντιμετώπιση των πιθανών προβλημάτων που ενδέχεται να δημιουργηθούν λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Πίνακας 4.2 Καταγραφή πιθανών κλιματικών κινδύνων

<b>Κλιματικός Κίνδυνος</b>	<b>Πιθανότητα εμφάνισης στο Δήμο Βριλησίων</b>
<b>Υπερβολική ζέστη</b>	✓
<b>Υπερβολικό κρύο</b>	✓
<b>Έντονες κατακρημνίσεις</b>	
<b>Έντονη βροχόπτωση</b>	✓
<b>Έντονη χιονόπτωση</b>	✓

Ομίχλη	✓
Χαλάζι	
Πλημμύρες και άνοδος της στάθμης της θάλασσας	
Αστραπιαία/επιφανειακή πλημμύρα	
Πλημμύρες ποταμών	
Πλημμύρες ακτών	
Πλημμύρες υπόγειων υδάτων	
Μόνιμη πλημμύρα	
Ξηρασία και λειψυδρία	
Καταιγίδες	✓
Δυνατός άνεμος	✓
Ανεμοστρόβιλος	
Κυκλώνας (τυφώνας)	
Τροπική καταιγίδα	
Γεωτροπική καταιγίδα	
Κύμα θύελλας	
Αστραπή/Καταιγίδα	
Μαζική μετακίνηση	
Κατολίσθηση	
Χιονοστιβάδα	
Πτώση βράχων	
Υποχώρηση εδάφους	
Ανεξέλεγκτες πυρκαγιές	
Δασική πυρκαγιά	✓

Χερσαία πυρκαγιά	
Χημική αλλαγή	
Διείσδυση αλμυρών υδάτων	
Όξινη ωκεανών	
Ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις CO <sub>2</sub>	✓
Βιολογικοί κίνδυνοι	
Ασθένειες που μεταδίδονται με το νερό	
Ασθένειες που μεταδίδονται από φορέα	
Ασθένειες που μεταδίδονται από τον αέρα	
Μόλυνση από έντομα	✓

Πίνακας 4.3 Κλιματικοί κίνδυνοι Δήμου Βριλησίων

Κλιματικός Κίνδυνος	Πιθανότητα κινδύνου	Αντίκτυπο καταστροφής	Αναμενόμενη αύξηση έντασης κινδύνου	Αναμενόμενη αύξηση συχνότητας κινδύνου	Χρονικό πλαίσιο
Υπερβολική ζέστη	Υψηλή	Χαμηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμα
Υπερβολικό κρύο	Υψηλή	Χαμηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμα
Έντονη βροχόπτωση	Υψηλή	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμα
Έντονη χιονόπτωση	Μέτρια	Υψηλό	Καμία αλλαγή	Μείωση	Βραχυπρόθεσμα
Ομίχλη	Χαμηλή	Χαμηλό	Άγνωστο	Άγνωστο	Μεσοπρόθεσμα
Πλημμύρες	Μέτρια	Υψηλό	Αύξηση	Αύξηση	Μεσοπρόθεσμα
Πυρκαγιές	Υψηλή	Υψηλό	Καμία αλλαγή	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμα
Σε δασικές εκτάσεις	Υψηλή	Υψηλό	Καμία αλλαγή	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμα
Καταιγίδες	Μέτρια	Μέτριο	Καμία αλλαγή	Αύξηση	Μεσοπρόθεσμα
Δυνατοί άνεμοι	Μέτρια	Χαμηλό	Καμία αλλαγή	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμα
Ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις CO <sub>2</sub>	Μέτρια	Μέτριο	Αύξηση	Αύξηση	Μεσοπρόθεσμα
Μόλυνση από έντομα	Χαμηλή	Χαμηλό	Αύξηση	Αύξηση	Βραχυπρόθεσμα



#### 4.7 Ανάλυση ευπάθειας τομέων

Δεδομένων των ανωτέρω πιθανών κινδύνων λόγω τις κλιματικής αλλαγής, στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τομείς που επηρεάζονται περισσότερο, καθώς και ο βαθμός κατά τον οποίο επηρεάζονται. Οι τομείς αυτοί είναι οι εξής:

- Κτιριακός τομέας
- Ενέργεια
- Μεταφορές
- Υγεία
- Περιβάλλον και βιοποικιλότητα
- Δασικές εκτάσεις

Ως προς το επίπεδο τρωτότητας κάθε ευάλωτου τομέα ανά πιθανότητα κινδύνου υπήρχαν τρεις επιλογές, οι οποίες είναι οι εξής:

- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή

Πίνακας 4.4 Ανάλυση ευπάθειας τομέων του Δήμου Βριλησίων

Τομείς που επηρεάζονται	Κλιματικοί κίνδυνοι	Πιθανές επιπτώσεις	Ποιος/τι επηρεάζεται	Πιθανότητα κινδύνου
Κτιριακός	Υπερβολική ζέστη	Καταστροφές στο σκυρόδεμα Υψηλότερα κόσθη συντήρησης Φαινόμενο θερμικής νησίδας	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Υψηλή
	Υπερβολικό κρύο	Καταστροφές στο σκυρόδεμα Υψηλότερα κόσθη συντήρησης Αυξημένες ανάγκες για θέρμανση	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Υψηλή
	Έντονη βροχόπτωση	Καταστροφές σε κτίρια	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Υψηλή
	Έντονη χιονόπτωση	Υψηλότερα κόσθη συντήρησης Αυξημένες ανάγκες για θέρμανση	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Μέτρια
	Πλημμύρες	Υψηλότερα κόσθη συντήρησης Καταστροφές στο σκυρόδεμα	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Μέτρια
	Πυρκαγιές	Καταστροφές σε κτίρια	Όλες οι κτιριακές υποδομές στις πληγείσες περιοχές	Υψηλή
	Καταιγίδες	Εκτεταμένες ζημιές	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Μέτρια
Ενέργεια	Υπερβολική ζέστη	Υψηλότερα κόσθη συντήρησης ΑΠΕ Μεταβολή στη ζήτηση και στην αιχμή της ηλεκτρικής ενέργειας	Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ Πάροχοι και καταναλωτές ηλεκτρισμού	Υψηλή
	Υπερβολικό κρύο	Υψηλότερα κόσθη συντήρησης ΑΠΕ Μεταβολή στη ζήτηση και στην αιχμή της ηλεκτρικής ενέργειας	Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ Πάροχοι και καταναλωτές ηλεκτρισμού	Υψηλή

	<b>Έντονη βροχόπτωση</b>	Ζημιές σε ενεργειακές υποδομές Λειτουργικές δυσκολίες Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Υψηλή
	<b>Έντονη χιονόπτωση</b>	Ζημιές σε ενεργειακές υποδομές Λειτουργικές δυσκολίες Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Μέτρια
	<b>Πλημμύρες</b>	Ζημιές σε ενεργειακές υποδομές Λειτουργικές δυσκολίες Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Μέτρια
	<b>Πυρκαγιές</b>	Καταστροφές ενεργειακών υποδομών	Υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Υψηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Ζημιές σε ενεργειακές υποδομές Λειτουργικές δυσκολίες	Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ Πάροχοι και καταναλωτές ηλεκτρισμού	Μέτρια
	<b>Δυνατοί άνεμοι</b>	Ζημιές σε ενεργειακές υποδομές Λειτουργικές δυσκολίες	Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ Πάροχοι και καταναλωτές ηλεκτρισμού	Μέτρια
<b>Μεταφορές</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Ζημιές στο οδικό δίκτυο Υψηλά κόστη συντήρησης	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Υψηλή
	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Ζημιές στο οδικό δίκτυο Υψηλά κόστη συντήρησης	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Υψηλή
	<b>Έντονη βροχόπτωση</b>	Ζημιές στο οδικό δίκτυο Λειτουργικές δυσκολίες Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Υψηλή
	<b>Έντονη χιονόπτωση</b>	Ζημιές στο οδικό δίκτυο Λειτουργικές δυσκολίες Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Μέτρια

	<b>Ομίχλη</b>	Λειτουργικές δυσκολίες	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Μέτρια
	<b>Πλημμύρες</b>	Καταστροφές Δυσκολίες στις μετακινήσεις	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Μέτρια
	<b>Πυρκαγιές</b>	Καταστροφές Δυσκολίες στις μετακινήσεις	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Υψηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Δυσκολίες στις μετακινήσεις	Αυτοκινητόδρομοι Δημόσιες μεταφορές Κινητικότητα πληθυσμού	Μέτρια
<b>Υγεία</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Θάνατοι από καρδιαγγειακές παθήσεις Θερμικό στρες Εξάπλωση μεταδοτικών νόσων	Ένοικοι υποτυπωδών κατοικιών Ηλικιωμένοι Άτομα με αναπηρία	Υψηλή
	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Τραυματισμοί και θάνατοι	Ένοικοι υποτυπωδών κατοικιών Ηλικιωμένοι Άτομα με αναπηρία	Υψηλή
	<b>Πλημμύρες</b>	Τραυματισμοί και θάνατοι Ασθένειες μεταδιδόμενες μέσω του νερού	Ένοικοι υποτυπωδών κατοικιών Ηλικιωμένοι Άτομα με αναπηρία	Μέτρια
	<b>Πυρκαγιές</b>	Τραυματισμοί και θάνατοι Άσθμα και αναπνευστικές αλλεργίες	Όλες οι κοινωνικές ομάδες	Υψηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Τραυματισμοί και θάνατοι Ασθένειες μεταδιδόμενες μέσω του νερού	Όλες οι κοινωνικές ομάδες	Μέτρια
	<b>Μόλυνση από έντομα</b>	Εξάπλωση μεταδοτικών και μολυσματικών νόσων Ασθένειες μεταδιδόμενες μέσω των εντόμων	Όλες οι κοινωνικές ομάδες	Μέτρια
<b>Περιβάλλον και βιοποικιλότητα</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Διατάραξη της τοπικής πανίδας Θάνατοι ειδών	Οικοσύστημα	Υψηλή

	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Διατάραξη της τοπικής πανίδας Θάνατοι ειδών	Οικοσύστημα	Μέτρια
	<b>Πλημμύρες</b>	Διατάραξη της τοπικής πανίδας Θάνατοι ειδών	Οικοσύστημα	Μέτρια
	<b>Πυρκαγιές</b>	Διατάραξη της τοπικής πανίδας Θάνατοι ειδών Εξαφάνιση ειδών	Οικοσύστημα	Υψηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Μεταβολή στην πανίδα	Οικοσύστημα	Μέτρια
<b>Δασικές εκτάσεις</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Μεταβολές στη χλωρίδα Ερημοποίηση	Δασικές εκτάσεις Θαμνώδεις εκτάσεις Έδαφος	Υψηλή
	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Μεταβολή σε χλωρίδα Υποβάθμιση του εδάφους	Δασικές εκτάσεις Θαμνώδεις εκτάσεις Έδαφος	Υψηλή
	<b>Έντονη βροχόπτωση</b>	Μεταβολή σε χλωρίδα Υποβάθμιση του εδάφους	Δασικές εκτάσεις Θαμνώδεις εκτάσεις Έδαφος	Μέτρια
	<b>Πυρκαγιές</b>	Καταστροφές δασικών εκτάσεων Ερημοποίηση	Δασικές εκτάσεις Θαμνώδεις εκτάσεις Έδαφος	Υψηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Μεταβολή σε χλωρίδα Υποβάθμιση του εδάφους	Δασικές εκτάσεις Θαμνώδεις εκτάσεις Έδαφος	Μέτρια

#### 4.8 Ικανότητα προσαρμογής

Μετά την ολοκλήρωση του εντοπισμού των ευάλωτων τομέων του Δήμου και αξιολόγησης της τρωτότητάς τους, ακολουθεί η παρουσίαση των προσαρμοστικών παραγόντων, αλλά και η τρέχουσα προσαρμοστική ικανότητα σε πιθανούς κινδύνους εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Παρατίθενται παρακάτω οι επιλογές που δίνονται από την επίσημη φόρμα του Συμφώνου των Δημάρχων για τους παράγοντες προσαρμογής [1]:

- Πρόσβαση σε υπηρεσίες
- Κυβερνητικοί και θεσμικοί παράγοντες
- Υλικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες
- Γνώση και καινοτομία

Για την αξιολόγηση της τρέχουσας ικανότητας προσαρμογής δίνονται οι εξής επιλογές:

- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Άγνωστο

Πίνακας 4.5 Ικανότητα Προσαρμογής

Τομείς που επηρεάζονται	Κλιματικοί κίνδυνοι	Παράγοντες προσαρμογής	Τρέχουσα ικανότητα προσαρμογής
Κτιριακός	Υπερβολική ζέστη	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Μέτρια
	Υπερβολικό κρύο	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία	Μέτρια
	Έντονη βροχόπτωση	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Μέτρια
	Έντονη χιονόπτωση	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Χαμηλή
	Πλημμύρες	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία	Μέτρια
	Πυρκαγιές	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Χαμηλή
	Καταιγίδες	Γνώση και καινοτομία	Μέτρια
Ενέργεια	Υπερβολική ζέστη	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία	Μέτρια
	Υπερβολικό κρύο	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Μέτρια

	<b>Έντονη βροχόπτωση</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Υψηλή
	<b>Έντονη χιονόπτωση</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Μέτρια
	<b>Πλημμύρες</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Μέτρια
	<b>Πυρκαγιές</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Χαμηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Γνώση και καινοτομία Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Υψηλή
	<b>Δυνατοί άνεμοι</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Χαμηλή
<b>Μεταφορές</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία	Χαμηλή
	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Μέτρια
	<b>Έντονη βροχόπτωση</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Υψηλή
	<b>Έντονη χιονόπτωση</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Μέτρια



	<b>Ομίχλη</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες	Άγνωστο
	<b>Πλημμύρες</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Υψηλή
	<b>Πυρκαγιές</b>	Κυβερνητικοί και θεσμικοί Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Χαμηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Γνώση και καινοτομία	Υψηλή
<b>Υγεία</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Μέτρια
	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Χαμηλή
	<b>Πλημμύρες</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Υψηλή
	<b>Πυρκαγιές</b>	Πρόσβαση σε υπηρεσίες Γνώση και καινοτομία Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Μέτρια
	<b>Καταιγίδες</b>	Γνώση και καινοτομία	Μέτρια
	<b>Μόλυνση από έντομα</b>	Γνώση και καινοτομία	Χαμηλή

<b>Περιβάλλον και βιοποικιλότητα</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Άγνωστο
	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί	Άγνωστο
	<b>Πλημμύρες</b>	Υλικοί και περιβαλλοντικοί Κυβερνητικοί και θεσμικοί Γνώση και καινοτομία	Άγνωστο
	<b>Πυρκαγιές</b>	Κυβερνητικοί και θεσμικοί Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Υψηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Γνώση και καινοτομία	Άγνωστο
<b>Δασικές εκτάσεις</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Κυβερνητικοί και θεσμικοί Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Χαμηλή
	<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Άγνωστο
	<b>Έντονη βροχόπτωση</b>	Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Άγνωστο
	<b>Πυρκαγιές</b>	Κυβερνητικοί και θεσμικοί Υλικοί και περιβαλλοντικοί	Υψηλή
	<b>Καταιγίδες</b>	Γνώση και καινοτομία	Άγνωστο

#### 4.9 Ανάλυση Ευπάθειας Τομέων και Αξιολόγηση Κινδύνου

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο συνολικός πίνακας, ο οποίος περιλαμβάνει τον αντίκτυπο των κλιματικών κινδύνων στους τομείς και τις ομάδες ευπάθειας, με βάση το κλιματολογικό προφίλ του Δήμου, όπως και την αξιολόγηση ρίσκου στην κάθε περίπτωση.

Οι τομείς ευπάθειας επιλέχθηκαν με κριτήριο τη βαρύτητά τους στην ομαλή λειτουργία της κοινωνίας και παρουσιάζονται παρακάτω:

- Δημόσια Υγεία
- Μεταφορές
- Ενέργεια
- Κτιριακές Υποδομές
- Οικοσυστήματα δασικών εκτάσεων

Πίνακας 4.6 Πίνακας ευπάθειας τομέων και αξιολόγηση κινδύνου

	Αποδέκτες	Ακραίο καιρικό φαινόμενο	Προβλεπόμενες επιπτώσεις	Ποιος/τι επηρεάζεται	Αξιολόγηση ρίσκου
Πληθυσμός	Δημόσια Υγεία	Υπερβολική ζέστη	Θάνατοι από καρδιαγγειακές παθήσεις Εξάπλωση μεταδοτικών και μολυσματικών νόσων Μεταβολή στους τύπους αλλεργιών Θερμικό στρες	Ηλικιωμένοι, βρέφη και μικρά παιδιά, ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, εργαζόμενοι σε εξωτερικό περιβάλλον	Υψηλό
		Υπερβολικό κρύο	Διάδοση Ασθενειών	Ηλικιωμένοι, βρέφη και μικρά παιδιά, ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, εργαζόμενοι σε εξωτερικό περιβάλλον	Μέσο
		Πυρκαγιές	Άσθμα και αναπνευστικές αλλεργίες Συσώρευση ιχνοστοιχείων Τραυματισμοί και θάνατοι	Όλοι οι κάτοικοι	Χαμηλό
		Πλημμύρες	Τραυματισμοί και ατυχήματα	Ηλικιωμένοι, βρέφη και μικρά παιδιά, ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, εργαζόμενοι σε εξωτερικό περιβάλλον	Χαμηλό
Υποδομές	Μεταφορές	Υπερβολική ζέστη	Καταστροφές σε οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα Προβλήματα στην ποιότητα του αέρα Υψηλά κόστη συντήρησης	Αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, δημόσιες μεταφορές, κινητικότητα του πληθυσμού.	Μέσο
		Υπερβολικό κρύο	Δυσκολίες μετακίνησης Υψηλά κόστη συντήρησης	Αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, δημόσιες μεταφορές	Χαμηλό
		Πυρκαγιές	Καταστροφές Προβλήματα μετακίνησης στην περιοχή της Πεντέλης	Αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, δημόσιες μεταφορές, κινητικότητα του πληθυσμού	Μέσο
		Πλημμύρες	Καταστροφές Προβλήματα μετακίνησης στις πληγείσες περιοχές	Αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, δημόσιες μεταφορές, κινητικότητα του πληθυσμού	Μέσο

	<b>Ενέργεια</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Μεταβολή στην ζήτηση και την αιχμή της ηλεκτρικής ενέργειας Καταστροφές Προβλήματα στην ψύξη Μείωση της απόδοσης του δικτύου διανομής Υψηλότερα κόστη συντήρησης	ΑΠΕ, πάροχοι και καταναλωτές ηλεκτρισμού	Μέσο
		<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Μεταβολή των μοτίβων προσφοράς και ζήτησης ενέργειας Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Όλες οι υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Χαμηλό
		<b>Πυρκαγιές</b>	Καταστροφές Λειτουργικές δυσκολίες Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Όλες οι υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Χαμηλό
		<b>Πλημμύρες</b>	Καταστροφές Λειτουργικές δυσκολίες Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Όλες οι υποδομές παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Χαμηλό
<b>Κτιριακές Υποδομές</b>	<b>Κτιριακό απόθεμα στα υλικά</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Καταστροφές στο σκυρόδεμα Αυξημένες ανάγκες για ψύξη Υψηλότερα κόστη συντήρησης Φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Χαμηλό
		<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Καταστροφές στο σκυρόδεμα Αυξημένες ανάγκες για θέρμανση Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Χαμηλό
		<b>Πυρκαγιές</b>	Καταστροφές Υψηλότερα κόστη συντήρησης	Όλες οι κτιριακές υποδομές	Μέσο
		<b>Πλημμύρες</b>	Εκτεταμένες ζημιές Πλημμύρες σε κτίρια	Όλες οι κτιριακές υποδομές στις πληγείσες περιοχές	Μέσο
<b>Βιοποικιλότητα</b>	<b>Οικοσυστήματα δασικών εκτάσεων</b>	<b>Υπερβολική ζέστη</b>	Μετανάστευση ειδών σε υψηλότερα υψόμετρα Μεταβολή σε χλωρίδα και πανίδα	Οικοσύστημα	Μέσο
		<b>Υπερβολικό κρύο</b>	Μετανάστευση ειδών σε χαμηλότερα υψόμετρα Μεταβολή σε χλωρίδα και πανίδα	Οικοσύστημα	Χαμηλό
		<b>Πυρκαγιές</b>	Εξαφάνιση ειδών Μεταβολή σε χλωρίδα και πανίδα	Οικοσύστημα	Μέσο
		<b>Πλημμύρες</b>	Μεταβολή σε χλωρίδα και πανίδα	Οικοσύστημα	Χαμηλό



## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>

# Μέτρα και Δράσεις για την Αειφόρο Ενέργεια



## Κεφάλαιο 5 - Μέτρα και Δράσεις για την Αειφόρο Ενέργεια

### 5.1 Εισαγωγή

Προκειμένου να καταστεί επιτεύξιμος ο στόχος μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub>, ο δήμος Βριλησίων καλείται να υπηρετήσει διττό ρόλο. Οι ενεργειακές καταναλώσεις που ανήκουν στη δική του διαχείριση, όπως τα δημοτικά κτίρια, οι εγκαταστάσεις ύδρευσης/άρδευσης και ο δημοτικός στόλος περιλαμβάνονται στις βασικές του ευθύνες. Κατά συνέπεια, οφείλει να προχωρήσει σε κινήσεις για μείωση των καταναλώσεων αυτών και για αύξηση της ενεργειακής τους απόδοσης. Ακόμα, στις αρμοδιότητες του δήμου, ως Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης, εμπίπτουν ο συντονισμός και η καθοδήγηση των πολιτών στην υιοθέτηση ορθών πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και η ενημέρωση για τις ευκαιρίες που προκύπτουν από χρηματοδοτικά προγράμματα της Πολιτείας.

Στο παρόν κεφάλαιο προσφέρεται αναλυτική παρουσίαση όλων των τομέων δράσης, τόσο αυτών που είναι αποκλειστική αρμοδιότητα του Δήμου, όσο και εκείνων των πολιτών οι οποίοι προέκυψαν από την παρότρυνση του Δήμου για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Για κάθε δράση υπολογίζεται πόση ενέργεια εξοικονομείται από την εφαρμογή της όπως και το πόσο η επένδυση αυτή κοστίζει. Με αφετηρία το 2030 και για κάθε έτος-στόχος προτείνεται αύξηση του ποσοστού διείσδυσης καθώς και καινούριες δραστηριότητες ακολουθώντας την πρόοδο της τεχνολογίας στο πέρασμα του χρόνου.

Το ΕΣΕΚ αποτέλεσε το θεμέλιο προκειμένου να μπει σε εφαρμογή το Σχέδιο Δράσης στο Δήμο Βριλησίων. Κατόπιν, προτάθηκαν δράσεις και μέτρα σε όλους τους τομείς που αφορούν τις συνολικές καταναλώσεις από ΣΔΑΕΚ διάφορων Δήμων εγκεκριμένων από το Σύμφωνο των Δημάρχων [2]. Στην επόμενη φάση, οι προαναφερθείσες δράσεις τροποποιήθηκαν στα πλαίσια του Δήμου (τα ειδικά χαρακτηριστικά του, τα οικονομικά του, τις δυνατότητες εγκαταστάσεων ΑΠΕ, τις χρηματοδοτικές ευκαιρίες που παρουσιάζονται). Η τροποποίηση αυτή είναι καθοριστικής σημασίας για την τελική επιλογή τους με κριτήριο την οικονομική τους βιωσιμότητα.

### 5.2 Κτιριακός Τομέας

#### 5.2.1 Δημόσια Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται δραστηριότητες που περιορίζουν την σπατάλη ενέργειας στα δημοτικά κτίρια. Έχουν στόχο την μείωση του κόστους λειτουργίας τους, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης εντός και το να αποτελέσουν υπόδειγμα για τους δημότες ώστε να εφαρμοστούν μέτρα που στοχεύουν στην αειφόρο ανάπτυξη.

Δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας, ως και 60% ανάλογα με τη χρήση, παρουσιάζεται στα κτίρια που εφαρμόζουν τα μέτρα, όταν λαμβάνει χώρα μια ολοκληρωμένη πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης. Μια τέτοια πρόταση εμπεριέχει μικρή εφαρμογή ΑΠΕ, ενώ, κάτω από συγκεκριμένες ευνοϊκές συνθήκες, μπορεί να επιτευχθεί ακόμα και μηδενική ενεργειακή κατανάλωση.



#### Δ.Κ.Ε.Ε.1 Επιθεώρηση κτιρίων του Δήμου, ενεργειακή πιστοποίησή τους και προμελέτη εξοικονόμησης ενέργειας

Η λειτουργία και η συντήρηση κτιρίων με ποικίλες χρήσεις (Δημαρχείο, Πνευματικό Κέντρο, ΚΑΠΗ, ΚΕΠ, Κλειστό Γυμναστήριο, Κτίρια Δημοτικών Παιδικών Σταθμών, Νηπιαγωγεία, Δημοτικά Σχολεία, Γυμνάσια, Λύκεια) αποτελούν υπευθυνότητα του Δήμου Βριλησίων. Αυτά δαπανούν ενέργεια σημαντικής ποσότητας κι ως εκ τούτου η επιθεώρησή τους αποτελεί αφετηρία για την ενεργειακή αναβάθμιση. Ανά κτίριο (τα κτίρια είναι 24) υπολογίζεται ότι το κόστος ανέρχεται σε 1.000 € για την ενεργειακή επιθεώρηση και πιστοποίησή τους. Επειδή στόχος είναι η ευαισθητοποίηση των χρηστών αλλά και των επισκεπτών τους, το ενεργειακό πιστοποιητικό θα αναρτηθεί στην είσοδο των κτιρίων [50]. Η κίνηση αυτή είναι ουσιαστικής σημασίας ώστε να εξειδικευτούν περαιτέρω οι δράσεις περιορισμού σπατάλης ενέργειας. Κάτι τέτοιο θα ωφελήσει σημαντικά κάθε κτίριο καθώς και θα διευκολύνει τη συμμετοχή σε Εθνικά Προγράμματα χρηματοδότησης για την εξοικονόμηση ενέργειας που έχουν ως προϋπόθεση την ύπαρξη ενεργειακού πιστοποιητικού [21].

Η δράση αυτή σχετίζεται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ: «Μ14. Εφαρμογή διαγνωστικών διαδικασιών επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας» της κατηγορίας των μέτρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και είναι οικονομικά βιώσιμη.

#### Δ.Κ.Ε.Ε.2 Ενεργειακός Υπεύθυνος σε κάθε δημοτικό κτίριο ή εγκατάσταση

Ο ρόλος ενός Ενεργειακού Υπεύθυνου είναι η εποπτεία των δημοτικών κτιρίων ή των εγκαταστάσεων που καταναλώνουν σημαντικά ποσά ενέργειας (πχ αντλιοστάσια). Πιο συγκεκριμένα, αναλαμβάνει την παρακολούθηση και καταγραφή σημαντικών ενεργειακών καταναλώσεων, τη δημιουργία σχεδίου δράσης εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και την εκπόνηση πλάνου συντήρησης, με βάση τις δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας που υφίστανται. Επίσης, ανάμεσα στα καθήκοντά του έγκειται η ενημέρωση των υπαλλήλων με σκοπό την αλλαγή της συμπεριφορά τους και την αποφυγή σπατάλης ενέργειας όπως και η δημιουργία και παρακολούθηση δεικτών κατανάλωσης ενέργειας που εξυπηρετούν στην εφαρμογή εξειδικευμένων δράσεων εξοικονόμησης σε κάθε κτίριο [50].

Η δράση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ4. Βελτίωση του κανονιστικού πλαισίου και ενίσχυση του ρόλου των ενεργειακών υπεύθυνων δημόσιων κτιρίων» της κατηγορίας των μέτρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός: 15.000 €/έτος

#### Δ.Κ.Ε.Ε.3 Υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια

Κατά την ενεργειακή πιστοποίηση και την σύνταξη μελετών θα εκτιμηθούν και θα τεκμηριωθούν οι ακριβείς παρεμβάσεις, καθώς και το κόστος και όφελος για τις παρεμβάσεις κάθε κτιρίου. Τα μέτρα των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης προτείνονται στο πλαίσιο των μέτρων πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ2. Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων δημοσίου τομέα στο πλαίσιο της νέας προγραμματιστικής περιόδου» και «Μ1. Προώθηση ΣΕΑ στο δημόσιο τομέα μέσω στενευμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων». Σημαντικός περιορισμός σπατάλης ενέργειας θα επιτευχθεί με τα ακόλουθα:

- Σύνδεση με δίκτυο φυσικού αερίου - αντικατάσταση καυστήρα πετρελαίου με αντίστοιχο φυσικού αερίου.
- Εφαρμογή ψυχρών υλικών.

- Εγκατάσταση οριζόντιων σκιάστρων.
- Τοποθέτηση νέων κλιματιστικών.
- Αντικατάσταση λαμπτήρων του λειτουργικού φωτισμού των κτιρίων με νέους, εξοικονόμησης ενέργειας.

Συγκεκριμένα, για την κάθε παρέμβαση ισχύουν τα εξής:

#### Δ.Κ.Ε.Ε.3.1 Σύνδεση των δημοτικών κτιρίων με το δίκτυο φυσικού αερίου

Ο Δήμος Βριλησίων έχει ολοκληρώσει τις αντίστοιχες μελέτες για την αντικατάσταση των συμβατικών καυσίμων για την θέρμανση των δημοτικών κτιρίων, σχολείων και παιδικών σταθμών, με φυσικό αέριο (ΦΑ) με το πέρας της Α' φάσης κατασκευής του δικτύου διανομής φυσικού αερίου στα Βριλήσσια το 2010. Το ΦΑ είναι πιο οικονομικό από το πετρέλαιο θέρμανσης ως και 30% ενώ την ίδια στιγμή προσφέρει σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη στην καταπολέμηση εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων και πτητικών οργανικών ενώσεων. Τα κτίρια αυτά, σύμφωνα με τα στοιχεία της Τεχνικής Υπηρεσίας, καταναλώνουν συνολικά για θέρμανση 87.437,00 λίτρα ετησίως (με έτος αναφοράς 2010), ή αλλιώς ενέργεια 874,37 MWh, με εκπεμπόμενες ποσότητες 233,45 tn CO<sub>2</sub>.

Η σταδιακή κατάργηση της κατανάλωσης πετρελαίου για την θέρμανση των δημοτικών κτιρίων, η μετατροπή των εγκαταστάσεών τους για χρήση καυσίμου αερίου και αντίστοιχα η σταδιακή σύνδεσή τους με το δίκτυο ΦΑ οδηγεί σε μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά 218,59 MWh ετησίως και των εκπεμπόμενων ποσοτήτων CO<sub>2</sub> κατά 25% που αντιστοιχεί σε μείωση κατά 58,36 tn CO<sub>2</sub> ετησίως. Συνολικός Προϋπολογισμός: 170.000 €

#### Δ.Κ.Ε.Ε.3.2 Εφαρμογή ψυχρών υλικών

Ψυχρά υλικά είναι οι πλάκες οροφής επικαλυμμένες με ειδικά χρώματα, καθώς επίσης και βαφές και επιχρίσματα που απορροφούν λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία και παράλληλα ψύχονται γρηγορότερα και έτσι μειώνουν την επιφανειακή θερμοκρασία ενός κτιρίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μεταδίδεται στο εσωτερικό τους μικρότερη ποσότητα θερμότητας και ταυτόχρονα να μη θερμαίνεται το εξωτερικό περιβάλλον. Παρόλο που τα υλικά αυτά προσφέρουν πάρα πολλά πλεονεκτήματα, άργησαν να γίνουν γνωστά στην Ελλάδα. Η εφαρμογή τους επιτυγχάνει περίπου 20% λιγότερη κατανάλωση ενέργειας για ψύξη [49]. Το ποσοστό αυτό διαφοροποιείται από κτίριο σε κτίριο, καθώς διάφοροι παράγοντες το επηρεάζουν. Κάποιοι από αυτούς είναι η κατασκευή και λειτουργία του κτιρίου, τα επίπεδα μόνωσης, όπως επίσης και από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Αν το κτίριο δεν έχει μόνωση, η επιφάνεια της οροφής του είναι πολύ μεγαλύτερη από τις υπόλοιπες επιφάνειες ή βρίσκεται σε περιοχή με θερμό κλίμα, το ποσοστό εξοικονόμησης ανεβαίνει σημαντικά. Μία ψυχρή πλάκα μπορεί να κοστίζει 14 €/τ.μ., (έως και 1,5 φορά πιο ακριβή απ' ό,τι μια συμβατική) [23]. Η δράση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί τόσο σε δημόσια κτίρια όσο και σε σχολεία του Δήμου και πρέπει να επιδοτηθεί από προγράμματα χρηματοδότησης.

#### Δ.Κ.Ε.Ε.3.3 Εγκατάσταση οριζόντιων σκιάστρων

Η λειτουργία του κλιματισμού τις περισσότερες ημέρες του καλοκαιριού καθίσταται περιττή όταν υπάρχουν συστήματα ηλιοπροστασίας καθώς αυτά εξασφαλίζουν τον αποτελεσματικό δροσισμό του επαγγελματικού χώρου. Τα διάφορα συστήματα σκίασης εμποδίζουν τις καυτές ακτίνες του ήλιου από το να διεισδύσουν στους εσωτερικούς χώρους και να τους θερμάνουν πολύ περισσότερο από τα ανεκτά επίπεδα και έτσι συμβάλουν ουσιαστικά στην εξοικονόμηση ενέργειας, αφού περιορίζουν τη

χρήση των κλιματιστικών συσκευών. Η αποτελεσματική ηλιοπροστασία το καλοκαίρι μπορεί να περιορίσει την σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας τουλάχιστον κατά 30%, ενώ το ποσοστό αυτό μπορεί να φτάσει το 60% στην περίπτωση ενός σχετικά ήπιου καλοκαιριού χωρίς πολύ υψηλές θερμοκρασίες [3]. Τα συστήματα ηλιοπροστασίας ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με τη θέση στην οποία τοποθετούνται. Εξωτερικά (όταν βρίσκονται στον εξωτερικό χώρο), εσωτερικά (όταν βρίσκονται από τη μέσα πλευρά των ανοιγμάτων) και εκείνα που εφαρμόζονται είτε μέσα στα υαλοστάσια είτε πάνω ακριβώς στους υαλοπίνακες. Η καλύτερη λύση σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και την εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού προσφέρεται από τα εξωτερικά συστήματα σκίασης, με αποτέλεσμα να περιλαμβάνονται σε πολλές ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων, στην κατεύθυνση που δίνει το ΕΣΕΚ για αποτελεσματικότερη ψύξη και θέρμανση. Τα συστήματα αυτά, προσφέρουν ακόμη μεγαλύτερη ποικιλία ειδών ηλιοπροστασίας, τα οποία τοποθετούνται είτε οριζόντια είτε κάθετα-κατακόρυφα με το κτίριο καλύπτοντάς το αποτελεσματικά από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Το κόστος ενός απλού συστήματος κυμαίνεται από 50–100 €/τεμάχιο, ενώ περισσότερο σύνθετα και σύγχρονα έχουν τιμές που ξεκινούν από τα 200 € [2].

#### Δ.Κ.Ε.Ε.3.4 Τοποθέτηση νέων κλιματιστικών

Τα παλαιά κλιματιστικά συστήματα να αντικατασταθούν με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής κλάσης A με inverter και τα παλαιά κεντρικά συστήματα αντλιών θερμότητας αντίστοιχα με νέας τεχνολογίας υψηλότερης απόδοσης. Η συγκεκριμένη δράση είναι προτεινόμενη για κτίρια τα οποία δεν χρησιμοποιούνται ως σχολικά, αφού στα σχολικά κτίρια το συμβατικό σύστημα θέρμανσης/ψύξης θα αντικατασταθεί από συστήματα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας κι έτσι συστήνεται η εφαρμογή της δράσης αυτής στα υπόλοιπα δημοτικά κτίρια. Οι αερόψυκτες αντλίες θερμότητας θα έχουν βαθμό απόδοσης COP μεγαλύτερο του 3,3 [42] κι έτσι η αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών και κεντρικών συστημάτων αντλιών θερμότητας θα συμβάλλει στη μείωση τουλάχιστον 10% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για κλιματισμό, και συνεπώς σε 10% μείωση στις αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> [24]. Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός: 40.000 €

#### Δ.Κ.Ε.Ε.3.5 Αντικατάσταση λαμπτήρων του λειτουργικού φωτισμού των κτιρίων με νέους, εξοικονόμησης ενέργειας

Σκοπός της παραπάνω δράσης είναι η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε όλα τα δημοτικά κτίρια. Σχεδόν το σύνολο των φωτιστικών σωμάτων στα κτίρια αποτελείται από φθορισμού T8, ισχύος 18-36-58 W και από ηλεκτρομαγνητικό πηνίο (ballast). Αν αντικατασταθούν οι λαμπτήρες με εκείνους νέου τύπου T5 χαμηλής κατανάλωσης, επιτυγχάνεται μια εξοικονόμηση της τάξεως των 22–25%. Επιπρόσθετα οι νέοι λαμπτήρες, αν και είναι το ίδιο φωτεινοί με τους λαμπτήρες T8, είναι έως και 20% πιο αποδοτικοί και μακροβιότεροι. Κατά συνέπεια για τα ίδια αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν νέοι λαμπτήρες μικρότερης ισχύος ή μικρότερος αριθμό φωτιστικών [25]. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας δεν αφορά αποκλειστικά τα φορτία φωτισμού, γι' αυτό γίνεται η εξής παραδοχή: η μείωση που επιτυγχάνεται αφορά μόνον τις καταναλώσεις του φωτισμού. Έτσι ανάλογα με την χρήση του κτιρίου, από την ύπαρξη ή όχι κεντρικού συστήματος κλιματισμού, τον αριθμό των κυκλοφορητών ή άλλων ηλεκτρικών φορτίων, λαμβάνεται ένας συντελεστής περίπου 20% για τα φορτία του φωτισμού σε σχέση με την συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κάθε κτιρίου [26]. Υπολογίζεται ότι, και μόνον για τα φορτία του φωτισμού, θα υπάρξει μια ελάχιστη μείωση της κατανάλωσης κατά 30%. Από τη δράση αυτή ο Δήμος θα

εξοικονομήσει 58,45 MWh/έτος και θα μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 67,15 tn CO<sub>2</sub>/έτος. Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός: 20.000 €

#### Δ.Κ.Ε.Ε.4 Εγκατάσταση πράσινου δώματος

Πράσινο δώμα είναι μια στέγη ενός κτιρίου που καλύπτεται μερικώς ή πλήρως με βλάστηση και ένα αυξανόμενο μέσο, που φυτεύεται πάνω από μια στεγανωτική μεμβράνη. Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει πρόσθετα στρώματα, όπως ένα φράγμα ρίζας και συστήματα αποστράγγισης και άρδευσης. Η βλάστηση, το χώμα, το στρώμα αποξηράνσεων, η μεμβράνη και το σύστημα άρδευσης αποτελούν την πράσινη στέγη.

Τα πράσινα δώματα εξυπηρετούν διάφορους σκοπούς για ένα κτίριο, όπως η απορρόφηση των ομβρίων υδάτων, η παροχή μόνωσης, η βελτίωση της διάθεσης και η μείωση του άγχους των ανθρώπων που χρησιμοποιούν τη στέγη με την παροχή ενός πιο όμορφου τοπίου, αλλά και η μείωση της θερμοκρασίας της επίδρασης των θερμικών νησίδων. Οι πράσινες στέγες είναι κατάλληλες για τα προγράμματα ανακαίνισης ή ανάπλασης υπάρχοντων κτιρίων καθώς επίσης και νέων, ενώ μπορούν να εγκατασταθούν σε μικρά γκαράζ ή ακόμα και μεγάλα βιομηχανικά, εμπορικά και δημοτικά κτίρια. Αξιοσημείωτο είναι ότι χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τις υπάρχουσες λειτουργίες των εγκαταστάσεων για να φιλτράρουν το νερό και να μεταχειριστούν τον αέρα στα αστικά τοπία [47].

Υπάρχουν δύο τύποι πράσινης στέγης: οι συμπαγείς («intensive») στέγες, οι οποίες είναι παχύτερες, με ελάχιστο βάθος 12.8 cm, και μπορούν να υποστηρίξουν μια ευρύτερη ποικιλία εγκαταστάσεων αλλά είναι βαρύτερες και απαιτούν περισσότερη συντήρηση, και τις εκτεταμένες στέγες, οι οποίες είναι ρηχές, που κυμαίνονται σε βάθος από 2cm έως 12.7cm, ελαφρύτερες από τις προαναφερθείσες πράσινες στέγες και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση [27].

Το Υπουργείο Οικονομικών έχει πλέον εγκαταστήσει μια πράσινη στέγη στο Υπουργείο Οικονομικών στην πλατεία Συντάγματος στην Αθήνα, η οποία εγκαινιάστηκε το Σεπτέμβριο του 2008. Μελέτες θερμοδυναμικής της στέγης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η θερμική απόδοση του κτιρίου επηρεάστηκε σημαντικά από την εγκατάσταση. Σε περαιτέρω μελέτες, παρατηρήθηκε εξοικονόμηση ενέργειας 50% για τον κλιματισμό στον όροφο ακριβώς κάτω από την εγκατάσταση. Το δεκαώροφο κτίριο έχει συνολικό εμβαδόν 3,5 στρεμμάτων. Παρ' όλο που η πράσινη στέγη καλύπτει μόνο 60 τετραγωνικά μέτρα, που ισούται με το 52% του χώρου οροφής και το 8% του συνολικού εμβαδού δαπέδου, καταγράφηκε εξοικονόμηση ενέργειας συνολικού ύψους €5.630 ετησίως, γεγονός που μεταφράζεται σε εξοικονόμηση 9% στον κλιματισμό και εξοικονόμηση 4% στους λογαριασμούς θέρμανσης για ολόκληρο το κτίριο. Μια πρόσθετη παρατήρηση και συμπέρασμα της μελέτης ήταν ότι η θερμοδυναμική απόδοση της πράσινης ταράτσας βελτιώθηκε με την προσθήκη βιομάζας κατά τη διάρκεια των 12 μηνών μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μελέτης. Αυτό υποδηλώνει ότι μελλοντικά θα παρατηρηθούν περαιτέρω βελτιώσεις καθώς η βιομάζα θα αυξάνεται ακόμη περισσότερο. Η μελέτη ανέφερε επίσης ότι ενώ οι μετρήσεις γίνονταν από θερμικές κάμερες, μια πληθώρα ευεργετικών εντόμων παρατηρήθηκαν στην οροφή, όπως πεταλούδες, μέλισσες και πασχαλίτσες. Τέλος, η μελέτη ανέφερε ότι τόσο το μικροκλίμα όσο και η βιοποικιλότητα της Πλατείας Συντάγματος στην Αθήνα είχε βελτιωθεί από την πράσινη ταράτσα [27].

Υπολογίζεται ότι, σύμφωνα με την διεθνή πρακτική, τις τεχνικές προδιαγραφές των απαιτούμενων υλικών και τις τυχόν ενεργειακές επιθεωρήσεις των κτιρίων, η εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση ανέρχεται σε ποσοστό 2% της αρχικής. Ακόμα, ανάλογη εξοικονόμηση θα επιτευχθεί και στην

ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για ψύξη, η οποία αντιστοιχεί στο 49% της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των δημοτικών κτιρίων [1]. Αν υποθεθεί ότι η δράση αυτή θα εφαρμοστεί σε 5 σχολικά κτίρια, ο Δήμος θα καταφέρει να εξοικονομήσει 34,97 MWh/έτος και θα μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 9,34 tn CO<sub>2</sub>/έτος. Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός: 200.000 €

#### Δ.Κ.Ε.Ε.5 Εφαρμογή συστήματος καταγραφής BMS της κατανάλωσης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας

Η καταγραφή της πραγματικής καταναλισκόμενης ενέργειας των δημοτικών κτιρίων και η δημιουργία μιας αξιόπιστης βάσης ενεργειακών δεδομένων καθίσταται μείζονος σημασίας. Συνεπώς κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση ηλεκτρονικών μετρητών BMS (Building Management System) στα κτίρια, οι οποίοι θα καταγράφουν την κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Μέσω του τηλεπικοινωνιακού δικτύου, οι καταγραφές των μετρητών θα μεταφέρονται σε κεντρικό υπολογιστή στο κτίριο της Τεχνικής Υπηρεσίας, όπου εδρεύει η βάση των ενεργειακών δεδομένων των δημοτικών κτιρίων και εκεί θα γίνεται η ανάλυση και η επεξεργασία τους.

Ο Δήμος, εφαρμόζοντας το σύστημα καταγραφής της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων σε πραγματικό χρόνο, θα πετύχει τα εξής:

- Απόκτηση βάσης ενεργειακών δεδομένων με στοιχεία πραγματικής κατανάλωσης. Η βάση αυτή θα χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του ενεργειακού αποτυπώματος των δημοτικών κτιρίων κατά την υποβολή αναφοράς για την πρόοδο και την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στο πλαίσιο του Σχεδίου Δράσης και του Συμφώνου των Δημάρχων. Επίσης ανά τακτά χρονικά διαστήματα θα μπορούν να εξάγονται συμπεράσματα για την πορεία εφαρμογής και τα αποτελέσματα των επιμέρους δράσεων. Ταυτόχρονα καθίσταται δυνατή η εξαγωγή γρήγορων και αξιόπιστων συμπερασμάτων για την ανάγκη διορθωτικών παρεμβάσεων ή αλλαγή στην προτεραιότητα εφαρμογής των δράσεων εξοικονόμησης.
- Θα γίνεται έγκαιρη διαπίστωση διαρροών (πετρελαίου ή ΦΑ) ώστε να γίνεται άμεση αποκατάστασή τους.
- Περιορισμό στο ελάχιστο της μη ορθολογικής χρήσης των κτιρίων (λειτουργία κλιματισμού ή φωτισμού εκτός ωραρίου λειτουργίας του κτιρίου, ασυμβατότητα μεταξύ παραγόμενης θερμικής ενέργειας και κατανάλωσης καυσίμου, κλπ.).

Με απώτερο στόχο τον εξορθολογισμό χρήσης των κτιρίων, η εγκατάσταση μετρητών ενέργειας υπολογίζεται ότι θα έχει αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 5% και θα προσφέρει τη δυνατότητα καταγραφής της αληθινής ενέργειας που καταναλώνει κάθε κτίριο [30]. Το ενεργειακό αποτύπωμα μπορεί να μειωθεί σε συνεργασία με τη ΔΕΗ, η οποία έχει ξεκινήσει πρόγραμμα εγκατάστασης έξυπνων μετρητών ενέργειας σε μεγάλους καταναλωτές και μπορεί να συμβάλει στη μείωση του συνολικού κόστους εγκατάστασης των μετρητών ενέργειας μέσω συνεργατικών δράσεων με το Δήμο. Η συγκεκριμένη δράση βασίζεται στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ5. Προώθηση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης στα δημόσια κτίρια». Η επένδυση της δράσης αυτής είναι οικονομικά βιώσιμη με εκτιμώμενο προϋπολογισμό: 90.000 €



#### Δ.Κ.Ε.Ε.6 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης δικτύου ύδρευσης/άρδευσης τύπου SCADA

Στις περισσότερες περιπτώσεις, η εμφάνιση βλάβης σε κάποιο υδραυλικό σύστημα γίνεται αντιληπτή κατά την καταμέτρηση της κατανάλωσης με σημαντική απόκλιση από την στιγμή που ξεκίνησε η διαρροή ύδατος. Το σύστημα τύπου SCADA αποτελείται από αισθητήρες σε διαφορετικά σημεία του δικτύου καθώς και από ένα δίκτυο μετάδοσης της προερχόμενης από τους αισθητήρες πληροφορίας σε ένα κέντρο διαχείρισης. Οι αισθητήρες προσφέρουν διαρκή έλεγχο της στάθμης, του ρυθμού άντλησης και της πίεσης του νερού στους αγωγούς. Οι παραπάνω μετρήσεις οδηγούν στα συμπεράσματα για την ομαλή λειτουργία του δικτύου και τον εντοπισμό τυχόν δυσλειτουργιών και διαρροών. Άρα παρέχεται άμεση αναγνώριση των βλαβών και αποφυγή τόσο της σπατάλης νερού όσο και της άσκοπης κατανάλωσης ενέργειας για την μεταφορά του [31]. Η δράση είναι βασισμένη στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ32. Προώθηση καινοτόμων έξυπνων πόλεων με την χρήση τεχνολογιών αιχμής» και ο εκτιμώμενος προϋπολογισμός είναι 5.000.000 €

#### Δ.Κ.Ε.Ε.7 Δράσεις Ευαισθητοποίησης Μαθητών

Ο Δήμος, εκτός από τις ενεργειακές παρεμβάσεις στα δημοτικά κτίρια, μπορεί να δραστηριοποιηθεί και σχετικά με την ευαισθητοποίηση των μαθητών. Ειδικότερα, ο Δήμος καλείται να οργανώσει εκδηλώσεις ευαισθητοποίησης που θα περιλαμβάνουν παρουσιάσεις στους μαθητές των σχολείων σχετικά με τα οφέλη του περιορισμού σπατάλης ενέργειας, καθώς και προτάσεις για διάφορες περιβαλλοντικές δραστηριότητες και διαγωνισμούς. Ομαδικά παιχνίδια που θα αναδεικνύουν την σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας και πόρων γενικότερα καθώς και διαγωνισμοί και διαδικτυακές δράσεις μέσω των κοινωνικών δικτύων προτείνονται επίσης ως μέρος των προγραμμάτων ευαισθητοποίησης [34]. Η ενημέρωση των νεότερων για την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της στο περιβάλλον, καθώς και η επαφή με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης μέσω της περιβαλλοντικής παιδείας καθίστανται απαραίτητες, για αυτό μέσω των κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, οι μαθητές μπορούν να καλλιεργήσουν ορθολογική συμπεριφορά και να αποτελέσουν πρότυπο και για τους μεγαλύτερους. Η ακριβής αποτίμηση των δράσεων δεν είναι δυνατή καθώς απευθύνονται σε μικρά παιδιά. Η δράση αυτή συσχετίζεται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ: «Μ26. Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση». Εκτιμώμενος Προϋπολογισμός: 20.000 €

Πίνακας 5.1 Σύνοψη Δράσεων στα Δημόσια Κτίρια, τον Εξοπλισμό και τις Εγκαταστάσεις

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)
Επιθεώρηση κτιρίων του Δήμου, ενεργειακή πιστοποίησή τους και προμελέτη εξοικονόμησης ενέργειας	12,35		14,19	24.000,00	16,67		19,16	48.000,00	22,51		25,86	72.000,00
Ενεργειακός Υπεύθυνος σε κάθε δημοτικό κτίριο ή εγκατάσταση	10,60		12,18	150.000,00	14,31		16,44	300.000,00	19,32		22,20	450.000,00
Υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια	620,66		520,34	1.035.000,00	837,89		702,46	1.582.600,00	1.131,15		948,32	1.870.200,00
Εγκατάσταση πράσινου δώματος	34,97		9,34	200.000,00	47,21		12,61	223.650,00	63,73		17,02	247.300,00
Εφαρμογή συστήματος καταγραφής (BMS) της κατανάλωσης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας	14,70		16,89	90.000,00	19,85		22,80	107.500,00	26,79		30,78	125.000,00
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης δικτύου ύδρευσης/άρδευσης τύπου SCADA	20,69		23,77	5.000.000,00	27,93		32,09	7.500.000,00	37,71		43,33	10.000.000,00
Δράσεις Ευαισθητοποίησης Μαθητών	5,20		5,97	20.000,00	7,02		8,07	40.000,00	9,48		10,89	60.000,00
<b>Σύνολο</b>	<b>719,17</b>		<b>602,69</b>	<b>6.519.000,00</b>	<b>970,88</b>		<b>813,63</b>	<b>9.801.750,00</b>	<b>1.310,69</b>		<b>1.098,40</b>	<b>12.824.500,00</b>

### 5.2.2 Οικιακός Τομέας

Κατά τη διάρκεια του 2010 τα κτίρια του Οικιακού Τομέα στον Δήμο Βριλησίων υπολογίσθηκε πως καταναλώνουν 56.615,25 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και 81.860,97 MWh πετρελαίου θέρμανσης. Η συμμετοχή τους, λοιπόν, στην τελική ενεργειακή κατανάλωση ανέρχεται σε 23% και με εκπομπές 22%. Τα ποσοστά αυτά είναι σημαντικά και συνεπώς κρίνεται απαραίτητη η λήψη κατάλληλων μέτρων από τον Δήμο, με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης και των εκπομπών από την πλευρά των πολιτών. Οι πολίτες διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στο συγκεκριμένο τομέα αφού μέσω των επιλογών τους θα καθορίσουν το ποσοστό επίτευξης του στόχου. Από την άλλη ο Δήμος θα αναλάβει να καθοδηγήσει και να προσανατολίσει τους πολίτες στις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας χωρίς να μπορεί να επέμβει άμεσα.

#### 5.2.2.1 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 καθώς και να υιοθετήσουν μια ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά. Το πόσο οι πολίτες θα συμμετάσχουν στις δράσεις εξαρτάται άμεσα από την παρότρυνση του Δήμου και το μέγεθος της επιρροής που θα δεχθούν, γι' αυτόν τον λόγο ο Δήμος πρέπει να αναπτύξει μία συνεχή στρατηγική ενημέρωσης.

#### O.T.1 Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες & Σχεδιασμός και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων σχετικά με τα Οφέλη της Ενεργειακής Αναβάθμισης των Κατοικιών

Σε αυτήν την περίπτωση ο Δήμος έχει ως βασικό καθήκον να διοργανώσει εκδηλώσεις στις οποίες θα συμμετάσχουν ειδικά καταρτισμένοι ομιλητές που θα παρουσιάσουν νέες τεχνολογίες καθώς και το οικονομικό όφελος των ενεργειακών παρεμβάσεων. Τα θέματα θα πρέπει να καλύπτουν μεγάλο εύρος και να περιλαμβάνεται ανάλυση όλων των σταδίων μίας επένδυσης με τεχνικά και οικονομικά στοιχεία. Έτσι θα δοθεί στους πολίτες μια πλήρης εικόνα των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των προτάσεων και θα μπορούν να επιλέξουν εκείνες που θα αποδώσουν τα μεγαλύτερα οφέλη για τις κατοικίες τους.

Την ίδια στιγμή, σημαντικά θα συμβάλει η διανομή έντυπου υλικού που θα ενημερώνει τους πολίτες για νέους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και για χρηματοδοτικά προγράμματα υποστήριξης. Η δράση αυτή προτείνεται με βάση το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ27. Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση», το οποίο εντάσσεται στα μέτρα πολιτικής για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κι η επένδυση είναι οικονομικά βιώσιμη καθώς το κόστος της είναι μικρό, συγκεκριμένα 55.000 € και η απόσβεση άμεση.

Ο υπολογισμός της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ES) από δράσεις / εκστρατείες ενημέρωσης δίνεται από τον ακόλουθο τύπο [2]:

$$ES = y \times n \times AR \times in \times ESPP$$

όπου:

1. γ: τα έτη εφαρμογής της δράσης



2. n: ο αριθμός των άμεσα συμμετεχόντων πολιτών στη δράση
3. AR: το ποσοστό ευαισθητοποίησης των άμεσα συμμετεχόντων στη δράση
4. in: συντελεστής έμμεσα συμμετεχόντων (που επηρεάστηκαν μετά τη δράση)
5. ESPP: η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ανά συμμετέχοντα (kWh)

$$ES_{\text{οικιακός}} = 7 \times 900 \times 0,05 \times 2 \times 1.200 \text{ kWh/yr} = 756.000 \text{ kWh/yr}$$

#### Ο.Τ.2 Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων/Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας

Ο Δήμος μπορεί να εκμεταλλευτεί το μεγάλο περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχει στα κτίρια του οικιακού τομέα από απλές παρεμβάσεις στον λειτουργικό φωτισμό. Ως εκ τούτου, μπορούν να πραγματοποιηθούν δράσεις ενημέρωσης αλλά και δράσεις διανομής λαμπτήρων ώστε να αντικατασταθούν οι ενεργοβόροι λαμπτήρες με φιλικούς προς το περιβάλλον και συγκεκριμένα λαμπτήρες LED.

Ο υπολογισμός της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ES) από δράσεις / εκστρατείες ενημέρωσης δίνεται από τον ακόλουθο τύπο [2]:

$$ES = y \times n \times AR \times in \times ESPP$$

όπου:

1. y: τα έτη εφαρμογής της δράσης
2. n: ο αριθμός των άμεσα συμμετεχόντων πολιτών στη δράση
3. AR: το ποσοστό ευαισθητοποίησης των άμεσα συμμετεχόντων στη δράση
4. in: συντελεστής έμμεσα συμμετεχόντων (που επηρεάστηκαν μετά τη δράση)
5. ESPP: η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ανά συμμετέχοντα (kWh)

$$ES_{\text{οικιακός}} = 7 \times 2.500 \times 0,3 \times 2 \times 200 \text{ kWh/yr} = 2.100.000 \text{ kWh/yr}$$

Έχει εκτιμηθεί ότι θα δαπανηθεί το ποσό των 5€ ανά λαμπτήρα για 6.000 λαμπτήρες συν το κόστος της εκστρατείας ενημέρωσης/προβολής. Η απευθείας συνεννόηση με τις εταιρείες λαμπτήρων μπορεί ακόμη και να διπλασιάσει τον αριθμό λαμπτήρων που θα μοιραστούν σε αυτή τη δράση χωρίς να επιβαρυνθεί επιπλέον ο Δήμος.

#### 5.2.2.2 Δράσεις Πολιτών

Οι παραπάνω εκδηλώσεις/ημερίδες, και με την προϋπόθεση ότι οι πολίτες έχουν πλήρη γνώση των διαθέσιμων επιλογών και πλεονεκτημάτων, θα τους δώσουν τη δυνατότητα να προβούν σε επιλεγμένες δράσεις. Οι κάτοικοι, λοιπόν, προτείνεται να εφαρμόσουν τις παρακάτω ενδεικτικές από το ΕΣΕΚ δράσεις.

### Ο.Τ.3 Αντικατάσταση οικιακού εξοπλισμού με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Προτείνεται η αντικατάσταση παλαιών ηλεκτρικών συσκευών με νέες υψηλής ενεργειακής απόδοσης (κλάσης A - A+++), καθώς και η αντικατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού (laptop, οθόνες, υπολογιστές, εκτυπωτές) με νέας τεχνολογίας εξοπλισμό που φέρει το σήμα «Energy Star» [44]. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με τις ηλεκτρικές συσκευές οι πολίτες μπορούν να ενημερωθούν σχετικά με το ευρωπαϊκό σύστημα ενεργειακής σήμανσης ηλεκτρικών συσκευών (ευρωπαϊκό ενεργειακό σήμα) και να επιλέγουν ηλεκτρικές συσκευές βάσει της ενεργειακής τους κατηγορίας. Κύριος στόχος αποτελεί η αντικατάσταση ψυγείων, τηλεοράσεων και πλυντηρίων ρούχων και πιάτων. Επιπλέον, αναφορικά με τον εξοπλισμό πληροφορικής, ο Δήμος μπορεί να προβεί στην ενημέρωση των πολιτών σχετικά με το σύστημα πιστοποίησης εξοπλισμού γραφείου «Energy Star».

Η αντικατάσταση παλαιών ηλεκτρικών συσκευών και εξοπλισμού πληροφορικής με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής κατηγορίας εκτιμάται ότι μπορεί να οδηγήσει σε τουλάχιστον 20% μείωση στην αντίστοιχη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και συνεπώς 20% μείωση στις εκπομπές CO<sub>2</sub> [19]. Εκτιμώντας ότι έως το 2025 θα αντικατασταθεί τουλάχιστον το 15% των παλαιών ηλεκτρικών συσκευών και του εξοπλισμού πληροφορικής με νέο αποδοτικότερο, η εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται σε 729,75 MWh.

### Ο.Τ.4 Ενεργειακή Παρέμβαση για Αναβάθμιση Κατοικιών

Άξονας της Ενεργειακής Αναβάθμισης των κατοικιών είναι η εξοικονόμηση ενέργειας σε όλους τους τομείς, η μείωση των απωλειών καθώς και η αύξηση της απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού. Στο ΕΣΕΚ υπάρχει το μέτρο πολιτικής «Μ8. Χρηματοδοτικά προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων κατοικίας στο πλαίσιο της νέας προγραμματιστικής περιόδου», που σχετίζεται με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και προτείνονται οι ακόλουθες δράσεις σύμφωνα με αυτό:

#### 1. Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Ενθαρρύνεται η εγκατάσταση ηλιοθερμικών συστημάτων από τους κατοίκους, ύστερα από μια σειρά δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης που θα οργανώσει ο Δήμος. Στο σύνολο της χώρας είναι εγκατεστημένοι 1.300.000 θερμοσίφωνες, με 4.200.000 m<sup>2</sup> συνολική επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών από τα στοιχεία που λαμβάνουμε από την Ένωση Βιομηχανιών Ηλιακής Ενέργειας το 2011. Συνεπώς, υπολογίζεται ότι κάθε σύστημα θερμοσίφωνα περιλαμβάνει κατά μέσον όρο 3,2 m<sup>2</sup> ηλιακού συλλέκτη. Με δεδομένο ότι η μέση ετήσια απόδοση ενός θερμοσιφωνικού ηλιοθερμικού συστήματος είναι περίπου 540 kWh/m<sup>2</sup> συλλέκτη, η χρήση ηλιοθερμικών συστημάτων μπορεί να οδηγήσει σε 70% μείωση στην αντίστοιχη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και επομένως 70% μείωση στις εκπομπές CO<sub>2</sub> [32]. Η δράση αυτή βασίζεται στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ13. Υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιοθερμικών συστημάτων σε νέα και ριζικά ανακαινισμένα κτίρια».

#### 2. Αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου με λέβητες συμπύκνωσης φυσικού αερίου.

Μία από τις πιο διαδεδομένες επιλογές για τη θέρμανση του σπιτιού τα τελευταία χρόνια είναι το φυσικό αέριο. Είναι πιο οικονομικό από το πετρέλαιο και άλλες συμβατικές πηγές θερμότητας, πιο ασφαλές και αρκετά φιλικό προς το περιβάλλον. Οι λέβητες συμπύκνωσης φυσικού αερίου σε σχέση με εκείνους του πετρελαίου έχουν καλύτερη απόδοση καύσης, έτσι εξοικονομείται θερμική ενέργεια

ενώ μειώνονται οι εκπομπές CO<sub>2</sub>. Η απόδοση ενός λέβητα πετρελαίου θέρμανσης κυμαίνεται από 85-95%. Ο βαθμός απόδοσης ενός λέβητα συμπύκνωσης φυσικού αερίου μπορεί να ξεπεράσει το 100%. Αυτό οφείλεται στο ότι στους συμβατικούς λέβητες τα καυσαέρια της καύσης «χάνονται» προς το περιβάλλον, ενώ στους λέβητες συμπύκνωσης ανακτάται θερμότητα μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου εναλλάκτη, στον οποίο πραγματοποιείται η ψύξη και συμπύκνωση των καυσαερίων [2]. Τα προαναφερθέντα οδηγούν σε χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου και κατά συνέπεια χαμηλότερες εκπομπές ρύπων προς το περιβάλλον. Με την αλλαγή του συστήματος σε φυσικό αέριο, το συνολικό κόστος της επένδυσης ανέλθει σε 1.300 € κι ο οικιακός χρήστης, πέρα από τα περιβαλλοντικά οφέλη, θα βρεθεί με μείωση του λειτουργικού κόστους.

### **3. Αντικατάσταση ενεργοβόρων λαμπτήρων με λαμπτήρες νέας τεχνολογίας LED.**

Ο κανονισμός 244/2009 της ΕΕ αναφέρει τις ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις για τους λαμπτήρες οικιακής χρήσης οι οποίοι κατασκευάζονται προς διάθεση εντός της ΕΕ. Οι λαμπτήρες πυράκτωσης και αλογόνου που δεν πληρούσαν τις νέες προδιαγραφές άρχισαν να αποσύρονται σταδιακά από την αγορά από την 1η Σεπτεμβρίου 2009 έως τα τέλη του 2012. Την ίδια στιγμή εμφανίστηκαν στην αγορά οι δίοδοι εκπομπής φωτός (LED), που, σε σχέση με τους συμβατικούς λαμπτήρες, καταναλώνουν 20-80% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια [33]. Οι πολίτες, μέσω μιας σειράς δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, θα ενθαρρυνθούν από τον Δήμο ώστε να προχωρήσουν στην αγορά λαμπτήρων LED και θα ενημερωθούν για το ευρωπαϊκό σύστημα ενεργειακής σήμανσης των λαμπτήρων (ευρωπαϊκό ενεργειακό σήμα) λαμβάνοντας ταυτόχρονα πληροφορίες που αφορούν στα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών (ισχύς, φωτεινότητα, διάρκεια ζωής), την ενεργειακή απόδοση, το κόστος του κύκλου ζωής και τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και κατά συνέπεια οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον οικιακό φωτισμό αναμένεται να μειωθούν τουλάχιστον κατά 60% ως αποτέλεσμα της τεχνολογικής εξέλιξης στον τομέα των λαμπτήρων αλλά και σε συνδυασμό με τις δράσεις ενημέρωσης του Δήμου.

### **4. Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών μονάδων.**

Ενθαρρύνεται από τον Δήμο η αντικατάσταση παλαιών οικιακών κλιματιστικών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης (κλάσης A) με τεχνολογία inverter. Συγκεκριμένα, οι πολίτες θα ενημερωθούν για το ευρωπαϊκό ενεργειακό σήμα, που κατηγοριοποιεί τα κλιματιστικά ανάλογα με την απόδοσή τους, και θα «εκπαιδευθούν» να επιλέγουν κλιματιστικά υψηλής απόδοσης. Επίσης, θα πληροφορηθούν σχετικά με την τεχνολογία inverter και πώς αυτή συμβάλλει στη σημαντική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με νέας τεχνολογίας έχει ως αποτέλεσμα μείωση έως και 72% στην αντίστοιχη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη, άρα και 72% μείωση στις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Η δράση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το ΕΣΕΚ για την προώθηση της αποδοτικής ψύξης.

### **5. Ψυχρά χρώματα σε στέγες και προσόψεις, σκίαστρα και βιοκλιματικός σχεδιασμός**

Στις πόλεις, αλλά και γενικότερα σε αστικές περιοχές στις οποίες είναι έντονο το φαινόμενο της θερμικής νησίδας, η εφαρμογή των ψυχρών υλικών τόσο στο κέλυφος των κτιρίων όσο και σε άλλες επιφάνειες του αστικού δομημένου περιβάλλοντος (π.χ. σε χώρους στάθμευσης, υπαίθριους χώρους, πλατείες, πεζοδρόμια, κα.) αποτελεί μία βιώσιμη, αποτελεσματική και χαμηλού κόστους λύση για τη μείωση του κόστους δροσισμού κτιρίων.

Μια ακόμα εφαρμογή σε οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες (μετά από κατάλληλη προεργασία αποκόλλησης σαθρών τμημάτων τους) είναι η επικάλυψη με ειδικό ελαστομερές προϊόν ψυχρής βαφής συνήθως λευκό ή ανοιχτόχρωμο. Έτσι στεγανοποιείται η επιφάνεια έναντι υγρασίας, ανακλώνται οι ηλιακές ακτίνες και εκπέμπεται η απορροφώμενη θερμότητα στη διάρκεια της ημέρας, συμβάλλοντας και εδώ στη μείωση του φαινομένου της θερμικής νησίδας. Ψυχρά δομικά υλικά προστασίας κτιρίων αποτελούν τα ακόλουθα [49]:

- οι επιστρώσεις βάσης (αστάρια) κτιριακού κελύφους, εξωτερικών τοίχων και δωματίων
- οι επιστρώσεις τελειώματος, κτιριακού κελύφους, εξωτερικών τοίχων και δωματίων, με ειδικό ελαστομερές στεγανωτικό υλικό ακρυλικής υδατικής βάσεως
- οι επιστρώσεις τελειώματος βάσεως συρρένιο-ακρυλικής, τσιμεντοειδούς, πυριτικού καλίου (potassium silicate) ή ακρυλικής-σιλοξάνης (acryl-siloxane)

Η απόδοση αυτών των ψυχρών υλικών καθορίζεται από τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά τους:

- την ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία (στο φάσμα 300-2500nm) (Solar Reflectance - SR). Αυτή είναι ουσιαστικά η ικανότητα μιας επιφάνειας να ανακλά την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία και περιλαμβάνει τόσο την ακτινοβολία στο ορατό φάσμα, όσο και την υπέρυθρη και την υπεριώδη ακτινοβολία που περιλαμβάνονται στο φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας. Μια τέτοια ιδιότητα παρουσιάζουν από μόνες τους οι λευκές αποχρώσεις.
- το συντελεστή εκπομπής υπέρυθρης ακτινοβολίας (Infrared Emittance). Αποτελεί μια παράμετρο, η οποία προσδιορίζει την ικανότητα ενός υλικού να αποβάλλει ποσά θερμότητας, υπό μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας.
- το δείκτη ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (Solar Reflectance Index - SRI). Προσδιορίζει την ικανότητα μιας επιφάνειας να ανακλά την ηλιακή ακτινοβολία και να αποβάλλει την ενέργεια που έχει απορροφήσει υπό μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας, συναρτήσει της αύξησης που παρουσιάζει η θερμοκρασία της σε σύγκριση με μία πρότυπη λευκή και μαύρη επιφάνεια.

Μία ακόμη παρέμβαση αποτελεί η χρήση σκιάστρων που συμβάλλουν στη διατήρηση της θερμικής άνεσης σε εσωτερικούς χώρους, καθώς εμποδίζουν το φως του ήλιου να περάσει μέσα από τα παράθυρα. Τέλος, ένας τρόπος για να διατηρηθεί η επιθυμητή θερμοκρασία μέσα στο κτίριο είναι ο γενικότερος βιοκλιματικός σχεδιασμός, όπως ο προσανατολισμός του κτιρίου, τα δομικά υλικά κλπ. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός συνήθως αφορά νέες κατασκευές και συμπεριλαμβάνεται στα σχέδια αυτών, ενώ οι προηγούμενες δράσεις εφαρμόζονται σε υφιστάμενα κτίρια.

## 6. Εγκατάσταση Φ/Β στην στέγη με net metering

Τα φωτοβολταϊκά σε στέγες είναι από τα πιο αξιόπιστα και αποδοτικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Σημαντικό μέρος των συσκευών ενός κτιρίου μπορεί να τροφοδοτηθεί από την ηλεκτρική ενέργεια την οποία παράγουν τα φωτοβολταϊκά συστήματα με μια σύγχρονη τεχνολογία που εκμεταλλεύεται την άφθονη ηλιακή ενέργεια. Όπως και στις δράσεις αντιμετώπισης της ενεργειακής πενίας, συστήνεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή ενέργειας σε οροφές και στέγες δημοτικών κτιρίων υπό το καθεστώς net metering, έτσι ώστε η

παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια να διοχετεύεται στις ανάγκες των κτιρίων [45]. Εάν δεν υπάρχουν, τη στιγμή της παραγωγής, καταναλώσεις στα κτίρια, η περισσευούμενη ενέργεια θα διοχετεύεται στο δίκτυο και θα ισοσκελίζεται η τιμή της με ενέργεια που αγοράστηκε από το δίκτυο σε άλλες χρονικές στιγμές που δεν υπήρχε αυτοπαραγωγή. Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ βασική πρόθεση της χώρας αποτελεί η διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Έτσι η δράση αυτή κρίνεται πολύ σημαντική και απαραίτητη, ενώ αντιστοιχεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ: «Μ3. Προώθηση ΑΠΕ, συστημάτων αποθήκευσης και παραγωγής καυσίμων από ΑΠΕ», στο ευρύτερο πλαίσιο της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των αέριων ρύπων. Η δράση είναι οικονομικά βιώσιμη.

#### Ο.Τ.5 Υιοθέτηση Ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς-Συμμόρφωση σε άτυπους κανόνες

Οι ημερίδες και όλα τα υπόλοιπα μέσα που ο Δήμος θα χρησιμοποιήσει για να ενημερώσει τους πολίτες για τα οφέλη της εξοικονόμησης ενέργειας, θα προσφέρουν στους πολίτες συμβουλές χωρίς χρηματικό αντίτιμο με μόνη προϋπόθεση την αποδοχή και υιοθέτησή τους. Ορισμένες ενέργειες που θα προταθούν είναι οι εξής [41]:

- Το καλοκαίρι ενδείκνυται ο αερισμός των χώρων του σπιτιού τις πολύ πρωινές ώρες για εκμετάλλευση της φυσικής δροσιάς, κατέβασμα των τεντών και κλείσιμο των εξώφυλλων των παραθύρων για προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία. Τα βράδια ενδείκνυται η μη χρήση του κλιματιστικού και άνοιγμα παραθύρων για φυσικό αερισμό
- Το χειμώνα προτείνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας το άνοιγμα κουρτινών και εξώφυλλων των παραθύρων με σκοπό την εκμετάλλευση της θερμότητας από την ηλιακή ακτινοβολία καθώς και η μη κάλυψη των θερμαντικών σωμάτων με καλύμματα, κουρτίνες ή έπιπλα
- Ψύξη ή θέρμανση με πόρτες και παράθυρα κλειστά
- Συντήρηση κλιματιστικών και συστημάτων θέρμανσης τακτικά προκειμένου να διατηρείται η απόδοσή τους
- Χρήση ανεμιστήρα στις ανεκτά υψηλές θερμοκρασίες.
- Απενεργοποίηση συσκευών από το κουμπί “ON-OFF” και όχι λειτουργία αναμονής
- Θερμοκρασία πλύσης στους 30°C
- Χρήση πλυντηρίου εφόσον έχει γεμίσει ο κάδος
- Για κάθε νέα αγορά ηλεκτρικής συσκευής, η επιλογή να γίνεται με ενεργειακά κριτήρια (κλάσεις A++, A+, A)
- Σωστή χρήση ηλεκτρικής κουζίνας με ταυτόχρονες διεργασίες και σκεύη που εφαρμόζουν σωστά
- Χρήση χύτρας ταχύτητας
- Αποφυγή ανοίγματος πόρτας φούρνου κατά τη λειτουργία του.
- Τοποθέτηση ψυγείου μακριά από συσκευές που παράγουν θερμότητα και σε χώρο που να υπάρχει κατάλληλος αερισμός στην πλάτη του

Τα αποτελέσματα των δράσεων αυτών είναι άμεσα και δεν υπάρχει κόστος εφαρμογής .

Πίνακας 5.2 Σύνοψη δράσεων στον Οικιακό Τομέα

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)
Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες & Σχεδιασμός και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων σχετικά με τα Οφέλη της Ενεργειακής Αναβάθμισης των Κατοικιών	756,00		868,64	25.000,00	1.134,00		1.302,97	70.000,00	1.474,20		1.693,86	95.000,00
Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	2.100,00		2.412,90	30.000,00	3.150,00		3.619,35	60.000,00	4.095,00		4.705,16	90.000,00
Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών	31.900,45	520,30	34.472,69	28.490,25	47.850,68	810,15	51.709,04	32.530.250,00	62.205,88	1.053,20	67.221,75	36.550.650,00
Αντικατάσταση οικιακού εξοπλισμού με	729,75		838,48	12.000,00	1.094,63		1.257,72	24.000,00	1.423,01		1.635,04	36.000,00

νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης												
Υιοθέτηση Ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς- Συμμόρφωση σε άτυπους κανόνες			0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
<b>Σύνολο</b>	<b>35.486,20</b>	<b>520,30</b>	<b>38.592,72</b>	<b>95.490,25</b>	<b>53.229,30</b>	<b>810,15</b>	<b>57.889,08</b>	<b>32.684.250,00</b>	<b>69.198,09</b>	<b>1.053,20</b>	<b>75.255,81</b>	<b>36.771.650,00</b>

### 5.2.3 Τριτογενής Τομέας

Τα κτίρια του Τριτογενούς Τομέα καταναλώνουν 39.522,27 MWh ηλεκτρικής ενέργειας και 13.569,01 MWh πετρελαίου θέρμανσης με αντίστοιχο ποσοστό εκπομπών CO<sub>2</sub> 27,11%.

#### 5.2.3.1 Δράσεις Δήμου

T.T.1 Στοχευμένα σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ

Ανάμεσα στις προτάσεις περιλαμβάνονται σεμινάρια που επιδιώκουν να πετύχουν αποτελέσματα προσανατολισμένα ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες κάθε κλάδου, (εμπορικά καταστήματα, γραφεία, υπηρεσίες εστίασης, κλπ.). Στις εκδηλώσεις θα συμμετέχουν καταρτισμένοι ομιλητές οι οποίοι θα ενημερώνουν τους επαγγελματίες σχετικά με τις ενεργειακές παρεμβάσεις στις οποίες μπορούν να προβούν με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων του τριτογενούς τομέα. Ακόμα θα κατατοπίζονται για τη βιωσιμότητα των προτεινόμενων δράσεων, για τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά καθώς και για χρηματοδοτικά προγράμματα τα οποία θα μπορούν να τους στηρίξουν σε συγκεκριμένους τομείς επενδύσεων. Η δράση αυτή προτείνεται με βάση το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ27. Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση», το οποίο εντάσσεται στα μέτρα πολιτικής για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης

T.T.2 Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας

Ο Δήμος μπορεί να εκμεταλλευτεί το μεγάλο περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχει στα κτίρια του τριτογενούς τομέα από απλές παρεμβάσεις στον λειτουργικό φωτισμό. Ως εκ τούτου, μπορούν να πραγματοποιηθεί δράσεις ενημέρωσης ίδιες με εκείνες του οικιακού τομέα αλλά και δράσεις διανομής λαμπτήρων LED. Ο υπολογισμός της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ES) από δράσεις / εκστρατείες ενημέρωσης δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$ES = y \times n \times AR \times in \times ESPP$$

όπου:

1.  $y$ : τα έτη εφαρμογής της δράσης
2.  $n$ : ο αριθμός των άμεσα συμμετεχόντων πολιτών στη δράση
3.  $AR$ : το ποσοστό ευαισθητοποίησης των άμεσα συμμετεχόντων στη δράση
4.  $in$ : συντελεστής έμμεσα συμμετεχόντων (που επηρεάστηκαν μετά τη δράση)
5.  $ESPP$ : η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ανά συμμετέχοντα (kWh)

$$ES_{\text{Τριτογενής}} = 7 \times 1.100 \times 0,1 \times 2 \times 1.200 \text{ kWh/yr} = 1.848.000 \text{ kWh/yr}$$



### 5.2.3.2 Δράσεις Πολιτών

#### Τ.Τ.3 Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενούς Τομέα

Οι πολίτες μέσω των παραπάνω σεμιναρίων θα έχουν κατατοπιστεί σχετικά με τις σχετικές δράσεις και θα δύνανται να επιλέξουν και να εφαρμόσουν ορισμένα μέτρα σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας σε θέρμανση/ψύξη και φωτισμό καθώς και με τη μείωση των απωλειών θερμότητας και αύξηση των συντελεστών απόδοσης των συστημάτων. Οι προτεινόμενες δράσεις αφορούν Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης των κτιρίων του τριτογενούς τομέα και παρουσιάζονται παρακάτω.

#### 1. Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων.

Δύο φύλλα τζαμιού αποτελούν τα κουφώματα διπλών τζαμιών τα οποία χωρίζονται με κενό ή κάποιο αδρανές αέριο, συνδέονται με έναν ειδικό αποστάτη, ώστε να δημιουργούν ένα σώμα, και ενσωματώνονται σε ένα μεταλλικό, πλαστικό ή ξύλινο πλαίσιο κουφώματος. Ανάλογα με την εποχή οι διπλοί αυτοί υαλοπίνακες διατηρούν την επιθυμητή θερμοκρασία στο χώρο. Έτσι προσφέρουν επιπρόσθετη θερμομόνωση αλλά και όποια πηγή θέρμανσης χρησιμοποιείται στο κτίριο (ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, πετρελαίου) βελτιώνεται η κατανάλωσή της. Ακόμα ο κρύος αέρας που εισέρχεται από τις χαραμάδες ελαχιστοποιείται ενώ παράλληλα εμποδίζεται η φυγή θερμότητας λόγω της αεροστεγούς κατασκευής. Συνεπώς, εξοικονομείται ενέργεια θέρμανσης και ψύξης (περίπου 25%) [48]. Επίσης, η επιφάνεια του τζαμιού δύναται να επιστρωθεί με οξειδία μετάλλων που αντανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία στο περιβάλλον και έτσι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες δεν συγκεντρώνεται όλη η θερμότητα μέσα στο κτίριο.

#### 2. Αντικατάσταση Συστημάτων Θέρμανσης.

Στον τριτογενή τομέα, το 25,55% της καταναλισκόμενης ενέργειας οφείλεται στη θέρμανση. Οι καινούργιοι λέβητες πρέπει να είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με τις οδηγίες 94/42/ΕΟΚ, 90/396/ΕΟΚ και να έχουν σήμα CE. Ο βαθμός απόδοσης των λεβήτων που έχουν περάσει τα 20 χρόνια ζωής υπολογίζεται πως έχει μειωθεί στο 80% ενώ ένας καινούριος λέβητας μπορεί να λειτουργήσει με βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο του 92%. Έτσι, με την αντικατάσταση που προτείνεται, εκτιμάται πως θα υπάρξει μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου τουλάχιστον κατά 10%. Εκτιμάται ότι ποσοστό 60% των παλαιών λεβήτων που χρησιμοποιούνται για θέρμανση στον τριτογενή τομέα θα αντικατασταθούν με νέους λέβητες πετρελαίου [41]. Στην περίπτωση αυτή, η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας από το πετρέλαιο θέρμανσης ετησίως θα είναι 1.380 MWh και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών θα είναι 368,47 tn CO<sub>2</sub>.

#### 3. Αντικατάσταση Συστημάτων Φωτισμού.

Αν γίνει μια ολοκληρωμένη αναβάθμιση του συστήματος φωτισμού στα κτίρια του τριτογενή τομέα, υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας, αφού ο φωτισμός καταλαμβάνει σημαντικό ποσοστό της κατανάλωσης. Με τη χρήση πιο αποδοτικών εξαρτημάτων και συστημάτων ελέγχου και με την ενσωμάτωση τεχνικών φυσικού φωτισμού και άλλων τεχνολογιών μπορεί να επιτευχθεί περιορισμός της σπατάλης κατά τουλάχιστον 30% και ως 50% [52]. Ο Δήμος με εκστρατεία ενημέρωσης θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αγορά λαμπτήρων με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα. Η κύρια γραμμή της ενημερωτικής εκστρατείας θα είναι η επεξήγηση του

συστήματος ενεργειακής σήμανσης των λαμπτήρων και πως ακριβώς αυτοί συμβάλουν στην ενεργειακή κατανάλωση και αντίστοιχα διαμορφώνουν το κόστος λειτουργίας.

#### **4. Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με νέας τεχνολογίας.**

Στη συνολική κατανάλωση ηλεκτρισμού στον τριτογενή τομέα της χώρας το 18% αντιστοιχεί στην ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για ψύξη χώρων. Επιπλέον, 17% καταναλώνεται για θέρμανση χώρων. Η αντικατάσταση των υπαρχόντων κλιματιστικών με νέας τεχνολογίας, ενεργειακής κλάσης A++ ή μεγαλύτερης με inverter μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση του 65% ως 75% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται για ψύξη και για θέρμανση [41]. Ο Δήμος με εκστρατεία ενημέρωσης θα ενθαρρύνει τους πολίτες στην αγορά κλιματιστικών ενεργειακής κλάσης A++ ή μεγαλύτερης. Η κύρια γραμμή της ενημερωτικής εκστρατείας θα είναι η επεξήγηση του συστήματος ενεργειακής σήμανσης των κλιματιστικών και πως ακριβώς αυτοί συμβάλουν στην ενεργειακή κατανάλωση και αντίστοιχα διαμορφώνουν το κόστος λειτουργίας.

#### **5. Εγκατάσταση εξωτερικών σκίαστρων.**

Ιδίως την καλοκαιρινή περίοδο, τα συστήματα εξωτερικής σκίασης δύνανται να εξοικονομήσουν ενέργεια από την κατανάλωση κλιματισμού. Οι ακτίνες του ηλίου ανακλώνται από τα συστήματα σκίασης και δεν περνούν εντός του κτιρίου. Δύο κατηγορίες συστημάτων σκίασης υπάρχουν: τα σταθερά συστήματα (οι τέντες και οι πέργκολες), και τα κινητά συστήματα (ρυθμιζόμενα είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα ανάλογα με το ύψος του ήλιου). Η εγκατάσταση ενός συστήματος εξωτερικής σκίασης αποφασίζεται ανάλογα με τις διαστάσεις του παραθύρου, ενώ η διάρκεια ζωής ενός τέτοιου συστήματος είναι 10 χρόνια [46]. Το αρχικό κόστος επένδυσης σε σύστημα σκίασης εξαρτάται από το μέγεθος των παραθύρων και είναι αρκετά υψηλό. Η δράση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το στόχο του ΕΣΕΚ για την προώθηση της αποδοτικής ψύξης.

#### **6. Εφαρμογή ψυχρών χρωμάτων.**

Ένας ακόμα οικονομικός τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας στον τριτογενή τομέα είναι η εφαρμογή ψυχρών χρωμάτων και υλικών. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη καθώς λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών στο εσωτερικό υπάρχει καλύτερη θερμική άνεση το καλοκαίρι. Τα διαθέσιμα ψυχρά υλικά είναι διαφορετικών τύπων: ψυχρή ασφαλτος, ψυχρές πλάκες πεζοδρομίων περιμετρικά των εμπορικών τετραγώνων, ψυχρά υλικά επικάλυψης. Τα συγκεκριμένα υλικά, αν συνδυαστούν και με βιοκλιματικές παρεμβάσεις (ανάπτυξη πρασίνου, σκίασης και αερισμού), μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση της τοπικής θερμοκρασίας στο περιβάλλον των κτιρίων του τριτογενούς τομέα [49].

Τα οφέλη δεν περιορίζονται στην εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και σε οφέλη για το περιβάλλον καθώς οι καλύτερες συνθήκες εξωτερικής θερμικής άνεσης μειώνουν το φαινόμενο της θερμικής νησίδας. Ακόμα, η μείωση της κατανάλωσης από τον κλιματισμό βοηθάει στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αντίστοιχα με την εξωτερική σκίαση, η εφαρμογή ψυχρών χρωμάτων βοηθάει στην βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων ψύξης και προτείνεται στο πλαίσιο της προώθησης της αποδοτικής ψύξης.

Οι πιλοτικές εφαρμογές των υλικών αυτών που έχουν γίνει σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας και παρουσιάζουν εντυπωσιακά αποτελέσματα στην κατεύθυνση της αντιμετώπισης του φαινομένου της θερμικής νησίδας, όπως αναλύεται στη συνέχεια:

- Η πιλοτική εφαρμογή σε δημοτικό κτίριο στην Καισαριανή είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των αναγκών κλιματισμού κατά 35-40%, ενώ η εφαρμογή τους στο κτίριο του ΤΕΙ Ηρακλείου είχε ως αποτέλεσμα την περικοπή των συνολικών ενεργειακών αναγκών κατά 20% [66].
- Πιλοτικές παρεμβάσεις της χρήσης ψυχρών υλικών έχουν γίνει σε όλη την Ελλάδα και σε υπαίθριους χώρους. Ενδεικτικά αναφέρεται εκείνη στο Πάρκο του Φλοίσβου στο Παλαιό Φάληρο, όπου τοποθετήθηκαν έγχρωμα ψυχρά πεζοδρόμια. Εκεί, μετά την πιλοτική εφαρμογή, μετρήθηκε ότι οι θερμοκρασίες που αναπτύχθηκαν σε αυτά τα ψυχρά πεζοδρόμια ήταν χαμηλότερες κατά περίπου τέσσερις βαθμούς Κελσίου σε σχέση με τα τυπικά πεζοδρόμια [2].
- Μία ακόμα πιλοτική παρέμβαση αυτού του τύπου έγινε, στην οδό Αγίου Ιωάννου στην Αγία Παρασκευή. Μετά από βιοκλιματική διαμόρφωση, που περιλάμβανε την τοποθέτηση νέων πλακών στα πεζοδρόμια και φυτεύσεις δέντρων κατά μήκος των προσόψεων των καταστημάτων, επιτεύχθηκε μείωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος κατά 2°C. Έτσι, σημειώθηκε σημαντική βελτίωση της κατάστασης σε ένα δρόμο που είχε μετατραπεί σε θερμική νησίδα με έως και τέσσερις βαθμούς Κελσίου υψηλότερη θερμοκρασία σε σχέση με άλλες περιοχές της πόλης [2].

Ο Δήμος Βριλησίων συστήνεται να οργανώσει ανάλογες παρεμβάσεις σε συνεργασία με τις τοπικές επιχειρήσεις για την αντιμετώπιση της αύξησης της θερμοκρασίας των δομημένων περιοχών της πόλης, ειδικά σε οδούς που έχουν μικρό πλάτος και πυκνή δόμηση με μικρές ή και μηδενικές αποστάσεις μεταξύ των κτιρίων.

## 7. Εγκατάσταση Φ/Β στις στέγες με net metering

Η διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τριτογενή τομέα, και η προώθηση του μέτρου πολιτικής του ΕΣΕΚ για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στα κτίρια, «Μ3. Προώθηση των ΑΠΕ», οδηγεί στην πρόταση εγκατάστασης συστήματος φωτοβολταϊκών στις οροφές των κτιρίων υπό το καθεστώς του net metering. Το net metering αποτελεί μια μέθοδο συμψηφισμού της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά με την ενέργεια που καταναλώνεται στο κτίριο ενώ το πλεόνασμα διοχετεύεται στο δίκτυο για χρήση σε μέρες με μειωμένη ηλιοφάνεια. Παράλληλα, υπάρχει μείωση, ή και μηδενισμός, του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας με ταυτόχρονη μείωση και των ρυθμιζόμενων χρεώσεων στο λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος. Το μέσο κόστος εγκατάστασης ενός συστήματος φωτοβολταϊκών εκτιμάται στα 1.275€/kW και η διάρκεια ζωής του έργου είναι τα 20 χρόνια [45]. Με υπολογισμό της εγκατεστημένης ισχύος και στην συνέχεια του συντελεστή παραγωγής ενός φωτοβολταϊκού ανά εγκατεστημένη ισχύ στην περιοχή ανά έτος, προκύπτει ο υπολογισμός της παραγόμενης ενέργειας από το φωτοβολταϊκό σύστημα.

### T.T.4 Εκστρατεία Δέσμευσης για το 10%

Ο Δήμος θα καλέσει τους οργανισμούς του τριτογενούς τομέα να λάβουν μέρος σε μια εκστρατεία εθελοντικού χαρακτήρα με στόχο τη δέσμευση για μείωση των ενεργειακών καταναλώσεών τους κατά 10%. Κάθε έτος θα κατατίθενται στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου τιμολόγια κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος, προκειμένου να εξακριβωθεί η προαναφερθείσα μείωση και να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητοι υπολογισμοί, ενώ όσες επιχειρήσεις θα λάβουν μέρος στο πρόγραμμα και θα επιτυγχάνουν το στοχευμένο ποσοστό μείωσης, θα λαμβάνουν από το Δήμο μια βεβαίωση που θα πιστοποιεί την περιβαλλοντικά φιλική τους δράση και στάση.

Πίνακας 5.3 Σύνοψη δράσεων στον Τριτογενή Τομέα

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)
Στοχευμένα σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ	650,00		746,85	25.000,00	1.007,50		1.157,62	50.000,00	1.410,50		1.620,66	75.000,00
Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	1.848,00		2.123,35	7.500,00	2.864,40		3.291,20	15.000,00	4.010,16		4.607,67	30.000,00
Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενούς Τομέα	9.275,00	1.560,00	12.449,42	8.340.560,00	14.376,25	2.400,00	19.296,59	12.510.840,00	20.126,75	3.350,00	27.015,23	15.013.008,00
Εκστρατεία Δέσμευσης για το 10%	4.903,00		5.633,55		7.599,65		8.732,00		8.131,63		9.343,24	
<b>Σύνολο</b>	<b>16.676,00</b>	<b>1.560,00</b>	<b>20.953,16</b>	<b>8.373.060,00</b>	<b>25.847,80</b>	<b>2.400,00</b>	<b>32.477,40</b>	<b>12.575.840,00</b>	<b>33.679,04</b>	<b>3.350,00</b>	<b>42.586,81</b>	<b>15.118.008,00</b>

### 5.3 Δημοτικός φωτισμός οδών και πλατειών

Για τον Δήμο Βριλησίων ο φωτισμός των οδών είναι ένας από τους κυριότερους τομείς κατανάλωσης ενέργειας καθώς υπάρχουν εγκαταστημένα συνολικά περίπου 3200 φωτιστικά σώματα, με ετήσια κατανάλωση (κατά το έτος αναφοράς 2010) 2.026.290 kWh. Για το 2050, ο στόχος είναι να μειωθούν οι εκπομπές σε ποσοστό 80%, γι' αυτό θα πρέπει να μπου σε εφαρμογή μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που θα περιλαμβάνουν την αντικατάσταση λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους και την εγκατάσταση συστημάτων με την δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας.

#### Δ.Φ.1 Μελέτη και Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού

Το πρώτο στάδιο εξοικονόμησης ενέργειας περιλαμβάνει την εκπόνηση μελέτης φωτισμού για το σύνολο των αναγκών φωτισμού του Δήμου. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται όχι μόνο η εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και οι συνθήκες ασφάλειας και οπτικής άνεσης που επιβάλλουν οι σχετικοί Ευρωπαϊκοί και Εθνικοί Κανονισμοί και Οδηγίες. Με την εκπόνηση των μελετών φωτισμού αναμένεται να γίνει [52]:

- Κατηγοριοποίηση 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

Στη μελέτη αναμένεται να διατυπωθεί και η κατασκευή ενός μικρού αριθμού πιλοτικών έργων (1-2 έργα) τα οποία θα βοηθήσουν την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου στη μελέτη των νέων τεχνολογιών ελέγχου και διαχείρισης του δημοτικού φωτισμού. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Εγκατάσταση συστήματος ρύθμισης της έντασης του φωτισμού ή μερικής λειτουργίας ανάλογα με την ώρα της ημέρας και με τη χρήση της οδού
- Εγκατάσταση συστήματος τηλεχειρισμού και τηλεμετρίας του δημοτικού φωτισμού

Η αναδιάρθρωση του δικτύου μπορεί να γίνει σταδιακά με την ολοκλήρωση της δράσης έως το 2030 και με το ετήσιο όφελος να εκτιμάται στις 129.500 €, δράση που 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.

#### Δ.Φ.2 Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED

Ο Δήμος έχει ήδη προχωρήσει στην υλοποίηση σχεδίου αντικατάστασης παλαιών λαμπτήρων με νέους που βασίζονται στην τεχνολογία των LED. Η μεγάλη διάρκεια ζωής των εν λόγω λαμπτήρων (έως 100.000 ώρες) και η αμελητέα μείωση φωτεινότητας με την πάροδο του χρόνου είναι μερικά από τα πλεονεκτήματα των λαμπτήρων LED. Το φως που εκπέμπουν δεν διαχέεται και η ποιότητα του φωτισμού που εκπέμπουν είναι πολύ καλύτερη. Επίσης, είναι πολύ οικονομικοί, καταναλώνουν 70% λιγότερη ενέργεια σχετικά με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως και επομένως παρουσιάζουν μειωμένο αποτύπωμα CO<sub>2</sub>. Ακόμα, εκπέμπουν λιγότερη θερμότητα και η κατασκευή τους δεν

περιλαμβάνει βαρέα μέταλλα. 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. Προτείνεται η ολοκλήρωση της δράσης έως το 2030 με εκτιμώμενο προϋπολογισμός: 1.800.000 €

#### Δ.Φ.3 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

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. Από το 2008 Δήμος Βριλησίων έχει ήδη εγκαταστήσει πιλοτικό σύστημα τηλεματικής διαχείρισης τμήματος των δημοτικών δικτύων οδοφωτισμού και η αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας με την εφαρμογή αυτού σε όλη την έκταση του δικτύου είναι περίπου 40%. Αν θεωρηθεί ότι θα εφαρμοσθεί στο 30% του φωτισμού οδών και πλατειών, θα προκύψει επιπλέον εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας 202,63 MWh/έτος και μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub> κατά 232,82 tn CO<sub>2</sub>. Η δράση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ32. Προώθηση καινοτόμων έξυπνων πόλεων με την χρήση τεχνολογιών αιχμής» το οποίο εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και με ορίζοντα υλοποίησης έως το 2040.

#### Δ.Φ.4 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στους πεζόδρομους και τις πλατείες

Σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής «Μ4. Υποστήριξη καινοτόμων και πιλοτικών έργων με υψηλή εγχώρια προστιθέμενη αξία» και σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, με σκοπό την διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών για την ηλεκτροπαραγωγή, προτείνεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στους δρόμους ισχύος 30kW. Τα φωτοβολταϊκά πάνελ στους δρόμους αποτελούν μια καινοτομία που εφαρμόζεται με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ανθεκτικές επιστρώσεις πάνω σε αυτές τις φωτοβολταϊκές πλάκες τις προστατεύουν από τις καταπονήσεις που προκαλούνται από τα διερχόμενα αυτοκίνητα τους πεζούς [51] και η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας θα τροφοδοτεί το δίκτυο φωτισμού του Δήμου. Στην αρχή η απόδοση των φωτοβολταϊκών αυτών ήταν αβέβαιη καθώς με δεδομένο ότι δεν είναι εγκατεστημένα στην καλύτερή τους γωνία παράγουν λιγότερη ενέργεια ενώ η πιθανότητα σκίασης είναι αρκετά μεγάλη. Ωστόσο η τεχνολογία αυτή είναι πλέον αρκετά ώριμη και ήδη έχουν κατασκευαστεί δρόμοι με φωτοβολταϊκά τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Το κόστος επένδυσης για αυτήν την δράση είναι αρκετά υψηλό και ως εκ τούτου πρέπει να αναζητηθεί χρηματοδότηση, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η ολοκλήρωση της δράσης έως το 2050.

Πίνακας 5.4 Σύνοψη δράσεων στο Δημοτικό φωτισμό

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)
Μελέτη και Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού				129.500,00				139.000,00	-			148.500,00
Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED	1.317,09		1.513,33	1.800.000,00	1.317,09		1.513,33	1.821.500,00	1.317,09		1.513,33	1.843.000,00
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	202,63		232,82	9.300,00	212,76		244,46	10.400,00	212,76		244,46	11.500,00
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στους πεζόδρομους και τις πλατείες		52,00	57,20	495.000,00		64,00	73,54	893.000,00	-	76,00	87,32	1.291.000,00
<b>Σύνολο</b>	<b>1.519,72</b>	<b>52,00</b>	<b>1.803,36</b>	<b>2.433.800,00</b>	<b>1.529,85</b>	<b>64,00</b>	<b>1.831,33</b>	<b>2.863.900,00</b>	<b>1.529,85</b>	<b>76,00</b>	<b>1.845,12</b>	<b>3.294.000,00</b>



## 5.4 Μεταφορές

Η εκπομπή αέριων ρύπων επιβαρύνεται σημαντικά από τον Τομέα των Μεταφορών. Σε συνεργασία με το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) ο τομέας αυτός περιλαμβάνει δράσεις εκπαίδευσης και ενημέρωσης, συμβατικές δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά έχει και έντονα καινοτόμο χαρακτήρα. Στα πλαίσια αυτού υιοθετείται η υλοποίηση πρωτοποριακών πιλοτικών δράσεων, με έμφαση κυρίως στα ηλεκτρικά οχήματα, συμπεριλαμβανομένων και των οχημάτων υδρογόνου, οι οποίες θεωρούνται κατάλληλες για εφαρμογή στο οδικό δίκτυο μικρομεσαίων δήμων.

Ο Δήμος, σύμφωνα με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ40. Κατάρτιση σχεδίων βιώσιμης κινητικότητας», καλείται να αναπτύξει ένα ΣΒΑΚ το οποίο σχετίζεται άμεσα με τον τομέα των μεταφορών και την εφαρμογή των δράσεων που προτείνονται σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Πιο συγκεκριμένα, είναι κρίσιμο να εκπονήσει ένα στρατηγικό σχέδιο το οποίο θα εστιάζει στην ικανοποίηση των αναγκών μετακίνησης τόσο των πολιτών όσο και των επιχειρήσεων για την εξασφάλιση καλύτερης ποιότητας ζωής. Αυτό διαφοροποιείται σημαντικά από μια συμβατική κυκλοφοριακή μελέτη και αποτελεί μια νέα προσέγγιση στον σχεδιασμό της αστικής κινητικότητας.

Προκειμένου να υπολογιστούν οι καταναλώσεις καυσίμου για τα ιδιωτικά, δημοσίας χρήσης και δημοτικά οχήματα που διανύουν το σύνολο των χιλιομέτρων τους εντός των ορίων του Δήμου, έχουν χρησιμοποιηθεί οι συντελεστές μετατροπής των Οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων (EMEP/EEA 2009, IPCC 2006) [57] οι οποίοι παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Καύσιμο	Συντελεστής μετατροπής (kWh/lt)
Βενζίνη	9,2
Πετρέλαιο diesel	10,0
Φυσικό Αέριο	13,3

Το ΣΒΑΚ αποτελεί έναν οδηγό στρατηγικής σημασίας και δημιουργήθηκε για να ικανοποιήσει την ανάγκη για κινητικότητα τόσο των ανθρώπων όσο και των επιχειρήσεων στις πόλεις και στα περίχωρά τους και για μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Βάση του είναι οι υφιστάμενες πρακτικές σχεδιασμού και λαμβάνει υπόψη του τις βασικές αρχές της ενοποίησης, της συμμετοχικής διαδικασίας και της αξιολόγησης. Ένα ΣΒΑΚ επιδιώκει να δημιουργήσει ένα βιώσιμο σύστημα αστικών μεταφορών με την επίτευξη -τουλάχιστον- των ακόλουθων στόχων [40]:

1. Εξασφάλιση της προσβασιμότητας του παρέχεται από το δίκτυο μεταφορών σε όλους
2. Βελτίωση της ασφάλειας και της προστασίας
3. Μείωση της ρύπανσης του αέρα και της ηχορύπανσης, των εκπομπών του θερμοκηπίου και της κατανάλωσης ενέργειας
4. Αύξηση της αποδοτικότητας και του λόγου κόστους-αποτελεσματικότητας των μεταφορών, ανθρώπων και εμπορευμάτων



5. Συμβολή στην ενίσχυση της ελκυστικότητας και της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος και του αστικού σχεδιασμού

Οι πολιτικές και τα μέτρα που προσδιορίζονται σε ένα ΣΒΑΚ περιλαμβάνουν όλους τους προτεινόμενους τρόπους μετακίνησης σε μια αστική περιοχή. Μεταξύ άλλων, προσδιορίζονται οι δημόσιες ή ιδιωτικές μεταφορές, οι εμπορικές ή εμπορευματικές μεταφορές, οι μεταφορές με μηχανοκίνητα ή μη μηχανοκίνητα μέσα, η κίνηση αλλά και η στάθμευση στο αστικό περιβάλλον.

Τα προβλήματα που σχετίζονται με τις μεταφορές αντιμετωπίζονται από τα ΣΒΑΚ με ιδιαίτερο τρόπο. Καταρτίζονται μέσω μιας εμπειριστατωμένης μελέτης που περιλαμβάνει την ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης, την διαμόρφωση ενός κοινού οράματος, τους στόχους και σκοπούς, την επιλογή μέτρων/πολιτικών για την επίλυση του εκάστοτε προβλήματος, την ενεργή επικοινωνία, την παρακολούθηση, αξιολόγηση και αναγνώριση των κύριων συμπερασμάτων από τη διαδικασία. Πρωτεύοντα χαρακτηριστικά ενός ΣΒΑΚ αποτελούν [40]:

6. Μακροπρόθεσμο όραμα και σαφές σχέδιο εφαρμογής
7. Συμμετοχική προσέγγιση με εμπλοκή πολιτών και τοπικών φορέων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων
8. Ισόρροπη και ολοκληρωμένη ανάπτυξη όλων των μέσων μετακίνησης
9. Οριζόντια και κάθετη ολοκλήρωση
10. Αξιολόγηση των σημερινών και των μελλοντικών επιδόσεων
11. Τακτική παρακολούθηση, αξιολόγηση και υποβολή εκθέσεων
12. Εξέταση του εξωτερικού κόστους για όλους τους τρόπους μεταφοράς

Ο Δήμος Βριλησίων καλείται να αλλάξει τις συμπεριφορές και τις συνήθειες που αφορούν στη μετακίνηση των δημοτών δημιουργώντας βιώσιμα τοπικά σχέδια κινητικότητας και εκτός των άλλων να πετύχει την προώθηση του αστικού περιβάλλοντος σε συνδυασμό με τη βέλτιστη κυκλοφοριακή σύνδεση, εξοικονόμηση ενέργειας, χρήση καθαρότερης ενέργειας, ορθολογική διαχείριση του υπάρχοντος μεταφορικού δικτύου, εναλλακτικές μορφές μετακίνησης, τόνωση της ζωτικότητας των πόλεων, ενίσχυση των κοινωνικών συναλλαγών και συμβολή στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής και ακουστικής ρύπανσης στις πόλεις.

Με την εφαρμογή ενός ΣΒΑΚ στο Δήμο αναμένονται βιώσιμη ανάπτυξη, βελτίωση της ποιότητας ζωής, αποτελεσματική χρήση των πόρων, βελτίωση της εικόνας της πόλης, εξοικονόμηση κόστους, ενώ αναμένονται επίσης θετικές επιδράσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

#### 5.4.1 Δημοτικός Στόλος

Όταν αναφερόμαστε στον Δημοτικό Στόλο εννοούμε τα οχήματα του Δήμου τα οποία εξυπηρετούν σε διάφορες εργασίες όπως απορριμματοφόρα, εκσκαφείς κα. Οι δράσεις που προτείνονται επιφέρουν μικρό ποσοστό εξοικονόμησης αλλά όχι ασήμαντο. Μέσα από αυτές ο Δήμος έχει τη δυνατότητα να υλοποιήσει καλές πρακτικές, που θα παροτρύνουν τους πολίτες να τον ακολουθήσουν, επομένως με αυτό το τρόπο το όφελος είναι διπλό.

#### Δ.Σ.1 Σεμινάρια eco-driving στο προσωπικό του Δήμου

Η μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, των εκπομπών ρύπων, καθώς και ο περιορισμός των τροχαίων ατυχημάτων μπορεί να επιτευχθεί με το eco-driving, το οποίο είναι ένας οικολογικός και οικονομικός τρόπος οδήγησης. Είναι εύκολο να εφαρμοστεί τόσο από τους υπαλλήλους του Δήμου που χρησιμοποιούν οχήματα του δημοτικού στόλου, όσο και από τους πολίτες και τους επαγγελματίες οδηγούς φορτηγών και λεωφορείων. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, με την εφαρμογή του eco-driving μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια έως και 10%, με τη δράση αυτή να εντάσσεται στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «M27. Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση».

Πιο αναλυτικά, στη συγκεκριμένη δράση περιλαμβάνονται εκπαιδευτικά σεμινάρια ανά δύο έτη, τα οποία θα απευθύνονται στο προσωπικό του Δήμου, αλλά και ενημερωτική καμπάνια προς τους πολίτες. Από την δράση αυτή εκτιμάται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 5 με 7%, ενώ η επακόλουθη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> θα κυμαίνεται στα ίδια ποσοστά.

Στην εφαρμογή του, το eco-driving συνίσταται σε ορισμένες πρακτικές [39]. Για τα βενζινοκίνητα οχήματα προτείνεται η αλλαγή ταχύτητας το πολύ στις 2.000 - 2.500 στροφές και για τα πετρελαιοκίνητα στις 1.500 - 2.500 στροφές. Επίσης προτείνεται η αποφυγή απότομων επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων. Σχετικά με το βάρος των οχημάτων, συνιστάται η ελαχιστοποίηση των περιττών φορτίων πάνω στα οχήματα. Ακόμη, είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται συστήματα πλοήγησης από τους χρήστες, καθώς αποσκοπούν τόσο στην εύρεση της συντομότερης διαδρομής, όσο και στην παρακολούθηση της κίνησης σε πραγματικό χρόνο με σκοπό την αποφυγή κυκλοφοριακών συμφορήσεων. Τέλος, πρέπει να καλλιεργηθεί μια κουλτούρα εξοικονόμησης στους υπαλλήλους του Δήμου ώστε να μην χρησιμοποιούν υπηρεσιακά οχήματα για μικρές διαδρομές εντός της πόλης καθώς και η αποφυγή της χρήσης των οχημάτων από τους δημότες σε περίπτωση σύντομων διαδρομών οι οποίες μπορούν να πραγματοποιηθούν με ποδήλατο ή με τα πόδια.

Η δράση αυτή αναμένεται να οδηγήσει σε εξοικονόμηση από την μειωμένη χρήση οχημάτων και την μειωμένη κατανάλωση καυσίμου στις μεταφορές. Ο υπολογισμός της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ES) δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$ES = y \times n \times AR \times in \times ESPP$$

όπου:

1.  $y$ : τα έτη εφαρμογής της δράσης
2.  $n$ : ο αριθμός των άμεσα συμμετεχόντων πολιτών στη δράση
3.  $AR$ : το ποσοστό ευαισθητοποίησης των άμεσα συμμετεχόντων στη δράση
4.  $in$ : συντελεστής έμμεσα συμμετεχόντων (που επηρεάστηκαν μετά τη δράση)
5.  $ESPP$ : η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ανά συμμετέχοντα (kWh)

$$ES_{\text{βενζίνη}} = 7 \times 10 \times 0.05 \times 2 \times 1200 \text{ kWh/yr} = 8.400 \text{ kWh/yr}$$

$$ES_{\text{πετρέλαιο}} = 7 \times 25 \times 0.05 \times 1 \times 6400 \text{ kWh/yr} = 56.000 \text{ kWh/yr}$$

#### Δ.Σ.2 Προώθηση της Ηλεκτροκίνησης και Υδρογονοκίνησης στο Δήμο Βριλησίων

Σε πρώτη φάση ο Δήμος Βριλησίων έχει αποφασίσει να στραφεί στην ηλεκτροκίνηση ενώ μεσοπρόθεσμα στην υδρογονοκίνηση, με απώτερο σκοπό τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης που οφείλεται στο στόλο δημοτικών οχημάτων τα οποία χρησιμοποιούν σήμερα συμβατικά ορυκτά καύσιμα. Επιπροσθέτως, ο Δήμος θέλει να προβάλλει αυτές τις καθαρές τεχνολογίες μεταφορών, έτσι ώστε να εφαρμοστούν και στα ιδιωτικής χρήσης και επαγγελματικά οχήματα της περιοχής.

Ο Δήμος έχει ήδη προχωρήσει σε συζητήσεις για την ένταξη ηλεκτρικών οχημάτων στο στόλο του μέσω leasing ή/και χορηγιών, έτσι ώστε να μην επιβαρυνθεί ο δημοτικός προϋπολογισμός. Έχει προβλεφθεί η αντικατάσταση οχημάτων και απορριμματοφόρων οχημάτων που θα λειτουργούν με υδρογόνο που θα παράγεται μόνο όταν εγχέεται ενέργεια από ΑΠΕ στο ηλεκτρικό δίκτυο του δήμου, επομένως η κίνηση τους να είναι 100% καθαρή. Θα έχει με αυτό το τρόπο θετικό αντίκτυπο στην προσαρμογή στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής και κυρίως στην αντιμετώπιση των υψηλών θερμοκρασιών και άλλων ακραίων καιρικών φαινομένων, αλλά και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ακόμη, προβλέπεται η υλοποίηση σταθμών ανεφοδιασμού οχημάτων με υδρογόνο, στους οποίους θα γίνεται τοπική παραγωγή υδρογόνου μέσω ηλεκτρόλυσης, τροφοδοτούμενης από ΑΠΕ, έτσι ώστε ο συνολικός κύκλος εκπομπών αερίων θερμοκηπίου να είναι επίσης μηδενικός.

Η βελτίωση της ποιότητας του αέρα της πόλης των Βριλησίων, καθώς και η αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής μέσω της προώθησης της χρήσης καθαρών μορφών ενέργειας στον τομέα των μεταφορών και ειδικότερα στις οδικές μεταφορές είναι ορισμένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά οφέλη που θα προκύψουν από τη δράση αυτή.

#### Δ.Σ.3 Σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων

Σε διαφορετικά σημεία της πόλης θα εγκατασταθούν σε αρχικό στάδιο δύο σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Αυτοί θα τροφοδοτούνται από φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, οι οποίες θα είναι συνδεδεμένες με το ηλεκτρικό δίκτυο του Δήμου και θα λειτουργούν με τη μέθοδο του συμψηφισμού ηλεκτρικής ενέργειας (net metering). Προκειμένου να εξοικονομηθούν χρήματα (κόστος κτήσης, συντήρησης και αντικατάστασης των συσσωρευτών) θα επιλεγθεί η τροφοδοσία των σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων από διασυνδεδεμένους Φ/Β σταθμούς και όχι αυτόνομοι, οι οποίοι θα συμπεριλαμβάνουν και συσσωρευτές. Επιπρόσθετα, οι εγκαταστάσεις net metering στη διάρκεια του έτους θα παράγουν όση «πράσινη» ενέργεια απαιτείται για τη φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων του Δήμου προσφέροντας το ίδιο περιβαλλοντικό όφελος [45]. Η εγκατεστημένη ισχύς του κάθε φωτοβολταϊκού συστήματος θα είναι 4 kW και κάθε σταθμός θα έχει ενσωματωμένες δύο θέσεις φόρτισης.

#### Δ.Σ.4 Εγκατάσταση Συστήματος GPS για τον υπολογισμό της βέλτιστης διαδρομής και την παρακολούθηση του Δημοτικού Στόλου

Προτείνεται η εγκατάσταση συστημάτων GPS σε οχήματα του δημοτικού στόλου όπως απορριμματοφόρα και λεωφορεία, ώστε αυτά να μπορούν να ακολουθούν τις βέλτιστες διαδρομές σε σχέση με τις εκάστοτε παρεχόμενες υπηρεσίες. Οι διαδρομές θα είναι καταχωρημένες στα συστήματα αυτά και με αυτό το τρόπο θα επιτευχθεί εξοικονόμηση καυσίμων και έλεγχος της πορείας των οχημάτων με σκοπό την αποφυγή περιττών διαδρομών. Η συγκεκριμένη δράση

βασίζεται στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «M45. Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών» και εντάσσεται στην κατηγορία των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

#### Δ.Σ.5 Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων

Η τακτική συντήρηση και ο έλεγχος των οχημάτων οδηγούν στην πρόληψη τυχόν βλαβών και φθορών του κινητήρα και των ελαστικών. Κάτι τέτοιο στο μέλλον μπορεί να μειώσει τον βαθμό απόδοσης του οχήματος οδηγώντας σε αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου. Κατ' αντιστοιχία με την δράση της εγκατάστασης GPS στα οχήματα του δημοτικού στόλου, η παρέμβαση αυτή προτείνεται σε συνάφεια με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «M45. Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών».

Πίνακας 5.5 Σύνοψη δράσεων στο Δημοτικό Στόλο

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)
Σεμινάρια eco-driving στο προσωπικό του Δήμου και ενημέρωση των πολιτών	64,40		17,04	3.000,00	98,53		26,08	6.000,00	123,17		32,60	9.000,00
Προώθηση της Ηλεκτροκίνησης και Υδρογονοκίνησης στο Δήμο Βριλησίων	105,90		26,37	2.500.000,00	162,03		40,34	3.030.000,00	202,53		50,43	3.560.000,00
Σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων	350,00		87,15	30.000,00	535,50		133,34	108.050,00	669,38		166,67	186.101,00
Εγκατάσταση Συστήματος GPS για τον υπολογισμό της βέλτιστης διαδρομής και την παρακολούθηση του Δημοτικού Στόλου	60,10		14,96	13.500,00	91,95		22,90	18.000,00	114,94		28,62	22.500,00
Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	30,50		7,59	32.000,00	46,67		11,62	71.560,00	58,33		14,52	111.120,00
<b>Σύνολο</b>	<b>610,90</b>		<b>153,12</b>	<b>2.578.500,00</b>	<b>934,68</b>		<b>234,28</b>	<b>3.233.610,00</b>	<b>1.168,35</b>		<b>292,85</b>	<b>3.888.721,00</b>

#### 5.4.2 Δημόσιες Μεταφορές

Η πιλοτική εφαρμογή της Δημοτικής Συγκοινωνίας εξελίχθηκε σε μόνιμη και βρίσκεται σε λειτουργία από το 2010. Καθημερινά, δρομολογούνται περίπου 5 δρομολόγια με τη χρήση λεωφορείων τύπου Mini Bus και διακινούνται προσεγγιστικά 15 επιβάτες ανά δρομολόγιο, από και προς τον Σταθμό Δουκίσσης Πλακεντίας, με σκοπό τη μετεπιβίβαση στο δίκτυο του Μετρό και τον Προαστιακό Σιδηρόδρομο. Η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου εκτίμησε ότι η συστηματική λειτουργία της Συγκοινωνίας μειώνει ημερησίως τις μετακινήσεις κατά:

- 5 δρομολόγια × 15 επιβάτες/δρομολόγιο = 125 πολίτες
- 125 × 5 χλμ/ημέρα = 625 οχηματοχιλιόμετρα ανά ημέρα με ΙΧΕ εντός της πόλης και
- 625 × 11 μήνες × 22 ημέρες/μήνα = 151.250 οχηματοχιλιόμετρα το χρόνο.

#### Δ.Μ.1 Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων

Τα οχήματα μαζικής μεταφοράς είναι απαραίτητο να συντηρούνται τακτικά προκειμένου να διατηρούνται σε καλή κατάσταση, να αποφεύγονται πιθανές βλάβες και ο κινητήρας να μπορεί να λειτουργεί με μεγάλο βαθμό απόδοσης, γεγονός που θα 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 εκτιμάται στα 1.300 € ανά όχημα και το μέτρο μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ38 Προώθηση χρήσης και βελτίωση ενεργειακής απόδοσης των αστικών μέσων μαζικής μεταφοράς».

#### Δ.Μ.2 Προώθηση eco-driving μέσω φυλλαδίων, ημερίδων και σεμιναρίων για τους οδηγούς των δημόσιων μεταφορών

Ο Δήμος μπορεί να διοργανώσει ημερίδες και σεμινάρια οικολογικής οδήγησης καθώς και να διανέμει σχετικό έντυπο υλικό με σκοπό την ενημέρωση των οδηγών των υπεραστικών λεωφορείων ώστε να υιοθετήσουν τις τεχνικές που αναλύθηκαν παραπάνω και να αλλάξουν την οδηγική τους συμπεριφορά. Έτσι, αναμένεται να επιτευχθεί μείωση στην κατανάλωση πετρελαίου κίνησης και στη συνέχεια αντίστοιχη μείωση του αποτυπώματος CO<sub>2</sub> [39].

#### Δ.Μ.3 Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία

Τα λεωφορεία πετρελαίου προτείνεται να αντικατασταθούν με ηλεκτροκίνητα προκειμένου να μειωθούν οι αέριοι ρύποι και να προωθηθεί η ηλεκτροκίνηση. Τα ηλεκτροκίνητα λεωφορεία κινούνται με ηλεκτροκινητήρα έλξης ο οποίος αποτελείται από επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές χωρίς την ύπαρξη μηχανής εσωτερικής καύσης. Η τεχνολογία αυτή μπορεί να μειώσει την κατανάλωση κατά 75% ενώ μηδενίζονται οι εκπομπές αέριων ρύπων [37]. Με δεδομένα ότι η αυτονομία των λεωφορείων είναι 1 ώρα προτείνεται η αντικατάσταση λεωφορείων 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 675.000 €, λαμβάνοντας υπόψιν και τη κατασκευή των απαραίτητων υποδομών. Στο πλαίσιο ωστόσο της προώθησης της πράσινης μετακίνησης εθνικά προγράμματα μπορούν να χρηματοδοτήσουν το κόστος αυτό και να εφαρμοστούν στο άμεσο μέλλον.

Η προώθηση της ηλεκτροκίνησης αποτελεί βασικό στόχο πολιτικής του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα. Απαιτείται ολοκλήρωση σχετικού κανονιστικού πλαισίου καθώς και προγραμματισμός ανάπτυξης των απαραίτητων ενεργειακών υποδομών φόρτισης των οχημάτων για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος. 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».

Πίνακας 5.6 Σύνοψη Δράσεων στις Δημόσιες Μεταφορές

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)
Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	65,80		16,38	2.600,00	98,70		24,58	5.200,00	128,31		31,95	7.800,00
Πρώθηση eco-driving μέσω φυλλαδίων, ημερίδων και σεμιναρίων για τους οδηγούς των δημόσιων μεταφορών	35,25		8,78	11.000,00	52,88		13,17	22.000,00	68,74		17,12	33.000,00
Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	200,00		49,80	1.350.000,00	300,00		74,70	2.700.000,00	390,00		97,11	4.050.000,00
<b>Σύνολο</b>	<b>301,05</b>		<b>74,96</b>	<b>1.363.600,00</b>	<b>451,58</b>		<b>112,44</b>	<b>2.727.200,00</b>	<b>587,05</b>		<b>146,17</b>	<b>4.090.800,00</b>



#### 5.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Η πιο ενεργοβόρα κατηγορία στον τομέα των μεταφορών είναι οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Η συμμετοχή τους στο ανθρακικό αποτύπωμα του Δήμου ανέρχεται στο 22,50% με το αντίστοιχο ενεργειακό αποτύπωμα στο 45,23%. Είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν δράσεις τόσο από τους πολίτες όσο και από τον Δήμο ο οποίος έχει ξανά σημαντικό ρόλο στην προώθηση εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης με την εφαρμογή και του Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας.

##### I.E.M.1 Σεμινάρια Eco-Driving για ιδιώτες

Ο Δήμος θα οργανώσει σεμινάρια οικολογικής οδήγησης στα οποία θα συμμετέχουν έμπειροι ομιλητές. Η ενημέρωση των οδηγών για τις πρακτικές της οικολογικής οδήγησης καθώς και η παρότρυνση όσο το δυνατόν μεγαλύτερου πλήθους για την υιοθέτηση των πρακτικών αυτών μέσω της οποίας μπορεί να επιτευχθεί η εξοικονόμηση ενέργειας (πετρελαίου κίνησης και βενζίνης) είναι ο σκοπός των σεμιναρίων αυτών. Η δράση αυτή εντάσσεται στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ27. Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ενεργειακή απόδοση».

Η δράση αυτή αναμένεται να οδηγήσει σε εξοικονόμηση από την μειωμένη χρήση οχημάτων και την μειωμένη κατανάλωση καυσίμου στις μεταφορές. Ο υπολογισμός της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ES) δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$ES = y \times n \times AR \times in \times ESPP$$

όπου:

1.  $y$ : τα έτη εφαρμογής της δράσης
2.  $n$ : ο αριθμός των άμεσα συμμετεχόντων πολιτών στη δράση
3.  $AR$ : το ποσοστό ευαισθητοποίησης των άμεσα συμμετεχόντων στη δράση
4.  $in$ : συντελεστής έμμεσα συμμετεχόντων (που επηρεάστηκαν μετά τη δράση)
5.  $ESPP$ : η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ανά συμμετέχοντα (kWh)

$$ES_{\text{βενζίνη}} = 7 \times 500 \times 0,2 \times 2 \times 1200 \text{ kWh/yr} = 16.800.000 \text{ kWh/yr}$$

$$ES_{\text{πετρέλαιο}} = 7 \times 90 \times 0,2 \times 1 \times 6400 \text{ kWh/yr} = 806.400 \text{ kWh/yr}$$

##### I.E.M.2 Εκδηλώσεις προώθησης δράσεων αντικατάστασης οχημάτων με LPG, Υβριδικά, Νέας Τεχνολογίας

Προκειμένου να ενημερωθούν οι πολίτες για τα οχήματα νέων τεχνολογιών και διπλού καυσίμου αλλά και για τα ενεργειακά και οικονομικά πλεονεκτήματα που προσφέρουν σε σύγκριση με τα συμβατικά βενζινοκίνητα οχήματα, προτείνεται η οργάνωση εκστρατείας ενημέρωσης από τον Δήμο. Κατ' επέκταση αναμένεται ως αποτέλεσμα από αυτή τη δράση οι πολίτες να προβούν στην επιλογή οχημάτων με εναλλακτικό καύσιμο, όταν χρειαστεί να αντικαταστήσουν το παλιό τους όχημα, ώστε να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας [36]. Υπολογίζοντας το επιπλέον κόστος σε σχέση με ένα συμβατικό αυτοκίνητο και το κέρδος από τη μείωση του λειτουργικού κόστους, η δράση κρίνεται βιώσιμη και προτείνεται σε συνάφεια με τα μέτρα πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ42. Χρήση φορολογικών

κινήτρων για την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές» και «M44. Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης».

#### I.E.M.3 Χρήση Βιοκαυσίμων

Η συνέχιση και ενίσχυση του υφιστάμενου κανονιστικού πλαισίου υποχρέωσης ανάμιξης βιοκαυσίμων και χρήσης αυτούσιων βιοκαυσίμων αποτελούν το βασικότερο και πιο αποτελεσματικό μέτρο πολιτικής για την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων στις μεταφορές. Σύμφωνα με την 6η Έκθεση της Διεύθυνσης Πετρελαϊκής Πολιτικής του ΥΠΕΚΑ για την προώθηση των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα, η εκτίμηση κατανάλωσης βιοντίζελ για το έτος 2010 έχει υπολογιστεί ως το 6,5% της εκτιμώμενης κατανάλωσης πετρελαίου κίνησης κι ο αντίστοιχος στόχος που θεσπίζεται για το 2020 είναι η επίτευξη μεριδίου ενέργειας τουλάχιστον 10% από ΑΠΕ [35]. Θα υπάρξει λοιπόν μία μείωση εκπομπών στις μεταφορές λόγω της αυξανόμενης χρήσης «μίγματος» συμβατικού πετρελαίου με βιοντίζελ και συνεπώς μείωση του συντελεστή εκπομπών. Η χρήση των βιοκαυσίμων εντάσσεται στην γενικότερη πολιτική του ΕΣΕΚ «Π.Π2.10 Προώθηση χρήσης προηγμένων βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών».

#### I.E.M.4 Αντικατάσταση συμβατικών οχημάτων με ηλεκτροκίνηση

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στις ιδιωτικές μεταφορές, όπως και στους άλλους τομείς μετακίνησης, προτείνεται η αγορά ηλεκτροκίνητων προς αντικατάσταση των οχημάτων βενζίνης και πετρελαίου. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η κατανάλωση έως και 80% ενώ αντίστοιχα μηδενίζονται και οι εκπομπές αέριων ρύπων, καθώς δεν υπάρχει μηχανή εσωτερικής καύσης. Η αυτονομία τους μπορεί να φτάσει έως και τα 300 χιλιόμετρα ενώ το κόστος μετακίνησης και συντήρησης μειώνεται αρκετά σημαντικά σε σχέση με τα συμβατικά [38]. Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, το 2030 προβλέπεται ότι ένα στα τρία οχήματα που θα ταξινομούνται θα είναι ηλεκτροκίνητο.

Η πολιτική του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα στοχεύει στην προώθηση της ηλεκτροκίνησης, γεγονός που επιβεβαιώνεται από τα οικονομικά κίνητρα που έχουν δημιουργηθεί για τη ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης από τον Αύγουστο του 2020 και μετά. Η επίτευξη της αντικατάστασης 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 «M42. Χρήση φορολογικών κινήτρων για την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις μεταφορές» και «M44. Υλοποίηση προγράμματος αντικατάστασης επιβατικών οχημάτων και ελαφριών φορτηγών με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης».

#### I.E.M.5 Βελτίωση προσβασιμότητας στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Οι αστικές συγκοινωνίες αναμένονται να καλύπτουν τις ανάγκες των πολιτών ως προς την ποιότητα, την αποτελεσματικότητα και τη διάθεσή τους. Επομένως, προκειμένου να είναι ελκυστικές πρέπει να είναι όχι μόνον εύκολα προσβάσιμες αλλά και συχνές, γρήγορες, αξιόπιστες και άνετες. Εμπειρικά εξετάζοντας το ζήτημα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η στροφή από το ιδιωτικό αυτοκίνητο στις συγκοινωνίες συχνά εμποδίζεται από τη χαμηλή ποιότητα εξυπηρέτησης, τους αργούς ρυθμούς και την αναξιοπιστία των συγκοινωνιών. Από την παρούσα δράση, μέσω της βελτίωσης της

προσβασιμότητας, εκτιμάται ότι θα προκύψει μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά 2.161,74 MWh/έτος και των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 538,27 tn/έτος.

#### I.E.M.6 Αύξηση χρήσης ποδηλάτου

Το ποδήλατο ως βασικό μέσο μετακίνησης προωθείται σε πολλές πόλεις. Στην Ευρώπη χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το Άμστερνταμ, η Κοπεγχάγη και η Βαρκελώνη. Βασικές ενδείξεις διευκόλυνσης της χρήσης του ποδηλάτου είναι η δημιουργία δικτύου λωρίδων κυκλοφορίας και θέσεων στάθμευσης για τα ποδήλατα. Στην Ελλάδα η Καρδίτσα και τα Τρίκαλα αποτελούν πόλεις παράδειγμα εκτεταμένης χρήσης του ποδηλάτου. Το ποδήλατο μπορεί να αποτελέσει λύση για τα έντονα προβλήματα συγκοινωνίας που χαρακτηρίζουν τις περισσότερες πόλεις καθώς δεν αντιμετωπίζει προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης, απαιτεί μηδαμινό χώρο στάθμευσης, έχει τη δυνατότητα να μετακινείται και εκτός οδικού δικτύου, ενώ παράλληλα δε μολύνει το περιβάλλον με κανένα τρόπο. Ο Δήμος Βριλησίων μέσω δράσεων ενημέρωσης θα συμβάλει στην ευαισθητοποίηση των κατοίκων με στόχο την αύξηση χρήσης ποδηλάτου για τις μετακινήσεις τους. Από την δράση αυτή εκτιμάται εξοικονόμηση ενέργειας κατά 990,79 MWh/έτος και των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 246 tn/έτος, ενώ η δράση αυτή σχετίζεται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «M40. Κατάρτιση Σχεδίων Βιώσιμης Κινητικότητας».

#### I.E.M.7 Αύξηση χρήσης e-scooters

Τα ηλεκτροκίνητα πατίνια έχουν ήδη προταθεί ως εναλλακτικός τρόπος μετακίνησης στα μεγάλα αστικά κέντρα όλης της Ευρώπης. Τα τελευταία χρόνια έχουν διεισδύσει στην ελληνική αγορά μέσω εταιρειών ενοικίασης που διαθέτουν κοινόχρηστα ηλεκτρικά πατίνια στους χρήστες. Όπως συμβαίνει μέχρι σήμερα με τα ποδήλατα, ο κύριος στόχος των εν λόγω πατινιών είναι η κάλυψη μικρών σχετικά αποστάσεων, αλλά και η μετακίνηση σε κεντρικές αρτηρίες χωρίς να προκαλείται κυκλοφοριακή συμφόρηση. Τα οφέλη τους επομένως δεν περιορίζονται αποκλειστικά σε περιβαλλοντικά, αφού οι χρήστες μπορούν να μειώσουν το χρόνο μετακίνησης τους. Επιπλέον, προτείνονται σε περιοχές όπου οι υψομετρικές διαφορές που δημιουργούνται στους δρόμους δυσχεραίνουν τις συνθήκες για χρήση ποδηλάτου. Το κόστος για ένα ηλεκτροκίνητο πατίνι εκτιμάται στα 450 €. Η δράση αυτή σχετίζεται με το μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «M40. Κατάρτιση Σχεδίων Βιώσιμης Κινητικότητας».

#### I.E.M.8 Εκστρατεία ενημέρωσης πληθυσμού για ηλεκτροκίνηση και εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών

Ο Δήμος μέσω του σχεδίου δράσης ηλεκτροκίνησης θέλει από τη μια να αναγνωρίσει το δυναμικό αντικατάστασης συμβατικών οχημάτων (δημοτικών, ιδιωτικών, δημοσίων) με ηλεκτρικά, όταν έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους, και από την άλλη να συμπεριλάβει στοχευμένες δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών, αλλά και των επαγγελματιών, προκειμένου να στραφούν προς την ηλεκτροκίνηση.

Ο υπολογισμός της Εξοικονόμησης Ενέργειας (ES) από δράσεις/εκστρατείες ενημέρωσης δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$ES = y \times n \times AR \times in \times ESPP$$

όπου:

1.  $y$ : τα έτη εφαρμογής της δράσης

2. n: ο αριθμός των άμεσα συμμετεχόντων πολιτών και επιχειρηματιών στη δράση
3. AR: το ποσοστό ευαισθητοποίησης στη δράση
4. in: συντελεστής έμμεσα συμμετεχόντων (που επηρεάστηκαν μετά τη δράση)
5. ESPP: η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ανά συμμετέχοντα (kWh)

Επομένως η υπολογιζόμενη εξοικονόμηση ενέργειας είναι:

$$ES_{\text{βενζίνη}} = 4 \cdot 300 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 250 = \mathbf{360.000 \text{ kWh/έτος}}$$

$$ES_{\text{πετρέλαιο}} = 4 \cdot 40 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 1.200 = \mathbf{230.400 \text{ kWh/έτος}}$$

#### I.E.M.9 Συντονισμός από δήμο για αύξηση ποσοστού πολιτών που κάνουν χρήση του car sharing/car pooling

Αν οι οδηγοί μοιράζονται τα οχήματά με όσους έχουν κοινή αφετηρία και κοινό προορισμό τότε μπορεί να επιτευχθεί μείωση της χρήσης των αυτοκινήτων. Το Car Pooling μπορεί να εφαρμοστεί τόσο για κοντινές αποστάσεις όσο και για ταξίδια ή μπορεί να γίνει μεταξύ συναδέλφων σε εταιρίες καθώς και σε ομαδικές μετακινήσεις. Με τον τρόπο αυτό έχουμε μείωση της ρύπανσης και της κυκλοφοριακής συμφόρησης μέσω της πληρότητας του αυτοκινήτου με αποτέλεσμα την αποφυγή της χρήσης παραπάνω οχημάτων. Παράλληλα ενισχύονται κοινωνικές σχέσεις ενώ συμφέρει και στην εξοικονόμηση κόστους καθώς αυτό μοιράζεται ανάλογα με το πλήθος των επιβατών. Το κόστος της δράσης αυτής είναι μηδενικό όσον αφορά στον χρήστη ενώ για την περαιτέρω προώθηση μπορεί να προστεθεί στην ιστοσελίδα που καλείται να δημιουργήσει ο Δήμος δίνοντας την δυνατότητα οργάνωσης μετακινήσεων. Η δράση αυτή μπορεί να ενταχθεί στο μέτρο πολιτικής του ΕΣΕΚ «Μ45. Κανονιστικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών».

Πίνακας 5.7 Σύνοψη δράσεων στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO2/έτος)	Κόστος (€)
Σεμινάρια Eco-Driving	2.486,00		619,01	13.000,00	3.231,80		804,72	26.000,00	4.847,70		1.207,08	39.000,00
Εκδηλώσεις προώθησης δράσεων αντικατάστασης οχημάτων με LPG, Υβριδικά, Νέας Τεχνολογίας	3.820,37		951,27	15.600,00	4.966,48		1.236,65	18.810,00	7.449,72		1.854,98	22.020,00
Χρήση Βιοκαυσίμων	8.342,89		2.077,38		10.845,76		2.700,59		16.268,64		4.050,89	
Αντικατάσταση συμβατικών οχημάτων με ηλεκτροκίνηση	10.772,45		2.682,34	35.000.000,00	14.004,19		3.487,04	70.000.000,00	21.006,28		5.230,56	140.000.000,00
Βελτίωση προσβασιμότητας στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	142,40		35,46		185,12		46,09		277,68		69,14	
Αύξηση χρήσης ποδηλάτου	2.377,91		592,10		3.091,28		769,73		4.636,92		1.154,59	
Αύξηση χρήσης e-scooters	1.188,95		296,05		1.545,64		384,86		2.318,45		577,29	
Εκστρατεία ενημέρωσης πληθυσμού για ηλεκτροκίνηση και εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών	32,10		7,99	9.000,00	41,73		10,39	11.000,00	62,60		15,59	13.000,00
Συντονισμός από δήμο για αύξηση ποσοστού πολιτών που κάνουν χρήση του car sharing/car pooling	590,40		147,01	25.000,00	767,52		191,11	50.000,00	1.151,28		286,67	75.000,00
<b>Σύνολο</b>	<b>29.865,77</b>		<b>7.436,58</b>	<b>35.062.600,00</b>	<b>38.825,50</b>		<b>9.667,55</b>	<b>70.105.810,00</b>	<b>58.238,25</b>		<b>14.501,32</b>	<b>140.149.020,00</b>

## 5.5 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

### Α.Π.Ε.1 Παραγωγή «Πράσινου» Υδρογόνου

Τα Βριλήσσια, ως πλήρως ενταγμένα στον αστικό ιστό της Αθήνας, δεν διαθέτουν αγροτικές, ορεινές, κτλ. εκτάσεις στην οποίες μπορούν να εγκατασταθούν αιολικά πάρκα, μεγάλα φωτοβολταϊκά συστήματα ή άλλες μεγάλες μονάδες ΑΠΕ. Παρ' όλα αυτά, ο Δήμος, σχεδιάζει τη δημιουργία εγκατάστασης παραγωγής υδρογόνου με ρεύμα που θα προέρχεται 100% από φωτοβολταϊκά συστήματα που θα βρίσκονται στα όρια του Δήμου. Η πρωτοβουλία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια προώθησης της Ευρωπαϊκής πρωτοβουλίας FCH 2 JU Regions στην Ελλάδα με στόχο την ανάδειξη τεχνολογιών κυψελών καυσίμου και υδρογόνου σε πυλώνες των μελλοντικών εξελίξεων στα συστήματα ενέργειας και μεταφορών της Ευρώπης. Η FCH JU αποτελεί μια επιτυχημένη συνεργασία δημόσιου και ιδιωτικού τομέα για την έρευνα, ανάπτυξη και εφαρμογή τεχνολογιών που αφορούν τις κυψέλες καυσίμου και τη χρήση του υδρογόνου στην Ευρώπη, ενταγμένη στο Πρόγραμμα-Πλαίσιο Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης [70].

Σε αντίθεση με το πετρέλαιο, το υδρογόνο είναι καύσιμο πολύ φιλικό προς το περιβάλλον. Χαρακτηρίζεται ως καύσιμο του μέλλοντος, καθώς συνδυάζει εξαιρετική αποδοτικότητα και μηδενική ρύπανση, αφού από την καύση του παράγεται μόνο ενέργεια και νερό. Ο Δήμος Βριλησίων ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για τις εφαρμογές κυψελών καυσίμου και υδρογόνου στην πόλη, γιατί αφενός αποτελούν αποδοτική τεχνολογία καθαρής ενέργειας, με αποτέλεσμα καθαρότερο περιβάλλον και αφετέρου, γιατί μπορούν να έχουν θετική συνεισφορά στην οικονομική ανάπτυξη και την απασχόληση στην περιοχή.

Το σύστημα παραγωγής θα χρησιμοποιεί την ηλεκτρική ενέργεια που θα προέρχεται από φωτοβολταϊκά πάνελ για να πραγματοποιήσει ηλεκτρόλυση του νερού, παράγοντας ποσότητα υδρογόνου, η οποία αρχικά θα συμπιέζεται, στη συνέχεια θα αποθηκεύεται και τέλος θα χρησιμοποιείται για την πρόσμιξη σε επίπεδο έως και 10% στο δίκτυο του φυσικού αερίου. Έρευνες σε όλο τον κόσμο έχουν δείξει ότι η πρόσμιξη σε ποσοστό περίπου 10% επιφέρει σημαντική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, χωρίς να επηρεάζεται η αποδοτικότητα του δικτύου και χωρίς να χρειάζεται να γίνουν αλλαγές στα οικιακά συστήματα από πλευράς των καταναλωτών[70]. Δεδομένου λοιπόν ότι το 2010 η συνολική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση από πετρέλαιο ήταν 139.870,250 MWh και ότι με τη αντικατάσταση των καυστήρων πετρελαίου σε φυσικού αερίου δε θα διαφοροποιηθεί κατά πολύ η τελική κατανάλωση ενέργειας, εκτιμάται πως η μείωση των εκπομπών διοξειδίου θα είναι 2.825,379 tn CO<sub>2</sub>/έτος [69].

Εκτός της πρόσμιξης στο δίκτυο του φυσικού αερίου, προβλέπεται η χρήση της περίσσειας ποσότητας υδρογόνου για την κίνηση απορριμματοφόρων οχημάτων αλλά και άλλων βαριά ρυπογόνων οχημάτων της δημοτικής υπηρεσίας. Η δράση αυτή από μόνη της καθίσταται οικονομικά μη βιώσιμη και απαιτεί οπωσδήποτε χρηματοδότηση από τρίτους φορείς, είτε εθνικούς είτε ευρωπαϊκούς.

Πίνακας 5.8 Σύνοψη Δράσεων στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)
Τοπική Παραγωγή «Πράσινου» Υδρογόνου	13.987,03		2.825	10.000.000	33.568,86		6.780,91	10.500.000	100.706,58		13.561,82	11.000.000

## 5.6 Οριζόντιες Δράσεις

Στο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια έως το 2050 συμπεριλαμβάνονται και οριζόντιες δράσεις που αφορούν κάποια μέτρα που πρόκειται να λάβει ο Δήμος αλλά και δράσεις στις οποίες συμμετέχει, που έχουν έμμεση σχέση με τον απώτερο στόχο της εξοικονόμησης ενέργειας είναι προαπαιτούμενες για την ορθή εφαρμογή των προηγούμενων δράσεων σε όλους τους τομείς:

### Ο.Δ.1 Δημιουργία Μονάδας Διαχείρισης Ενεργειακών Θεμάτων

Η μονάδα αυτή θα συλλέγει, θα επεξεργάζεται και θα καταχωρίζει τα πρωτογενή ενεργειακά στοιχεία. Επίσης θα είναι υπεύθυνη για την ενεργειακή τεκμηρίωση, τη σύνταξη ενεργειακών στατιστικών ερευνών και την ανάπτυξη εφαρμογών ενεργειακής πληροφόρησης.

### Ο.Δ.2 Δημιουργία δέσμης ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς τους πολίτες

Οι υπηρεσίες αυτές θα συνδέονται με τις υποδομές δημόσιας χρήσης του Δήμου Βριλησίων, δηλαδή με το οδικό δίκτυο του Δήμου, τις υποδομές κοινής ωφέλειας (παιδικοί σταθμοί, ΚΑΠΗ, βιβλιοθήκες), τους χώρους πρασίνου, τον ηλεκτροφωτισμό, τους κάδους, κα. . Συνοπτικά, οι υπηρεσίες οι οποίες υλοποιούνται μέσω του έργου είναι:

- Υποβολή αιτημάτων πολιτών σχετικά με αποκατάσταση βλαβών σε υποδομές δημόσιας χρήσης
- Προσωποποιημένη ενημέρωση σχετικά με προβλήματα και προγραμματισμένες εργασίες υποδομών

### Ο.Δ.3 Δημιουργία ηλεκτρονικής ενημερωτικής πλατφόρμας για ενεργειακά θέματα

Ο Δήμος μπορεί να υλοποιήσει μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ενημέρωσης που θα απευθύνεται τόσο σε πολίτες όσο και σε επιχειρηματίες που δραστηριοποιούνται εντός των ορίων του Δήμου. Μεταξύ άλλων, οι ενδιαφερόμενοι θα μπορούν να ενημερωθούν σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την βιώσιμη κινητικότητα. Πιο συγκεκριμένα, η πλατφόρμα θα περιέχει πληροφορίες σχετικά με:

- Το Σύμφωνο των Δημάρχων και τις ενεργειακές πολιτικές στην ΕΕ
- Το «Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και το Κλίμα» του Δήμου, καθώς και την εξέλιξη των έργων που συνδέονται με τους ενεργειακούς στόχους που έχουν τεθεί για τα έτη 2030, 2040 και 2050
- Εθνικά χρηματοδοτικά προγράμματα που απευθύνονται σε πολίτες και επιχειρήσεις και αφορούν στη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, όπως «Εξοικονόμηση κατ' οίκον», «Χτίζοντας το μέλλον», Ειδικό Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες», «Πράσινη Επιχείρηση», κα.
- Τεχνολογίες λαμπτήρων φωτισμού που μπορούν να προμηθευτούν, τεχνικά χαρακτηριστικά (ισχύς, φωτεινότητα και διάρκεια ζωής), ενεργειακή απόδοση, το κόστος κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής και τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις
- Συστήματα και τεχνολογίες που σχετίζονται με θέρμανση και ψύξη



- Συστήματα και τεχνολογίες ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, καυστήρες βιομάζας, ηλιοθερμικά συστήματα)
- Συστήματα και τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόζονται σε κατοικίες και σε επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα
- Κατανάλωση καυσίμου και ενεργειακό αποτύπωμα CO<sub>2</sub> οχημάτων - Οικολογικά οχήματα και οικολογικά καύσιμα κίνησης
- Ενεργειακά σήματα (Ευρωπαϊκό Ενεργειακό Σήμα, Energy Star, Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα, Ενεργειακή σήμανση οχημάτων και ελαστικών)
- Μέσα μαζικής μεταφοράς (χάρτες και δρομολόγια δικτύου δημοτικής συγκοινωνίας, βέλτιστες διαδρομές)
- Οικολογική Οδήγηση
- Βιώσιμη κινητικότητα (ποδήλατο, πεζή μετακίνηση, e-scooters, ηλεκτρικά ποδήλατα)
- Οδηγίες για την επιλογή ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών (λαμπτήρων φωτισμού, οικιακών ηλεκτρικών συσκευών, εξοπλισμού γραφείου, κλιματιστικών, κλπ.)
- Οδηγίες ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης ηλεκτρολογικών συστημάτων και συσκευών/εξοπλισμού τόσο στον οικιακό όσο και στον τριτογενή τομέα από τους κατοίκους και τους εργαζόμενους αντιστοίχως
- Ορθολογική χρήση των υδάτων

#### Ο.Δ.4 Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για την σχολική και προσχολική ηλικία

Προκειμένου να προωθήσει λιγότερο ενεργοβόρα και φιλικότερα προς το περιβάλλον πρότυπα συμπεριφοράς, ο Δήμος Βριλησίων θα προχωρήσει στην εκπόνηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων ώστε να προάγει την εξοικονόμηση ενέργειας, τη χρήση ΑΠΕ και τη μετακίνηση με οικολογικούς τρόπους. Οι δράσεις αυτές απευθύνονται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (νηπιαγωγεία, δημοτικά σχολεία, γυμνάσια, λύκεια), καθώς και σε δημοτικές δομές φροντίδας παιδιών και νηπίων (παιδικό σταθμοί, κέντρα δημιουργικής απασχόλησης). Ειδικότερα για τις δημοτικές δομές φροντίδας παιδιών και νηπίων, τα εκπαιδευτικά προγράμματα θα εφαρμοστούν από τις παιδαγωγούς, κατόπιν επιμόρφωσής τους για το σκοπό αυτό. Αντιθέτως, στις υπόλοιπες βαθμίδες εκπαίδευσης, το προσωπικό του Δήμου θα αναλάβει τις ενημερώσεις.

Ο Δήμος μέσα από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για την προσχολική και σχολική ηλικία ευελπιστεί να προωθήσει οικολογικά πρότυπα ενεργειακής συμπεριφοράς που στοχεύουν όχι μόνο στη νέα γενιά πολιτών, αλλά μέσω αυτής στους γονείς, στους παιδαγωγούς και στο προσωπικό του Δήμου.

#### Ο.Δ.5 Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τους πολίτες του Δήμου

Ο Δήμος θα παρέχει στους δημότες σχετική ενημέρωση μέσω της ιστοσελίδας του, θέλοντας να αλλάξει την ενεργειακή συμπεριφορά και τις ενεργειακές επιλογές τους. Ειδικότερα, θα παρέχονται οδηγίες για επιλογή συστημάτων θέρμανσης υψηλής απόδοσης, λαμπτήρων φωτισμού, ηλεκτρικών συσκευών, οχημάτων και ελαστικών, καθώς και συμβουλές για οικολογική οδήγηση και τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας σε κατοικίες. Επιπροσθέτως, θα τους συμβουλεύει για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών τους και την εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ, και θα τους πληροφορεί για

διαθέσιμα προγράμματα χρηματοδότησης. Η ιστοσελίδα του Δήμου Βριλησίων μπορεί να επηρεάσει άμεσα τα ενεργειακά πρότυπα συμπεριφοράς και τις ενεργειακές επιλογές των δημοτών του παρέχοντας επιλεγμένα ενημερωτικά άρθρα και δημοσιεύσεις.

Ο Δήμος Βριλησίων έχει, επίσης, δρομολογήσει εκστρατείες ενημέρωσης σε δημοτικές δομές όπου υπάρχει συνάθροιση πολιτών, όπως πχ. πολιτιστικές ομάδες, αθλητικές ομάδες και ΚΑΠΗ. Συγκεκριμένα, το προσωπικό του Δήμου θα είναι υπεύθυνο για την πραγματοποίηση δράσεων ενημερώσεων, ενώ σχετικές ενημερωτικές αφίσες θα αναρτηθούν στα αντίστοιχα δημοτικά κτίρια. Ο Δήμος, τέλος, δύναται να συμμετάσχει με δράσεις ευαισθητοποίησης σε όλες τις σημαντικές ευρωπαϊκές αλλά και παγκόσμιες πρωτοβουλίες ανάδειξης της αειφόρου ενέργειας και μετακίνησης, όπως η Ευρωπαϊκή Εβδομάδα Αειφόρου Ενέργειας, η Ευρωπαϊκή Εβδομάδα Αειφόρου Μετακίνησης (16-22 Σεπτεμβρίου) και η Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος (5 Ιουνίου).

#### Ο.Δ.6 Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τις επιχειρήσεις και τον τριτογενή τομέα

Ο Δήμος, θέλει επίσης να συμβάλει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τις επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα και έχει τη δυνατότητα να παρέχει στις επιχειρήσεις σχετική ενημέρωση μέσω της ιστοσελίδας του. Ειδικότερα, θα αναρτηθούν οδηγίες για την επιλογή αποδοτικών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, λαμπτήρων φωτισμού και εξοπλισμού γραφείου. Επίσης, θα παρέχει συμβουλές για την εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ, καθώς και πληροφορίες για τα υπάρχοντα χρηματοδοτικά προγράμματα και επιδοτήσεις για επιχειρήσεις.

Είναι προφανές ότι η ιστοσελίδα του Δήμου, μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την προσαρμογή του τριτογενούς τομέα στα νέα ενεργειακά πρότυπα και συμπεριφορές. Επιπλέον, θα διοργανώσει ημερίδα με θεματολογία σχετική με την εξοικονόμηση ενέργειας και τη χρήση ΑΠΕ στις επιχειρήσεις.

#### Ο.Δ.7 Δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης σε συνδυασμό με εφαρμογή συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης

Η διαχείριση του προβλήματος της στάθμευσης στο Δήμο αναμένεται ότι θα ελαττώσει τα κυκλοφοριακά προβλήματα που έχουν προκύψει από την αστικοποίηση της περιοχής, καθώς και τις αποστάσεις που διανύονται από τα οχήματα κατά τη διάρκεια της αναζήτησης θέσης στάθμευσης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση προτείνεται τόσο η δημιουργία θέσεων στάθμευσης όσο και η υλοποίηση ολοκληρωμένου συστήματος ελεγχόμενης παρόδιας στάθμευσης. Στόχος της δράσης αυτής είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων, μέσω της οποίας θα επιτευχθεί μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Πίνακας 5.9 Σύνοψη Οριζόντιων Δράσεων

Περιγραφή Δράσης	2030				2040				2050			
	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Η/Ε (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Κόστος (€)
Δημιουργία Μονάδας Διαχείρισης Ενεργειακών Θεμάτων	950,00		1.083,95	450.000,00	1.140,00		1.625,93	550.000,00	1.368,00		1.951,11	650.000,00
Δημιουργία δέσμης ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς τους πολίτες			0,00	12.500,00	0,00		0,00	15.500,00	0,00		0,00	18.500,00
Δημιουργία ηλεκτρονικής ενημερωτικής πλατφόρμας για ενεργειακά θέματα			0,00	10.000,00	0,00		0,00	15.000,00	0,00		0,00	20.000,00
Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για την σχολική και προσχολική ηλικία			0,00	20.000,00	0,00		0,00	25.000,00	0,00		0,00	30.000,00
Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τους πολίτες του Δήμου			0,00	25.000,00	0,00		0,00	30.000,00	0,00		0,00	35.000,00
Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τις επιχειρήσεις και τον τριτογενή τομέα			0,00	13.500,00	0,00		0,00	18.500,00	0,00		0,00	23.500,00
Δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης σε συνδυασμό με εφαρμογή συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης				450.000,00				700.000,00	0,00		0,00	950.000,00
<b>Σύνολο</b>	<b>950,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.083,95</b>	<b>981.000,00</b>	<b>1.140,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.625,93</b>	<b>1.354.000,00</b>	<b>1.368,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.951,11</b>	<b>1.727.000,00</b>

### 5.7 Σύνοψη δράσεων

Στους πίνακες που ακολουθούν συνοψίζονται οι δράσεις που προτείνονται για τις δεκαετίες 2030, 2040, 2050 ξεχωριστά. Με βάση τους υπολογισμούς επιτυγχάνεται εξοικονόμηση της τάξης του 40,65%, 61,16% και 83,62% για το κάθε έτος αντίστοιχα. Απαραίτητη κρίνεται η εξεύρεση πηγών χρηματοδότησης, καθώς το κόστος επένδυσης τόσο για το Δήμο όσο και για τους πολίτες είναι πολύ υψηλό.

Πίνακας 5.10 Σύνοψη Δράσεων με Ορίζοντα το 2030

2030	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη ΕΞΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών (tCO <sub>2</sub> /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος Δήμου (€)	Εκτιμώμενο Κόστος Πολιτών (€)	Πηγές Χρηματοδότησης (€)	Διάρκεια Μέτρου	
Κτιριακός Τομέας	Δημόσια Κτίρια. Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις	Δ.Κ.Ε.Ε.1	Επιθεώρηση κτιρίων του Δήμου, ενεργειακή πιστοποίησή τους και προμελέτη εξοικονόμησης ενέργειας	12,35		14,19	24.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2022
		Δ.Κ.Ε.Ε.2	Ενεργειακός Υπεύθυνος σε κάθε δημοτικό κτίριο ή εγκατάσταση	10,60		12,18	150.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		Δ.Κ.Ε.Ε.3	Υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια	620,66		520,34	1.035.000,00		Ίδιοι Πόροι & ΕΣΠΑ	2020 2030
		Δ.Κ.Ε.Ε.4	Εγκατάσταση πράσινου δώματος	34,97		9,34	200.000,00		Ίδιοι Πόροι & Εθνικά/Κοινοτικά Προγράμματα	2020 2022
		Δ.Κ.Ε.Ε.5	Εφαρμογή συστήματος καταγραφής (BMS) της κατανάλωσης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας	14,70		16,89	90.000,00		Εξοικονομώ για Δήμους	2020 2025
		Δ.Κ.Ε.Ε.6	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης δικτύου ύδρευσης/άρδευσης τύπου SCADA	20,69		23,77	5.000.000,00		Ίδιοι Πόροι & Εθνικά/Κοινοτικά Προγράμματα	2022 2030
		Δ.Κ.Ε.Ε.7	Δράσεις Ευαισθητοποίησης Μαθητών	5,20		5,97	20.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Σύνολο</b>	<b>719,17</b>		<b>602,69</b>	<b>6.519.000,00</b>				
	Οικιακός Τομέας	Ο.Τ.1	Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες & Σχεδιασμός και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων σχετικά με τα Οφέλη της Ενεργειακής Αναβάθμισης των Κατοικιών	756,00		868,64	35.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2027
		Ο.Τ.2	Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	2.100,00		2.412,90	15.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2027

		<b>Ο.Τ.3</b>	Αντικατάσταση οικιακού εξοπλισμού με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης	31.900,45	520,30	34.472,69		12.000,00	Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Ο.Τ.4</b>	Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών	729,75		838,48		28.490.250,00	Εξοικονομώ Κάτ'οίκον, Δημοτικό Ενεργειακό Ταμείο & Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Ο.Τ.5</b>	Υιοθέτηση Ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς Συμμόρφωση σε άτυπους κανόνες							2020 2030
			<b>Σύνολο</b>	<b>35.486,20</b>	<b>520,30</b>	<b>38.592,72</b>	<b>50.000,00</b>	<b>28.502.250,00</b>		
	Τριτογενής Τομέας	<b>Τ.Τ.1</b>	Στοχευμένα σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ	650,00		746,85	25.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Τ.Τ.2</b>	Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	1.848,00		2.123,35				
		<b>Τ.Τ.3</b>	Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενούς Τομέα	9.275,00	1.560,00	12.449,42		8.340.560,00	ΕΣΠΑ, Δημοτικό Ενεργειακό Ταμείο	2020 2030
		<b>Τ.Τ.4</b>	Εκστρατεία Δέσμευσης για το 10%	4.903,00		5.633,55				2020 2030
			<b>Σύνολο</b>	<b>16.676,00</b>	<b>1.560,00</b>	<b>20.953,16</b>	<b>25.000,00</b>	<b>8.340.560,00</b>		
Δημοτικός Φωτισμός	Δημοτικός Φωτισμός	<b>Δ.Φ.1</b>	Μελέτη και Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού				129.500,00		Ίδιοι Πόροι	2020
		<b>Δ.Φ.2</b>	Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED	1.317,09		1.513,33	1.800.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2021
		<b>Δ.Φ.3</b>	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	202,63		232,82	9.300,00		Ίδιοι Πόροι & Εθνικά Προγράμματα	2021 2022
		<b>Δ.Φ.4</b>	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στους πεζόδρομους και τις πλατείες		52,00	57,20	495.000,00		ΕΣΠΑ	
			<b>Σύνολο</b>	<b>1.519,72</b>	<b>52,00</b>	<b>1.803,36</b>	<b>2.433.800,00</b>			
Μεταφορές	Δημοτικός Στόλος	<b>Δ.Σ.1</b>	Σεμινάρια eco driving στο προσωπικό του Δήμου και ενημέρωση των πολιτών	64,40		17,04	3.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Δ.Σ.2</b>	Πρωώθηση της Ηλεκτροκίνησης και Υδρογονοκίνησης στο Δήμο Βριλησίων	105,90		26,37	2.500.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Κοινοτικά Προγράμματα	2026 2030

		<b>Δ.Σ.3</b>	Σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων	350,00		87,15	30.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2021
		<b>Δ.Σ.4</b>	Εγκατάσταση Συστήματος GPS για τον υπολογισμό της βέλτιστης διαδρομής και την παρακολούθηση του Δημοτικού Στόλου	60,10		14,96	13.500,00		Ίδιοι Πόροι	2021 2022
		<b>Δ.Σ.5</b>	Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	30,50		7,59	32.000,00		Ίδιοι Πόροι	2021 2027
			<b>Σύνολο</b>	<b>610,90</b>		<b>153,12</b>	<b>2.578.500,00</b>			
	Δημόσιες Μεταφορές	<b>Δ.Μ.1</b>	Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	65,80		16,38	2.600,00		Ίδιοι Πόροι	2021 2027
		<b>Δ.Μ.2</b>	Πρωώθηση eco driving μέσω φυλλαδίων, ημερίδων και σεμιναρίων για τους οδηγούς των δημόσιων μεταφορών	35,25		8,78	11.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Δ.Μ.3</b>	Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	200,00		49,80	1.350.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Κοινωνικά Προγράμματα	2020 2030
			<b>Σύνολο</b>	<b>301,05</b>		<b>74,96</b>	<b>1.363.600,00</b>			
	Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	<b>I.E.M.1</b>	Σεμινάρια Eco Driving	2.486,00		619,01	13.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>I.E.M.2</b>	Εκδηλώσεις προώθησης δράσεων αντικατάστασης οχημάτων με LPG, Υβριδικά, Νέας Τεχνολογίας	3.820,37		951,27	15.600,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>I.E.M.3</b>	Χρήση Βιοκαυσίμων	8.342,89		2.077,38			Ίδιοι Πόροι Πολιτών	2020 2030
		<b>I.E.M.4</b>	Αντικατάσταση συμβατικών οχημάτων με ηλεκτροκίνηση	10.772,45		2.682,34		35.000.000,00	Ίδιοι Πόροι Πολιτών & ΕΣΠΑ	2020 2030
		<b>I.E.M.5</b>	Βελτίωση προσβασιμότητας στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	2.377,91		592,10			Ίδιοι Πόροι	2020 2030
<b>I.E.M.6</b>		Αύξηση χρήσης ποδηλάτου	1.188,95		296,05			Ίδιοι Πόροι Πολιτών	2020 2030	
<b>I.E.M.7</b>		Αύξηση χρήσης e scooters	32,10		7,99	9.000,00		Ίδιοι Πόροι Πολιτών	2020 2030	
<b>I.E.M.8</b>		Εκστρατεία ενημέρωσης πληθυσμού για ηλεκτροκίνηση και εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών	590,40		147,01	25.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2022	
<b>I.E.M.9</b>		Συντονισμός από δήμο για αύξηση ποσοστού πολιτών που κάνουν χρήση του car sharing/ car pooling	254,70		63,42			Ίδιοι Πόροι	2028 2030	

			<b>Σύνολο</b>	<b>29.865,77</b>		<b>7.436,58</b>	<b>62.600,00</b>	<b>35.000.000,00</b>		
ΑΠΕ		<b>Α.Π.Ε.1</b>	Παραγωγή «Πράσινου» Υδρογόνου	13.987,03		2.825,38	10.000.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Ευρωπαϊκά Προγράμματα	2028 2030
			<b>Σύνολο</b>	<b>13.987,03</b>		<b>2.825,38</b>	<b>10.000.000,00</b>			
Οριζόντιες Δράσεις	Οριζόντιες Δράσεις	<b>Ο.Δ.1</b>	Δημιουργία Μονάδας Διαχείρισης Ενεργειακών Θεμάτων	950,00		1.083,95	450.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Ο.Δ.2</b>	Δημιουργία δέσμης ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς τους πολίτες				12.500,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2023
		<b>Ο.Δ.3</b>	Δημιουργία ηλεκτρονικής ενημερωτικής πλατφόρμας για ενεργειακά θέματα				10.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Ο.Δ.4</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για την σχολική και προσχολική ηλικία				20.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Ο.Δ.5</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τους πολίτες του Δήμου				25.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Ο.Δ.6</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τις επιχειρήσεις και τον τριτογενή τομέα				13.500,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2030
		<b>Ο.Δ.7</b>	Δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης σε συνδυασμό με εφαρμογή συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης				450.000,00		Ίδιοι Πόροι	2020 2022
			<b>Σύνολο</b>	<b>950,00</b>		<b>1.083,95</b>	<b>981.000,00</b>			



Πίνακας 5.11 Σύνοψη Δράσεων με Ορίζοντα το 2040

2040	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη ΕΞΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών (t <sub>CO2</sub> /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος Δήμου (€)	Εκτιμώμενο Κόστος Πολιτών (€)	Πηγές Χρηματοδότησης(€)	Διάρκεια Μέτρου
Κτιριακός Τομέας	Δημόσια Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις	Δ.Κ.Ε.Ε.1	Επιθεώρηση κτιρίων του Δήμου, ενεργειακή πιστοποίησή τους και προμελέτη εξοικονόμησης ενέργειας	16,67		19,16	48.000,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2032
		Δ.Κ.Ε.Ε.2	Ενεργειακός Υπεύθυνος σε κάθε δημοτικό κτίριο ή εγκατάσταση	14,31		16,44	300.000,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		Δ.Κ.Ε.Ε.3	Υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια	837,89		702,46	1.582.600,00	Ίδιοι Πόροι & ΕΣΠΑ	2030-2040
		Δ.Κ.Ε.Ε.4	Εγκατάσταση πράσινου δώματος	47,21		12,61	223.650,00	Ίδιοι Πόροι & Εθνικά/Κοινοτικά Προγράμματα	2030-2032
		Δ.Κ.Ε.Ε.5	Εφαρμογή συστήματος καταγραφής (BMS) της κατανάλωσης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας	19,85		22,80	107.500,00	Εξοικονομώ για Δήμους	2030-2032
		Δ.Κ.Ε.Ε.6	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης δικτύου ύδρευσης/άρδευσης τύπου SCADA	27,93		32,09	7.500.000,00	Ίδιοι Πόροι & Εθνικά/Κοινοτικά Προγράμματα	2030-2035
		Δ.Κ.Ε.Ε.7	Δράσεις Ευαισθητοποίησης Μαθητών	7,02		8,07	40.000,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>Σύνολο</b>	<b>970,88</b>		<b>813,63</b>	<b>9.801.750,00</b>			
	Οικιακός Τομέας	Ο.Τ.1	Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες & Σχεδιασμός και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων σχετικά με τα Οφέλη της Ενεργειακής Αναβάθμισης των Κατοικιών	1.134,00		1.302,97	70.000,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2037
		Ο.Τ.2	Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	3.150,00		3.619,35	30.000,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2037

		<b>Ο.Τ.3</b>	Αντικατάσταση οικιακού εξοπλισμού με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης	47.850,68	810,15	51.709,04		24.000,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>Ο.Τ.4</b>	Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών	1.094,63		1.257,72		32.530.250,00	Εξοικονομώ Κατοικόν, Δημοτικό Ενεργειακό Ταμείο & Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>Ο.Τ.5</b>	Υιοθέτηση Ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς- Συμμόρφωση σε άτυπους κανόνες							2030-2040
			<b>Σύνολο</b>	<b>53.229,30</b>	<b>810,15</b>	<b>57.889,08</b>	<b>100.000,00</b>	<b>32.554.250,00</b>		
	<b>Τριτογενής Τομέας</b>	<b>Τ.Τ.1</b>	Στοχευμένα σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ	1.007,50		1.157,62	50.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>Τ.Τ.2</b>	Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	2.864,40		3.291,20				
		<b>Τ.Τ.3</b>	Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενούς Τομέα	14.376,25	2.400,00	19.296,59		12.510.840,00	ΕΣΠΑ, Δημοτικό Ενεργειακό Ταμείο	2030-2040
		<b>Τ.Τ.4</b>	Εκστρατεία Δέσμευσης για το 10%	7.599,65		8.732,00				2030-2040
			<b>Σύνολο</b>	<b>25.847,80</b>	<b>2.400,00</b>	<b>32.477,40</b>	<b>50.000,00</b>	<b>12.510.840,00</b>		
	<b>Δημοτικός Φωτισμός</b>	<b>Δημοτικός Φωτισμός</b>	<b>Δ.Φ.1</b>	Μελέτη και Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού				139.000,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2035
<b>Δ.Φ.2</b>			Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED	1.317,09		1.513,33	1.821.500,00	Ίδιοι Πόροι	2030-2040	
<b>Δ.Φ.3</b>			Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	212,76		244,46	10.400,00	Ίδιοι Πόροι & Εθνικά Προγράμματα	2030-2033	
<b>Δ.Φ.4</b>			Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στους πεζόδρομους και τις πλατείες		64,00	73,54	893.000,00	ΕΣΠΑ	2033-2036	
			<b>Σύνολο</b>	<b>1.529,85</b>	<b>64,00</b>	<b>1.831,33</b>	<b>2.863.900,00</b>			

Μεταφορές	Δημοτικός Στόλος	Δ.Σ.1	Σεμινάρια eco-driving στο προσωπικό του Δήμου και ενημέρωση των πολιτών	98,53		26,08	6.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		Δ.Σ.2	Πρωώθηση της Ηλεκτροκίνησης και Υδρογονοκίνησης στο Δήμο Βριλησίων	162,03		40,34	3.030.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Κοινωνικά Προγράμματα	2030-2040
		Δ.Σ.3	Σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων	535,50		133,34	108.050,54		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		Δ.Σ.4	Εγκατάσταση Συστήματος GPS για τον υπολογισμό της βέλτιστης διαδρομής και την παρακολούθηση του Δημοτικού Στόλου	91,95		22,90	18.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2032
		Δ.Σ.5	Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	46,67		11,62	71.560,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2035
			<b>Σύνολο</b>	<b>934,68</b>		<b>234,28</b>	<b>3.233.610,54</b>			
	Δημόσιες Μεταφορές	Δ.Μ.1	Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	98,70		24,58	5.200,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		Δ.Μ.2	Πρωώθηση eco-driving μέσω φυλλαδίων, ημερίδων και σεμιναρίων για τους οδηγούς των δημόσιων μεταφορών	52,88		13,17	22.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		Δ.Μ.3	Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	300,00		74,70	2.700.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Κοινωνικά Προγράμματα	2030-2040
			<b>Σύνολο</b>	<b>451,58</b>		<b>112,44</b>	<b>2.727.200,00</b>			
	Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	Ι.Ε.Μ.1	Σεμινάρια Eco-Driving	3.231,80		804,72	26.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		Ι.Ε.Μ.2	Εκδηλώσεις προώθησης δράσεων αντικατάστασης οχημάτων με LPG, Υβριδικά, Νέας Τεχνολογίας	4.966,48		1.236,65	18.810,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		Ι.Ε.Μ.3	Χρήση Βιοκαυσίμων	10.845,76		2.700,59				
		Ι.Ε.Μ.4	Αντικατάσταση συμβατικών οχημάτων με ηλεκτροκίνηση	14.004,19		3.487,04		70.000.000,00	Ίδιοι Πόροι Πολιτών & ΕΣΠΑ	2030-2040
		Ι.Ε.Μ.5	Βελτίωση προσβασιμότητας στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	3.091,28		769,73			Ίδιοι Πόροι	2030-2040

		<b>I.E.M.6</b>	Αύξηση χρήσης ποδηλάτου	1.545,64		384,86			Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>I.E.M.7</b>	Αύξηση χρήσης e-scooters	41,73		10,39	11.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>I.E.M.8</b>	Εκστρατεία ενημέρωσης πληθυσμού για ηλεκτροκίνηση και εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών	767,52		191,11	50.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2032
		<b>I.E.M.9</b>	Συντονισμός από δήμο για αύξηση ποσοστού πολιτών που κάνουν χρήση του car sharing/ car pooling	331,11		82,45			Ίδιοι Πόροι	2030-2032
			<b>Σύνολο</b>	<b>38.825,50</b>		<b>9.667,55</b>	<b>105.810,00</b>	<b>70.000.000,00</b>		
<b>ΑΠΕ</b>		<b>A.Π.Ε.1</b>	Παραγωγή «Πράσινου» Υδρογόνου	33.568,86		6.780,91	10.500.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Ευρωπαϊκά Προγράμματα	2030-2040
			<b>Σύνολο</b>	<b>33.568,86</b>		<b>6.780,91</b>	<b>10.500.000,00</b>			
<b>Οριζόντιες Δράσεις</b>	<b>Οριζόντιες Δράσεις</b>	<b>O.Δ.1</b>	Δημιουργία Μονάδας Διαχείρισης Ενεργειακών Θεμάτων	1.140,00		1.625,93	550.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>O.Δ.2</b>	Δημιουργία δέσμης ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς τους πολίτες				15.500,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>O.Δ.3</b>	Δημιουργία ηλεκτρονικής ενημερωτικής πλατφόρμας για ενεργειακά θέματα				15.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>O.Δ.4</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για την σχολική και προσχολική ηλικία				25.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>O.Δ.5</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τους πολίτες του Δήμου				30.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2040
		<b>O.Δ.6</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τις επιχειρήσεις και τον τριτογενή τομέα				18.500,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2032
		<b>O.Δ.7</b>	Δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης σε συνδυασμό με εφαρμογή συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης				700.000,00		Ίδιοι Πόροι	2030-2031
			<b>Σύνολο</b>	<b>1.140,00</b>		<b>1.625,93</b>	<b>1.354.000,00</b>			

Πίνακας 5.12 Σύνοψη Δράσεων με Ορίζοντα το 2050

2050	A/A	Δράσεις	Εκτιμώμενη ΕΞΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη Μείωση Εκπομπών (tnCO <sub>2</sub> /έτος)	Εκτιμώμενο Κόστος Δήμου (€)	Εκτιμώμενο Κόστος Πολιτών (€)	Πηγές Χρηματοδότησης(€)	Διάρκεια Μέτρου
Κτιριακός Τομέας	Δημόσια Κτίρια, Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις	Δ.Κ.Ε.Ε.1	Επιθεώρηση κτιρίων του Δήμου, ενεργειακή πιστοποίησή τους και προμελέτη εξοικονόμησης ενέργειας	22,51		25,86	72.000,00	Ίδιοι Πόροι	2040-2042
		Δ.Κ.Ε.Ε.2	Ενεργειακός Υπεύθυνος σε κάθε δημοτικό κτίριο ή εγκατάσταση	19,32		22,20	450.000,00	Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Δ.Κ.Ε.Ε.3	Υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια	1.131,15		948,32	1.870.200,00	Ίδιοι Πόροι & ΕΣΠΑ	2040-2050
		Δ.Κ.Ε.Ε.4	Εγκατάσταση πράσινου δώματος	63,73		17,02	247.300,00	Ίδιοι Πόροι & Εθνικά/Κοινοτικά Προγράμματα	2040-2042
		Δ.Κ.Ε.Ε.5	Εφαρμογή συστήματος καταγραφής (BMS) της κατανάλωσης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας	26,79		30,78	125.000,00	Εξοικονομώ για Δήμους	2040-2042
		Δ.Κ.Ε.Ε.6	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης δικτύου ύδρευσης/άρδευσης τύπου SCADA	37,71		43,33	10.000.000,00	Ίδιοι Πόροι & Εθνικά/Κοινοτικά Προγράμματα	2040-2045
		Δ.Κ.Ε.Ε.7	Δράσεις Ευαισθητοποίησης Μαθητών	9,48		10,89	60.000,00	Ίδιοι Πόροι	2040-2050
			<b>Σύνολο</b>	<b>1.310,69</b>		<b>1.098,40</b>	<b>12.824.500,00</b>		
	Οικιακός Τομέας	Ο.Τ.1	Διεξαγωγή Εκδηλώσεων και Ημερίδων για τους Πολίτες & Σχεδιασμός και Διανομή Ενημερωτικών Εντύπων σχετικά με τα Οφέλη της Ενεργειακής Αναβάθμισης των Κατοικιών	1.474,20		1.693,86	105.000,00	Ίδιοι Πόροι	2040-2047
		Ο.Τ.2	Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	4.095,00		4.705,16	60.000,00	Ίδιοι Πόροι	2040-2047

		<b>Ο.Τ.3</b>	Αντικατάσταση οικιακού εξοπλισμού με νέας τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης	62.205,88	1.053,20	67.221,75		36.000,00	Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>Ο.Τ.4</b>	Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών	1.423,01		1.635,04		36.550.650,00	Εξοικονομώ Κατ' οίκον, Δημοτικό Ενεργειακό Ταμείο & Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>Ο.Τ.5</b>	Υιοθέτηση Ενεργειακά ορθολογικής συμπεριφοράς- Συμμόρφωση σε άτυπους κανόνες							2040-2050
			<b>Σύνολο</b>	<b>69.198,09</b>	<b>1.053,20</b>	<b>75.255,81</b>	<b>165.000,00</b>	<b>36.586.650,00</b>		
	<b>Τριτογενής Τομέας</b>	<b>T.T.1</b>	Στοχευμένα σεμινάρια σε διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες με στόχο την ενημέρωση σε θέματα ΕΞΕΝ	1.410,50		1.620,66	75.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>T.T.2</b>	Εκστρατεία ενημέρωσης για την αντικατάσταση λαμπτήρων / Δράσεις διανομής λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας	4.010,16		4.607,67				
		<b>T.T.3</b>	Παρεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων Τριτογενούς Τομέα	20.126,75	3.350,00	27.015,23			ΕΣΠΑ, Δημοτικό Ενεργειακό Ταμείο	2040-2050
		<b>T.T.4</b>	Εκστρατεία Δέσμευσης για το 10%	8.131,63		9.343,24		15.013.008,00		2040-2050
			<b>Σύνολο</b>	<b>33.679,04</b>	<b>3.350,00</b>	<b>42.586,81</b>	<b>75.000,00</b>	<b>15.013.008,00</b>		
	<b>Δημοτικός Φωτισμός</b>	<b>Δημοτικός Φωτισμός</b>	<b>Δ.Φ.1</b>	Μελέτη και Αναδιάρθρωση Δικτύου Φωτισμού				148.500,00		Ίδιοι Πόροι
<b>Δ.Φ.2</b>			Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας LED	1.317,09		1.513,33	1.843.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
<b>Δ.Φ.3</b>			Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	212,76		244,46	11.500,00		Ίδιοι Πόροι & Εθνικά Προγράμματα	2040-2044
<b>Δ.Φ.4</b>			Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στους πεζόδρομους και τις πλατείες		76,00	87,32	12.910,00		ΕΣΠΑ	2043-2046
			<b>Σύνολο</b>	<b>1.529,85</b>	<b>76,00</b>	<b>1.845,12</b>	<b>3.294.000,00</b>			

Μεταφορές	Δημοτικός Στόλος	Δ.Σ.1	Σεμινάρια eco-driving στο προσωπικό του Δήμου και ενημέρωση των πολιτών	123,17		32,60	9.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Δ.Σ.2	Προώθηση της Ηλεκτροκίνησης και Υδρογονοκίνησης στο Δήμο Βριλησίων	202,53		50,43	3.560.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Κοινοτικά Προγράμματα	2040-2050
		Δ.Σ.3	Σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων	669,38		166,67	186.101,08		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Δ.Σ.4	Εγκατάσταση Συστήματος GPS για τον υπολογισμό της βέλτιστης διαδρομής και την παρακολούθηση του Δημοτικού Στόλου	114,94		28,62	22.500,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2042
		Δ.Σ.5	Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	58,33		14,52	111.120,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2045
			<b>Σύνολο</b>	<b>1.168,35</b>		<b>292,85</b>	<b>3.888.721,08</b>			
	Δημόσιες Μεταφορές	Δ.Μ.1	Εφαρμογή προγράμματος συχνότερης συντήρησης οχημάτων	128,31		31,95	7.800,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Δ.Μ.2	Προώθηση eco-driving μέσω φυλλαδίων, ημερίδων και σεμιναρίων για τους οδηγούς των δημόσιων μεταφορών	68,74		17,12	33.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Δ.Μ.3	Αντικατάσταση λεωφορείων πετρελαίου με ηλεκτροκίνητα λεωφορεία	390,00		97,11	4.050.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/ Κοινοτικά Προγράμματα	2040-2050
			<b>Σύνολο</b>	<b>587,05</b>		<b>146,17</b>	<b>4.090.800,00</b>			
	Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	Ι.Ε.Μ.1	Σεμινάρια Eco-Driving	4.847,70		1.207,08	39.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Ι.Ε.Μ.2	Εκδηλώσεις προώθησης δράσεων αντικατάστασης οχημάτων με LPG, Υβριδικά, Νέας Τεχνολογίας	7.449,72		1.854,98	22.020,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Ι.Ε.Μ.3	Χρήση Βιοκαυσίμων	16.268,64		4.050,89				
		Ι.Ε.Μ.4	Αντικατάσταση συμβατικών οχημάτων με ηλεκτροκίνηση	21.006,28		5.230,56		140.000.000,00	Ίδιοι Πόροι Πολιτών & ΕΣΠΑ	2040-2050
		Ι.Ε.Μ.5	Βελτίωση προσβασιμότητας στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	4.636,92		1.154,59			Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		Ι.Ε.Μ.6	Αύξηση χρήσης ποδηλάτου	2.318,45		577,29			Ίδιοι Πόροι	2040-2042

Ανάπτυξη Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού προς την Ανθρακική Ουδετερότητα για το Δήμο Βριλησίων

		<b>Ι.Ε.Μ.7</b>	Αύξηση χρήσης e-scooters	62,60		15,59	13.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2045
		<b>Ι.Ε.Μ.8</b>	Εκστρατεία ενημέρωσης πληθυσμού για ηλεκτροκίνηση και εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών	1.151,28		286,67	75.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2042
		<b>Ι.Ε.Μ.9</b>	Συντονισμός από δήμο για αύξηση ποσοστού πολιτών που κάνουν χρήση του car sharing/ car pooling	496,67		123,67			Ίδιοι Πόροι	2040-2043
			<b>Σύνολο</b>	<b>58.238,25</b>		<b>14.501,32</b>	<b>149.020,00</b>	<b>140.000.000,00</b>		
	<b>ΑΠΕ</b>	<b>Α.Π.Ε.1</b>	Παραγωγή «Πράσινου» Υδρογόνου	100.706,58		13.561,82	11.000.000,00		Ίδιοι Πόροι, Εθνικά/Ευρωπαϊκά Προγράμματα	2040-2050
			<b>Σύνολο</b>	<b>100.706,58</b>		<b>13.561,82</b>	<b>11.000.000,00</b>			
<b>Οριζόντιες Δράσεις</b>	<b>Οριζόντιες Δράσεις</b>	<b>Ο.Δ.1</b>	Δημιουργία Μονάδας Διαχείρισης Ενεργειακών Θεμάτων	1.368,00		1.951,11	650.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>Ο.Δ.2</b>	Δημιουργία δέσμης ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς τους πολίτες				18.500,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>Ο.Δ.3</b>	Δημιουργία ηλεκτρονικής ενημερωτικής πλατφόρμας για ενεργειακά θέματα				20.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>Ο.Δ.4</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για την σχολική και προσχολική ηλικία				30.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>Ο.Δ.5</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τους πολίτες του Δήμου				35.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2050
		<b>Ο.Δ.6</b>	Δράσεις ενεργειακής ευαισθητοποίησης για τις επιχειρήσεις και τον τριτογενή τομέα				23.500,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2042
		<b>Ο.Δ.7</b>	Δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης σε συνδυασμό με εφαρμογή συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης				950.000,00		Ίδιοι Πόροι	2040-2041
			<b>Σύνολο</b>	<b>1.368,00</b>		<b>1.951,11</b>	<b>1.727.000,00</b>			



## 5.8 Παρακολούθηση Δράσεων

Η διαρκής αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του Σχεδίου είναι απαραίτητη ώστε να ελέγχεται η αξιοπιστία του και να γίνονται όλες οι απαιτούμενες αναθεωρήσεις του, με βάση τα στοιχεία που συγκεντρώνονται κατά την εφαρμογή του. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων ο Δήμος υποχρεούται να υποβάλει μία «Αναφορά Υλοποίησης» κάθε δύο (2) χρόνια μετά την υποβολή του αρχικού Σχεδίου Δράσης. Στην αναφορά θα περιέχεται ένας νέος υπολογισμός των εκπομπών CO<sub>2</sub> εντός του Δήμου και πληροφορίες για τα μέτρα που υλοποιήθηκαν και τα αποτελέσματά τους στο ενδιάμεσο διάστημα. Έμφαση θα δοθεί στο να περιέχονται ποσοτικά στοιχεία για την κάθε δράση/μέτρο που υλοποιήθηκε [1].

Πίνακας 5.13 Παρακολούθηση Δράσεων

Τομέας	Δείκτες	Προτεινόμενες πηγές στοιχείων
Εμπλεκόμενοι φορείς	Αριθμός πολιτών/ εμπλεκόμενων φορέων που παρακολουθούν γεγονότα που οργανώνονται στον Δήμο.	Από διοργανωτή γεγονότος
Δημοτικές προμήθειες	Αριθμός φυλλαδίων/ αντιτύπων υλικού που τυπώνονται και διανέμονται.	Από υπεύθυνο υλικού ενημέρωσης
	Ποσοστό προμηθειών προϊόντων και υπηρεσιών που περιλαμβάνουν όρους πράσινων προμηθειών. Ένας κοινός δείκτης για όλες τις προμήθειες, π.χ. κατανάλωση kWh/ώρα λειτουργίας για προϊόν ίδιας χρήσης και απόδοσης με παλαιότερο. Η αναγωγή σε kWh θα γίνεται με τους συντελεστές του Σχεδίου Δράσης για ηλεκτρική ενέργεια/ πετρέλαιο/ βενζίνη ή άλλο καύσιμο.	Από υπηρεσίες Δήμου
Δημοτικά κτίρια	Συνολική κατανάλωση ενέργειας από δημοτικά κτίρια.	Από υπηρεσίες Δήμου
	Κατανομή ενεργειακής κλάσης κτιρίων (για όσα κτίρια έχουν ενεργειακή πιστοποίηση).	Από υπηρεσίες Δήμου
Δημοτικά οχήματα	Κατάλογος οχημάτων ηλεκτρικής ή υβριδικής τεχνολογίας ή εναλλακτικού καυσίμου.	Από υπηρεσίες Δήμου
	Συνολική κατανάλωση καυσίμων.	Από υπηρεσίες Δήμου
	Κατανάλωση ανά χιλιόμετρο.	Από υπηρεσίες Δήμου
Δημοτικός φωτισμός	Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό.	Από υπηρεσίες Δήμου
	Ποσοστό αντικατάστασης λαμπτήρων από ισοδύναμους, εξοικονόμησης ενέργειας.	Από υπηρεσίες Δήμου
Οικιακός τομέας	Συνολική κατανάλωση ενέργειας από κτίρια	Στοιχεία από παρόχους ενέργειας

	Κατανομή ενεργειακής κλάσης κτιρίων εντός του Δήμου.	Στοιχεία από ΥΠΕΚΑ
	Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ σε κτίρια.	Ερωτηματολόγια προς τους πολίτες /Στοιχεία από ΡΑΕ
	Δείκτες ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών.	Ερωτηματολόγια προς τους πολίτες
<b>Τριτογενής τομέας</b>	Συνολική κατανάλωση ενέργειας από κτήρια.	Στοιχεία από παρόχους ενέργειας
	Κατανομή ενεργειακής κλάσης κτιρίων εντός του Δήμου.	Εθνικές στατιστικές
	Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ σε κτίρια.	Ερωτηματολόγια προς τους πολίτες /Στοιχεία από ΡΑΕ
	Δείκτες ενεργειακής συμπεριφοράς επαγγελματιών.	Ερωτηματολόγια προς τους πολίτες
<b>Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας</b>	Εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ εντός του Δήμου/ Παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ εντός του Δήμου.	Δημόσιες υπηρεσίες
<b>Ιδιωτικές μεταφορές</b>	Αριθμός οχημάτων εντός του Δήμου.	Δημόσιες υπηρεσίες
	Αριθμός χιλιομέτρων που διανύονται εντός του Δήμου/ Αριθμός οχημάτων που διέρχονται από κεντρικά σημεία της πόλης.	Κυκλοφοριακή μελέτη Εθνικές στατιστικές.
	Συνολική κατανάλωση καυσίμων από ιδιωτικές και δημόσιες μεταφορές.	Εθνικές Στατιστικές. Κυκλοφοριακή μελέτη. Συμφωνία με παρόχους συγκοινωνιών για παροχή στοιχείων.
	Αριθμός επιβατών στις δημόσιες συγκοινωνίες.	Δημόσιες υπηρεσίες
	Χιλιόμετρα πεζοδρομίων & ποδηλατοδρόμων/ Χρήση πεζοδρομίων & ποδηλατοδρόμων.	Από υπηρεσίες Δήμου, Μελέτη βιώσιμης κινητικότητας.

## Κεφάλαιο 6°

# Δράσεις Προσαρμογής Στην Κλιματική Αλλαγή



## Κεφάλαιο 6 - Δράσεις Προσαρμογής Στην Κλιματική Αλλαγή

### 6.1 Περίληψη του Ολοκληρωμένου Τοπικού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή του Δήμου Βριλησίων

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι δράσεις και τα μέτρα που εντάσσονται στο Σχέδιο του Δήμου Βριλησίων για την προσαρμογή της πόλης στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Ακολούθως παρουσιάζονται οι επιμέρους δράσεις και μέτρα που συμπεριλαμβάνονται στο Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή του Δήμου Βριλησίων ανά τομέα οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας λαμβάνοντας υπόψη την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, η οποία εκπονήθηκε από το Υπουργείο Ενέργειας και Περιβάλλοντος το 2016, και υιοθετώντας συγκεκριμένες δράσεις που προτείνονται από αυτό.

Παράλληλα, για κάθε τομέα οι δράσεις διαχωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με το είδος τους σε:

- Στρατηγικές δράσεις που αφορούν την διαμόρφωση του προγραμματισμού και των πολιτικών που θα ακολουθηθούν έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια βάση για μελλοντικές ενέργειες.
- Δράσεις που θα στοχεύουν στην έγκυρη και έγκαιρη ενημέρωση των πολιτών σε περίπτωση κινδύνου που θα σχετίζεται με καιρικά φαινόμενα.
- Δράσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης των πολιτών με σκοπό την προστασία τους από τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Τεχνικές Δράσεις οι οποίες αφορούν την δημιουργία υποδομών και την αναβάθμιση των ήδη υπαρχόντων για την αντιμετώπιση των ακραίων καιρικών φαινομένων.

### 6.2 Κτιριακός Τομέας και Δομημένο Περιβάλλον

Ο βασικότερος αναμενόμενος αντίκτυπος στον κτιριακό τομέα και το δομημένο περιβάλλον σχετίζεται με την αύξηση της ζήτησης ενέργειας για τον κλιματισμό των κτιρίων ως συνέπεια του φαινομένου της θερμικής νησίδας που εμφανίζεται σε αστικές περιοχές. Από την εκτίμηση που παρουσιάστηκε στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, προέκυψε ότι η συγκεκριμένη επίπτωση έχει μέση πιθανότητα να συμβεί, με χαμηλό έως μέτριο αντίκτυπο κινδύνου σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της πόλης, όπως η ύπαρξη οικιακού και δημόσιου πρασίνου, ο σχετικά χαμηλός συντελεστής δόμησης για περιοχή της Αττικής, καθώς και η γειτνίαση με το Πεντελικό Όρος.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι σχετικές επιπτώσεις και κίνδυνοι είναι επιβεβλημένο να σχεδιαστούν δράσεις και μέτρα. Σε αυτό το σχέδιο, ειδικότερα, περιλαμβάνεται δράση που αφορά στη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων της περιοχής, έτσι ώστε να οδηγηθεί προς την κατεύθυνση των κτιρίων σχεδόν μηδενικού (ή και μηδενικού) ενεργειακού αποτυπώματος, σύμφωνα με τις διεθνείς τάσεις και τις σχετικές Ευρωπαϊκές Οδηγίες που είναι ήδη σε ισχύ.

*Πίνακας 6.1 Δράσεις Προσαρμογής για τις Κτιριακές Υποδομές*

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και βελτίωση του θερμικού περιβάλλοντος στην πόλη των Βριλησίων με την αλλαγή του μικροκλίματος του δομημένου περιβάλλοντος
Έγκαιρης Ενημέρωσης	
Εκπαίδευσης/Ευαισθητοποίησης	Εκπαίδευση κατοίκων και χρηστών κτιρίων με στόχο την επίτευξη βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης μέσω της αλλαγής της καθημερινής συμπεριφοράς τους
Τεχνικές	Συνδυαστική χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας συμπεριλαμβανομένου του φωτισμού, παραγωγής καθαρής ενέργειας με χρήση φυσικού αερίου σε κυψέλες καυσίμου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
	Παρεμβάσεις για βιοκλιματικές αναπλάσεις

**Δράση 2.1.** Προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και βελτίωση του θερμικού περιβάλλοντος στην πόλη των Βριλησίων με την αλλαγή του μικροκλίματος του δομημένου περιβάλλοντος.

Πρόκειται για μία από τις σημαντικότερες προτεινόμενες δράσεις που αφορά στη βιοκλιματική ανάπλαση εξωτερικών – υπαίθριων χώρων, καθώς και των κτιρίων, ιδιαίτερα σε περιοχές με πυκνή δόμηση. Η υιοθέτηση και υλοποίηση του συγκεκριμένου μέτρου θα βοηθήσει ουσιαστικά στο να αντιμετωπιστεί μία από τις σοβαρότερες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής που αφορούν την περιοχή: η δημιουργία του φαινομένου της θερμικής νησίδας που συνεπάγεται δημιουργία υψηλών θερμοκρασιών που προκαλεί αίσθημα δυσφορίας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι δράσεις βιοκλιματικών αναπλάσεων σε εξωτερικούς – υπαίθριους χώρους του Δήμου θα έχουν τους ακόλουθους βασικούς στόχους:

- την αναστροφή της θερμικής κλιματικής αλλαγής και της δημιουργίας θερμικής νησίδας στο αστικό περιβάλλον
- τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων κατά την θερινή και χειμερινή περίοδο

- τη βελτίωση των επίπεδων θερμικής άνεσης του πληθυσμού που σχετίζεται με τη μείωση προβλημάτων υγείας σε ευαίσθητες ομάδες

**Δράση 2.2.** Εκπαίδευση κατοίκων και χρηστών κτιρίων με στόχο την επίτευξη βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης μέσω της αλλαγής της καθημερινής συμπεριφοράς τους

Ο στόχος του συγκεκριμένου Μέτρου είναι η υλοποίηση μιας δέσμης ενεργειών που αφορούν τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, μέσω οδηγιών που στοχεύουν στην αλλαγή της συμπεριφοράς των πολιτών και επαγγελματιών της περιοχής, στα πλαίσια της ανάπτυξης του τοπικού σχεδίου προσαρμογής της πόλης στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ειδικότερα, στα πλαίσια του Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή του Δήμου προβλέπονται οι ακόλουθες ενέργειες:

- Πρόγραμμα διάδοσης και συνεχιζόμενης εκπαίδευσης κατοίκων Δήμου Βριλησίων (οικιακός τομέας), με έμφαση στους μαθητές των σχολείων, με στόχο την ανάδειξη των οικονομικών και ενεργειακών πλεονεκτημάτων των δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και των ενδεικνυόμενων μεθόδων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να επιτευχθεί αυτή.
- Πρόγραμμα διάδοσης και συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και κατάρτισης των επαγγελματιών του Δήμου Βριλησίων (τριτογενής τομέας, με συγκεκριμένη στόχευση στους επαγγελματίες της εστίασης και της παροχής υπηρεσιών) με στόχο την ανάδειξη των οικονομικών και ενεργειακών πλεονεκτημάτων των δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και των ενδεικνυόμενων μεθόδων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να επιτευχθεί αυτή.

**Δράση 2.3.** Συνδυαστική χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας συμπεριλαμβανομένου του φωτισμού, παραγωγής καθαρής ενέργειας με χρήση φυσικού αερίου σε κυψέλες καυσίμου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον κτιριακό τομέα

Προκειμένου να επιτευχθεί η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της για τον κτιριακό τομέα της περιοχής των Βριλησίων, πρέπει:

- να αναδειχθούν τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι τεχνολογίες και οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας (κέλυφος, αντικατάσταση κουφωμάτων, εφαρμογή αποδοτικότερων συστημάτων ψύξης/θέρμανσης και ενεργειακά αποδοτικότερων λαμπτήρων για τον τομέα του φωτισμού),
- να εφαρμοστούν συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με βασικό άξονα την εγκατάσταση αυτόνομων συστημάτων ΑΠΕ σε συνδυασμό με τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες – συσσωρευτές), καθώς και συστήματα φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων, οι οποίες λειτουργούν με τη μέθοδο του ενεργειακού συμψηφισμού (net metering), προκειμένου να μειωθεί το ενεργειακό κόστος των κτιρίων [45] και
- να γίνει χρήση φυσικού αερίου σε κυψέλες καυσίμου για συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην περιοχή. Η συγκεκριμένη εφαρμογή - δράση έχει

καθοριστεί ως λεπτομερής επιχειρηματική περίπτωση, μέσω της συμμετοχής του Δήμου Βριλησίων στην Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία Πόλεων και Περιφερειών Υδρογόνου και Κυψελών Καυσίμου.

#### Δράση 2.4. Παρεμβάσεις για βιοκλιματικές αναπλάσεις

Οι στοχευμένες παρεμβάσεις που προτείνονται για τις βιοκλιματικές αναπλάσεις σε ανοιχτούς – υπαίθριους χώρους είναι:

- δαπεδόστρωση με την χρήση «ψυχρών» υλικών στους δρόμους και κυρίως στα πεζοδρόμια των οδών, αλλά και στις πλατείες/υπαίθριους χώρους, δράση η οποία περιλαμβάνει την φωτοκαταλυτική επίστρωση επιλεγμένων περιοχών, την αποξήλωση επιλεγμένων ασφαλικών οδοστρωμάτων των δρόμων και επίστρωση με ψυχρούς τσιμεντοκυβόλιθους που βοηθούν στη μετρίαση του φαινομένου της θερμικής νησίδας και την αύξηση της αίσθησης θερμικής άνεσης
- φύτευση στα πεζοδρόμια και αύξηση του πρασίνου σε πλατείες και υπαίθριους χώρους όπου αυτό είναι εφικτό

Τα αναμενόμενα οφέλη από τις παρεμβάσεις και τις δράσεις αυτές θα είναι ιδιαίτερα σημαντικά στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της θερμικής κλιματικής αλλαγής και συγκεκριμένα θα συμβάλλουν σε:

- αύξηση χώρων κοινόχρηστου πρασίνου
- αναβάθμιση του μικροκλίματος, ιδιαίτερα στις περιοχές των Βριλησίων όπου συναντάται πυκνοδομημένος αστικός ιστός
- μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ειδικότερα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα
- μέσω των βιοκλιματικά αναβαθμισμένων υπαίθριων χώρων, οι περιοχές γίνονται περισσότερο φιλικές προς τους πεζούς και τους χρήστες ήπιων μεταφορικών μέσων όπως ποδήλατα, πατίνια, κα. προωθώντας τις αρχές της Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας, οι οποίες έχουν υιοθετηθεί από το Δήμο Βριλησίων μέσω της εκπόνησης του Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) της περιοχής

### 6.3 Υποδομές και Μεταφορές

Όπως είδαμε και στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, ο αντίκτυπος του συγκεκριμένου κινδύνου του τομέα των υποδομών και μεταφορών στην πόλη των Βριλησίων εστιάζεται σε πιθανά προβλήματα στις οδικές μεταφορές και στις μεταφορές σταθερής τροχιάς, λόγω της πιθανότητας εκδήλωσης ισχυρών βροχοπτώσεων και χιονοπτώσεων, αλλά και πλημμυρικών φαινομένων. Κάτι τέτοιο έχει μεγάλη πιθανότητα να συμβεί, με μέτριο έως υψηλό αντίκτυπο κινδύνου σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα. Το υψηλό επίπεδο του αντίκτυπου πηγάζει από το γεγονός ότι η πόλη των Βριλησίων έχει μετατραπεί τα τελευταία χρόνια σε σημαντικό μεταφορικό κόμβο, επομένως οι επιπτώσεις στην πόλη επηρεάζουν την ευρύτερη περιοχή της Αττικής. Για να επιτευχθεί προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, στον τομέα των υποδομών και μεταφορών, οι ακόλουθες δράσεις και μέτρα έχουν συμπεριληφθεί στο Ολοκληρωμένο Τοπικό Σχέδιο.



Πίνακας 6.2 Δράσεις Προσαρμογής για Υποδομές Μεταφορές

Είδος	Περιγραφή Δράσης
<b>Στρατηγικές</b>	Δημιουργία δικτύων αστικών και περιφερειακών ενδιαφερόμενων μερών - εταιρειών μεταφορών, αρχών και χρηστών
<b>Έγκαιρης Ενημέρωσης</b>	Ρύθμιση και εφαρμογή διεθνών προτύπων για πληροφορίες δελτίων καιρού και έκτακτης ανάγκης
	Τυποποίηση των πληροφοριών καιρού και των προειδοποιήσεων κινδύνου
<b>Εκπαίδευσης/Ευαισθητοποίησης</b>	Εκπαίδευση κατοίκων και χρηστών κτιρίων με στόχο την επίτευξη βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης μέσω της αλλαγής της καθημερινής συμπεριφοράς τους
	Έκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης
<b>Τεχνικές</b>	Βελτιωμένη αποχέτευση σε διασταυρώσεις
	Προετοιμασία για επαρκή αποθέματα αλατιού και διαθεσιμότητας εξοπλισμού εκκαθάρισης οδικού δικτύου πριν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή εποχών
	Νέα ασφαλικά μίγματα που βοηθούν στην ταχύτερη αποστράγγιση των λιμναζόντων υδάτων.
	Τακτικός καθαρισμός ποδηλατοδρόμων και πεζοδρομίων κατά τη διάρκεια του χειμώνα

**Δράση 3.1.** Δημιουργία δικτύων αστικών και περιφερειακών ενδιαφερόμενων μερών - εταιρειών μεταφορών, αρχών και χρηστών.

Επειδή τα τελευταία χρόνια ο Δήμος Βριλησίων έχει μετατραπεί σε συγκοινωνιακό κόμβο, λόγω της γειτνίασης του τόσο με την Αττική Οδό και τον Προαστιακό Σιδηρόδρομο, αλλά και επειδή μέσω της πόλης των Βριλησίων βρίσκουν πρόσβαση σε αυτές τις υποδομές οι κάτοικοι γειτονικών Δήμων, κρίνεται επιβεβλημένο να ληφθεί η παρούσα δράση που έχει ως βασικό άξονα τη δικτύωση με τα



βασικά ενδιαφερόμενα μέρη (εταιρείες μεταφορών, αρχές συγκοινωνιακού έργου και τελικοί χρήστες μεταφορών) της ευρύτερης περιοχής.

Ειδικότερα, στα πλαίσια της συγκεκριμένης δράσης θα ληφθεί πρωτοβουλία δικτύωσης και κοινής δράσης από τη μια με τους γειτνιάζοντες Δήμους, οι κάτοικοι των οποίων έχουν πρόσβαση στις παραπάνω μεταφορικές υποδομές μέσω της πόλης των Βριλησίων, από την άλλη με λοιπά ενδιαφερόμενα μέρη που διαχειρίζονται μεταφορικό έργο (π.χ. ΟΑΣΑ, Προαστιακός Σιδηρόδρομος, Αττική Οδός, κ.α.), αλλά και τις αρχές και φορείς της κεντρικής κυβέρνησης (όπως Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, Τροχαία κτλ.), έτσι ώστε να προκύψει ένας αποτελεσματικός σχεδιασμός της ευρύτερης περιοχής με τελικό στόχο την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

### **Δράση 3.2.** Ρύθμιση και εφαρμογή διεθνών προτύπων για πληροφορίες δελτίων καιρού και έκτακτης ανάγκης

Στον Δήμο Βριλησίων θα τεθούν σε εφαρμογή πληροφοριακά συστήματα ενημέρωσης κατοίκων και επαγγελματιών της περιοχής, για την προειδοποίηση σχετικά με αναμενόμενα ακραία καιρικά φαινόμενα (π.χ. θυελλωδών ανέμων, υψηλών θερμοκρασιών, μετεωρολογικών παλιρροιών, ανόδου στάθμης της θάλασσας κ.α.) και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης έτσι ώστε να μετριάσουν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις θαλάσσιες και οδικές μεταφορές.

Αυτά τα συστήματα δύνανται να παρέχουν την πληροφόρηση στους πολίτες και τους επαγγελματίες των Βριλησίων με διάφορους τρόπους:

- μέσω εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας
- μέσω σύντομων μηνυμάτων (SMS)
- μέσω προβολής των μηνυμάτων σε ηλεκτρονικές πινακίδες που χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς, όπως η ενημέρωση για την κυκλοφορία (βλ. Αττική Οδός)

Η εφαρμογή αυτής της δράσης στο Δήμο είναι μεγάλης σημασίας και συνδέεται άμεσα και με την πολιτική προσασία.

### **Δράση 3.3.** Τυποποίηση των πληροφοριών καιρού και των προειδοποιήσεων κινδύνου.

Στόχος είναι η άμεση ενημέρωση του κοινού σε πραγματικό χρόνο για ακραία καιρικά φαινόμενα και επερχόμενους κινδύνους που είναι αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής μέσω της εφαρμογής τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. Η δράση θα περιλαμβάνει την εγκατάσταση σε κεντρικές αρτηρίες της πόλης των Βριλησίων ηλεκτρονικών πινακίδων ενημέρωσης για κατοίκους και επισκέπτες, καθώς και ειδοποιήσεις μέσω ηλεκτρονικών συσκευών (smart phones, tablets, laptops και Η/Υ), αλλά και μηνύματα προς τους οδηγούς (πληροφορίες μέσω RDS και άλλων μέσων).

Με τον τρόπο αυτό θα ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο κυρίως οι οδηγοί, αλλά και οι πεζοί της περιοχής, για την εκδήλωση επικίνδυνων καιρικών φαινομένων που επηρεάζουν τις οδικές μεταφορές, θα λαμβάνουν οδηγίες για την αποφυγή συγκεκριμένων οδών και σημείων που είναι δυνατό να παρουσιάζουν προβλήματα λόγω της εκδήλωσης έντονων βροχοπτώσεων και καταιγίδων, χιονοπτώσεων και πλημμυρικών φαινομένων, με τελικό αποτέλεσμα την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τη μείωση των επιπτώσεων αυτής στον τομέα των υποδομών και μεταφορών.

#### **Δράση 3.4.** Έκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης

Ο Δήμος Βριλησίων, σε συνεργασία με τα αρμόδια Υπουργεία της κεντρικής κυβέρνησης, είναι σκόπιμο να εκδώσει πληροφοριακό και εκπαιδευτικό υλικό που θα παρέχει ενημέρωση σε κατοίκους και επαγγελματίες της πόλης σχετικά με την ενδεδειγμένη συμπεριφορά και τις απαραίτητες αντιδράσεις τους σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

Κατά το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης που δημιουργούνται από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μια εξαιρετικά σημαντική παράμετρος που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ότι θα πρέπει να απευθύνεται κυρίως σε μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Με τον τρόπο αυτό θα καλλιεργηθεί στους νέους ανθρώπους της πόλης η σωστή φιλοσοφία και τρόπος αντίδρασης σε ακραία καιρικά φαινόμενα. Έτσι, θα είναι εκπαιδευμένοι στην αντιμετώπιση αλλά και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Προτείνεται το υλικό που θα παραχθεί από το Δήμο, σε συνεννόηση με τους φορείς της κεντρικής κυβέρνησης, να είναι κυρίως ηλεκτρονικό, έτσι ώστε να είναι ευρέως διαθέσιμο σε όλους την κατάλληλη στιγμή, αλλά και να μην επιβαρυνθεί το περιβάλλον από την παραγωγή έντυπου υλικού.

#### **Δράση 3.5.** Βελτιωμένη αποχέτευση σε διασταυρώσεις.

Όπως έχει αναφερθεί, ο Δήμος Βριλησίων αποτελεί πλέον ένα σημαντικό συγκοινωνιακό κόμβο, ειδικά στον τομέα των οδικών μεταφορών, καθώς μέσω αυτού βρίσκουν πρόσβαση προς την Αττική Οδό οι κάτοικοι και οι επαγγελματίες τόσο των Βριλησίων όσο και των γειτονικών Δήμων.

Όταν η κλιματική αλλαγή επιφέρει ακραία πλημμυρικά φαινόμενα, που δύνανται να δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα και κινδύνους στον τομέα των οδικών μεταφορών, η Δράση 3.1 μπορεί να φανεί σωτήρια. Στα πλαίσια αυτού θα υλοποιηθούν μελέτες και έργα που έχουν στόχο τη βελτίωση της αποχέτευσης και της απορροής των υδάτων σε διασταυρώσεις, όταν λαμβάνουν χώρα έντονες βροχοπτώσεις και καταιγίδες που οδηγούν σε πλημμύρες, επηρεάζοντας σημαντικά τις οδικές μεταφορές, αλλά και την ασφάλεια των επιβατών.

#### **Δράση 3.6.** Προετοιμασία για επαρκή αποθέματα αλατιού και διαθεσιμότητας εξοπλισμού εκκαθάρισης οδικού δικτύου πριν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Πρόκειται για μία ακόμα δράση με τεχνικό περιεχόμενο που έχει στόχο την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και ιδιαίτερα στους κινδύνους που δημιουργούνται από αυτήν στον τομέα των οδικών μεταφορών.

Ειδικότερα, η δράση στοχεύει να φέρει βέλτιστη οργάνωση και σχεδιασμό σχετικά με τη διαθεσιμότητα εξοπλισμού εκκαθάρισης οδικού δικτύου κατά τις περιόδους όπου οι πιθανότητες εκδήλωσης ακραίων καιρικών φαινομένων (όπως έντονες βροχοπτώσεις και καταιγίδες που οδηγούν σε πλημμύρες) είναι μεγαλύτερες (φθινοπωρινή και χειμερινή περίοδος). Ακόμα, στοχεύει στη βέλτιστη οργάνωση της διαδικασίας συγκέντρωσης επαρκών αποθεμάτων αλατιού για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούν οι χιονοπτώσεις στις οδικές μεταφορές. Η προετοιμασία για επαρκή αποθέματα αλατιού στο Δήμο γίνεται ήδη με επιτυχία. Παρόλα αυτά έχει

περιθώρια βελτίωσης, συμπεριλαμβάνοντας συντονισμό και συνεργασία με τους γειτονικούς Δήμους και την Περιφέρεια Αττικής.

**Δράση 3.7.** Νέα ασφαλτικά μίγματα που βοηθούν στην ταχύτερη αποστράγγιση των λιμναζόντων υδάτων.

Η δράση αυτή αφορά στον προγραμματισμό της υλοποίησης έργων εφαρμογής νέων ασφαλτικών μιγμάτων στις επόμενες ασφαλτοστρώσεις με χρήση ειδικών υλικών που θα συμβάλλουν στην ταχύτερη αποστράγγιση λιμναζόντων υδάτων, σε περιπτώσεις καταιγίδων και πλημμυρών (ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του χειμώνα), έτσι ώστε να μειωθεί η τρωτότητα και οι κίνδυνοι που θα προκύψουν για την περιοχή από αυτήν.

Η δράση θα εκμεταλλευτεί την πρόοδο της τεχνολογίας καινοτόμων υλικών που παρουσιάζουν ειδικές ιδιότητες, οι οποίες μειώνουν το χρόνο αποστράγγισης των λιμναζόντων υδάτων μετά από ακραία φαινόμενα καταιγίδων και έντονων βροχοπτώσεων, που δημιουργούν κυκλοφοριακή συμφόρηση και κινδύνου, ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής για τους οδηγούς και επιβάτες οχημάτων οδικών μεταφορών.

**Δράση 3.8.** Τακτικός καθαρισμός ποδηλατοδρόμων και πεζοδρομίων κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Ακόμα μία δράση με τεχνικό περιεχόμενο με στόχο από τη μια την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στον τομέα των οδικών μεταφορών και από την άλλη τη συνεισφορά στην προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας, ακόμα και κατά τη χειμερινή περίοδο.

Ειδικότερα, στα πλαίσια αυτής προτείνεται οργάνωση της Υπηρεσίας Καθαριότητας του Δήμου Βριλησίων έτσι ώστε να γίνεται τακτικότερος καθαρισμός τόσο των πεζοδρομίων, όσο και του δικτύου ποδηλατοδρόμων της πόλης, ειδικά μετά από έντονα καιρικά φαινόμενα (π.χ. έντονες βροχοπτώσεις και καταιγίδες που είναι δυνατό να μεταφέρουν ποσότητες στερεών). Μέσω αυτής της ενέργειας, επιτυγχάνεται προσαρμογή στις επιπτώσεις στην κλιματική αλλαγή ενώ, κατά τη διάρκεια όλου του έτους, τα πεζοδρόμια θα είναι πάντοτε προσβάσιμα και διαθέσιμα στους πεζούς και οι ποδηλατοδρόμοι στους ποδηλάτες. Την ίδια στιγμή προβάλλονται οι αρχές της βιώσιμης αστικής κινητικότητας που έχουν υιοθετηθεί στο Δήμο Βριλησίων μέσω της εκπόνησης του σχετικού Σχεδίου (ΣΒΑΚ).

## 6.4 Ενέργεια

Οι πιο σημαντικές πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που σχετίζονται με τον τομέα της ενέργειας αφορούν προβλήματα στα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτά οφείλονται κυρίως σε ανέμους υψηλών ταχυτήτων και μεγάλων ριπών, καθώς και σε έντονες καταιγίδες. Κάτι τέτοιο έχει μέση πιθανότητα να συμβεί, με μέτριο αντίκτυπο κινδύνου σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα. Η εκτίμηση αυτή προκύπτει απ' το ότι ο Δήμος Βριλησίων ηλεκτροδοτείται από το ηπειρωτικό ηλεκτρικό δίκτυο της Αττικής, επομένως δεν απειλείται από πλήγματα τα οποία μπορούν να προκληθούν σε τοπικούς θερμικούς σταθμούς ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής. Παρόλα αυτά, η πιθανότητα πρόκλησης προβλημάτων στα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο δεν είναι κάτι που μπορεί να αγνοηθεί.

Όπως παρουσιάστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο Δήμος δεν παρουσιάζει ευελιξία στη λήψη μέτρων για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της ενέργειας,

καθώς ο βασικός κίνδυνος που έχει αναγνωριστεί αφορά στα προβλήματα στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και φυσικού αερίου. Φορείς όπως ο ΔΕΔΔΗΕ, ο ΑΔΜΗΕ και η ΕΔΑ Αττικής φέρουν την αποκλειστική ευθύνη της λειτουργία και προστασίας των δικτύων αυτών από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Επομένως, ο Δήμος μπορεί να έχει μόνο επικουρικό και συμβουλευτικό ρόλο, όσον αφορά στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στον τομέα της ενέργειας, αλλά και να αναλάβει πρωτοβουλίες συνεργασίας με τους παραπάνω φορείς υποδεικνύοντας περιοχές στις οποίες μπορούν να προκύψουν προβλήματα.

Πίνακας 6.3 Δράσεις Προσαρμογής για την Ενέργεια

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Έξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.
Έγκαιρης Ενημέρωσης	
Εκπαίδευσης/Ευαισθητοποίησης	
Τεχνικές	Σύγχρονες μέθοδοι προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα

**Δράση 4.1.** Έξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.

Στη δράση αυτή περιλαμβάνεται η συμμετοχή σε έργα έρευνας και ανάπτυξης που αφορούν στην υλοποίηση έργων δημιουργίας έξυπνων δικτύων (Smart grids) που επιτυγχάνουν τη βέλτιστη διαχείριση της ζήτησης της ηλεκτρικής ενέργειας, με συμμετοχή των καταναλωτών – πολιτών του Δήμου Βριλησίων.

Πολύ σημαντικές θετικές επιπτώσεις μπορούν να προκύψουν με το μέτρο στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στον τομέα της ενέργειας. Μέσω της διαδραστικότητας που προσφέρει για τους καταναλωτές και την κλιμακωτή τιμή ηλεκτρισμού, η οποία είναι πολύ υψηλή στις περιόδους μεγάλης ζήτησης και πολύ χαμηλή, όταν δεν υπάρχει μεγάλη κατανάλωση, δίνεται η δυνατότητα να αποφευχθούν προβλήματα στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής σε χρονικές στιγμές που εκδηλώνονται προβλήματα ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής (π.χ. κατά τους θερινούς μήνες σε περιόδους καύσωνα, η γενικότερα υψηλών θερμοκρασιών). Θεμελιώδες χαρακτηριστικό της προτεινόμενης δράσης είναι η εγκατάσταση έξυπνων μετρητών στον οικιακό και τον τριτογενή τομέα, η οποία ήδη προγραμματίζεται σε κεντρικό επίπεδο από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Η δράση αυτή ουσιαστικά αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο στην προστασία της πόλης των Βριλησίων από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της ενέργειας και ειδικά κατά τις περιόδους υψηλής ζήτησης. Παράλληλα, έχει συμβολή στην ασφάλεια του ενεργειακού

ανεφοδιασμού με ενεργό συμμετοχή των καταναλωτών, οι οποίοι θα επιθυμούν να μειώσουν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά αυτές τις χρονικές στιγμές λόγω οικονομικού κινήτρου.

Έτσι αποφεύγονται προβλήματα διακοπών στην ηλεκτροδότηση, στην παρεχόμενη ποιότητα ισχύος αι συχνότητας κτλ. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχημένη είναι ο συνδυασμός της με την εκπαίδευση και κατάρτιση των τελικών χρηστών – πολιτών του Δήμου Βριλησίων.

**Δράση 4.2.** Σύγχρονες μέθοδοι προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα.

Η συγκεκριμένη δράση θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον ενεργειακό τομέα του Δήμου. Αφορά στην ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων προστασίας των δικτύων μεταφοράς της περιοχής από ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως τυρβώδεις άνεμοι, υψηλές θερμοκρασίες, κεραυνοί, χαλαζόπτωση, καταιγίδες κ.α., η οποία θα υλοποιηθεί σε συνεργασία με ερευνητικά κέντρα, πανεπιστήμια και εξειδικευμένες εταιρείες του χώρου.

Ο τελικός επισπεύδων για το μέτρο αυτό είναι ο ΔΕΔΔΗΕ, με τις Υπηρεσίες του οποίου θα συνεργαστεί ο Δήμος Βριλησίων για την επιτυχημένη υλοποίηση των προβλεπόμενων δράσεων και των στόχων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή που έχουν τεθεί στο Σχέδιο της περιοχής.

## 6.5 Υδάτινοι Πόροι

Ο κυριότερος αναμενόμενος αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής σχετίζεται με τον τομέα των υδάτινων πόρων. Αφορά στη μείωση των υδάτινων αποθεμάτων ως αποτέλεσμα της αύξησης της ξηρασίας, της μείωσης των ημερών βροχόπτωσης ανά έτος, αλλά και την αύξηση των ισχυρών καταιγίδων, οι οποίες δεν συμβάλλουν στην αύξηση των αποθεμάτων. Ο συγκεκριμένος κλιματικός κίνδυνος δεν κρίνεται υψηλού βαθμού για την πόλη των Βριλησίων, με μικρή πιθανότητα να συμβεί σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Η εκτίμηση αυτή προέκυψε από το γεγονός ότι η υδροδότηση των Βριλησίων γίνεται από αποθέματα της ΕΥΔΑΠ που καλύπτουν ολόκληρη την περιοχή της Αττικής, τα οποία δεν αναμένεται να επηρεαστούν σημαντικά στο άμεσο μέλλον.

Πίνακας 6.4 Δράσεις Προσαρμογής για τους Υδάτινους Πόρους

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Σχέδιο διαχείρισης των υδάτων
	Εξοικονόμηση νερού – Αποτελεσματική Χρήση του νερού – Αποφυγή της μείωσης των υδάτινων αποθεμάτων
Έγκαιρης Ενημέρωσης	
Εκπαίδευσης/Ευαισθητοποίησης	Ενθάρρυνση αλλαγής καταναλωτικών προτύπων και νοοτροπιών ιδιωτών
Τεχνικές	Ενίσχυση αντιπλημμυρικών συστημάτων

#### Δράση 5.1. Σχέδιο διαχείρισης των υδάτων

Ο Δήμος έχει ήδη ξεκινήσει την εκπόνηση σχεδίου για τη διαχείριση των συστημάτων ύδρευσης, μέσω του οποίου θα αναπτύξει ένα πρόγραμμα συντήρησης των υποδομών με σκοπό την πρόβλεψη και τον εντοπισμό διαρροών. Πιο συγκεκριμένα, εξασφαλίζοντας την προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού αναβάθμισης και εξοικονόμησης της ποιότητας του νερού, ο Δήμος θα καταφέρει ταυτόχρονα να εφαρμόσει ένα δίκτυο παρακολούθησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα υπόγεια ύδατα.

#### Δράση 5.2. Εξοικονόμηση νερού – Αποτελεσματική Χρήση του νερού – Αποφυγή της μείωσης των υδάτινων αποθεμάτων

Όπως προαναφέρθηκε, το γεγονός ότι η υδροδότηση του Δήμου Βριλησίων γίνεται από τα κεντρικά αποθέματα της ΕΥΔΑΠ που καλύπτουν το σύνολο του νομού Αττικής, περιορίζει τις δυνατότητες ανάληψης πρωτοβουλιών, μέτρων και δράσεων για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στο συγκεκριμένο τομέα του Δήμου Βριλησίων. Η δράση του μπορεί να είναι μόνο συμβουλευτική σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον τομέα των υδάτινων πόρων, υποδεικνύοντας σχετικά προβλήματα στο φορέα παροχής υδάτων, ενώ παράλληλα μπορεί μόνο να αναλάβει πρωτοβουλίες για την εκπαίδευση των δημοτών του στην κατανάλωση υδάτων, όπως αναλύεται στο ακόλουθο Μέτρο:

#### Δράση 5.3. Ενθάρρυνση αλλαγής καταναλωτικών προτύπων και νοοτροπιών ιδιωτών.

Η δράση αυτή στοχεύει στη διεξαγωγή εκστρατείας ενημέρωσης των καταναλωτών νερού στο Δήμο Βριλησίων. Με απλές και πρακτικές οδηγίες για την εξοικονόμηση και την αποτελεσματική χρήση των υδάτων η εκστρατεία θα ενημερώνει παρέχοντας και απλά παραδείγματα για τα οφέλη που θα προκύψουν από τη συγκεκριμένη αλλαγή νοοτροπίας.

Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω των ειδοποιητηρίων – λογαριασμών νερού, τα οποία αποστέλλει και τιμολογεί ο Δήμος Βριλησίων και στα οποία θα τονίζει τα οφέλη που προκύπτουν από την εξοικονόμηση και την αποτελεσματικότερη χρήση του νερού, τόσο οικονομικά (άμεσο όφελος για τους καταναλωτές), όσο και περιβαλλοντικά (διατήρηση των υδάτινων αποθεμάτων, αειφόρος διαχείριση κ.α.. Επίσης, η δράση αυτή θα συμπεριλαμβάνει και απλές οδηγίες σχετικά με απλές μεθόδους για εξοικονόμηση νερού από τους καταναλωτές (π.χ. στο πλύσιμο πιάτων, στο μπάνιο, στη λειτουργία πλυντηρίων ρούχων και πιάτων, στο πότισμα, κτλ.), καθώς και την αποτελεσματικότερη χρήση του.

#### Δράση 5.4. Ενίσχυση αντυπλημμυρικών συστημάτων

Με τη δράση αυτή προτείνεται η διεξαγωγή μελετών για την εξεύρεση των περιοχών που απαιτούν την ενίσχυση των έργων πλημμυρικής αποσυμφόρησης και την επιλογή των κατάλληλων μεθόδων που θα εφαρμοστούν σε αυτές. Ήδη ο Δήμος έχει κατασκευάσει 105 φρεάτια επίσκεψης των αγωγών όμβριων υδάτων καθώς και 325 φρεάτια υδροσυλλογής, όμως υπάρχουν ακόμη γειτονιές μεγάλης ευπάθειας από βροχοπτώσεις που απαιτούν ομαλή αποβολή των υδάτων. Μια σειρά από μέτρα ενίσχυσης μπορούν να είναι οι διαπερατές επιφάνειες, χώροι πράσινου, πράσινες στέγες, λίμνες κατακράτησης, επιπρόσθετα απορροφητικά φρεάτια και οχετοί.



## 6.6 Βιοποικιλότητα και Οικοσυστήματα

Η πιθανή δημιουργία προβλημάτων στα ευαίσθητα οικοσυστήματα και σε συγκεκριμένα είδη χλωρίδας και πανίδας από την αύξηση των θερμοκρασιών και των ημερών καύσωνα ανά έτος, καθώς και από έντονες καταιγίδες και χιονοπτώσεις αποτελούν τον βασικότερο αναμενόμενο αντίκτυπο στον τομέα της βιοποικιλότητας και οικοσυστημάτων. Η εκτίμηση του συγκεκριμένου κλιματικού κινδύνου για το Δήμο Βριλησίων έδειξε ότι αυτός είναι μετρίου έως υψηλού κινδύνου με μέση πιθανότητα να συμβεί μεσοπρόθεσμα. Αυτό οφείλεται στη γειτνίαση των Βριλησίων με το Πεντελικό Όρος, στο οποίο υπάρχουν ευαίσθητα οικοσυστήματα και χαρακτηρίζεται από σημαντική βιοποικιλότητα που μπορεί να επηρεαστεί σε σημαντικό βαθμό από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που αναλύθηκαν παραπάνω.

Η φύση του θέματος της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή για τον τομέα των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας είναι τέτοια που δεν επιτρέπει σε έναν Δήμο να αναλάβει μόνος του σχετικές δράσεις και μέτρα. Τα μέτρα που σχεδιάζονται, έτσι, προκειμένου να είναι αποτελεσματικά θα πρέπει να υλοποιηθούν σε συνεργασία και συνεννόηση με τους γειτονικούς Δήμους, την Περιφέρεια Αττικής, αλλά και τους φορείς προστασίας χλωρίδας και πανίδας της ευρύτερης περιοχής. Οι ακόλουθες Δράσεις εντάσσονται στο παρόν Σχέδιο Προσαρμογής.

Πίνακας 6.5 Δράσεις Προσαρμογής για την Βιοποικιλότητα και τα Οικοσυστήματα

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Βελτίωση της γνώσης για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας και της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής σε αυτήν και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες
Έγκαιρης Ενημέρωσης	
Εκπαίδευσης/Ευαισθητοποίησης	Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση για τη βιοποικιλότητα και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
Τεχνικές	Δημιουργία Βάσης Δεδομένων με τα αποτελέσματα ερευνητικών και διαχειριστικών προγραμμάτων σε σχέση με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα.
	Δενδροφύτευση

#### **Δράση 6.1.** Βελτίωση της γνώσης για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας και της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής σε αυτήν και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες

Σκοπός της δράσης είναι να αντιμετωπίσει ένα σημαντικό πρόβλημα που υφίσταται στον τομέα της βιοποικιλότητας και οικοσυστημάτων. Τούτο είναι η έλλειψη πλήρους γνώσης για τον αριθμό και το είδος χλωρίδας και πανίδας σε κάθε περιοχή, προκειμένου στη συνέχεια να καθοριστεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια μία ομάδα μέτρων που θα έχει ως βασικό στόχο τη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε αυτά τα είδη.

#### **Δράση 6.2.** Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση για τη βιοποικιλότητα και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Ο πιο βασικός σκοπός της δράσης είναι η ευαισθητοποίηση του κοινού (με έμφαση στους μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) σχετικά με τη σημασία της διατήρησης της βιοποικιλότητας της περιοχής τους, αλλά και η εκπαίδευση – κατάρτιση τους στο συγκεκριμένο θέμα, προκειμένου να αναδειχθούν οι ιδιαιτερότητες, αλλά και τα οικοσυστήματα κάθε περιοχής.

Η δράση αυτή θα πρέπει να υλοποιηθεί σε επίπεδο Περιφέρειας Αττικής ή τουλάχιστον σε συνεργασία και συντονισμό με τους Δήμους της ευρύτερης περιοχής του Πεντελικού Όρους. Ανάμεσα σε άλλα θα περιλαμβάνονται ενέργειες, όπως δημιουργία σχετικής ιστοσελίδας, διοργάνωση επιμορφωτικών ημερίδων και παρόμοιων εκδηλώσεων, παραγωγή και διανομή ενημερωτικών φυλλαδίων, εθελοντικές δράσεις και εκστρατείες ενημέρωσης επιλεγμένων κοινωνικών ομάδων κτλ. Ακόμα, θα παρέχονται σαφείς δείκτες παρακολούθησης του αντίκτυπου της δράσης που θα σχετίζονται με τον αριθμό των ενεργειών που έλαβαν χώρα σε ετήσια βάση.

#### **Δράση 6.3.** Δημιουργία Βάσης Δεδομένων με τα αποτελέσματα ερευνητικών και διαχειριστικών προγραμμάτων σε σχέση με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα.

Όπως αναφέρθηκε και πριν, η συγκεκριμένη δράση θα πρέπει να υλοποιηθεί σε συντονισμό και συνεργασία με τους γειτονικούς Δήμους, την Περιφέρεια Αττικής, καθώς και φορείς προστασίας της περιοχής (κυρίως του Πεντελικού Όρους).

Η πλήρης καταγραφή της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων της ευρύτερης περιοχής γύρω από το Πεντελικό όρος και η δημιουργία μιας δυναμικής βάσης δεδομένων που θα περιέχει πλήρη και ακριβή πληροφορία σχετικά με τη χλωρίδα και πανίδα και η οποία θα ανανεώνεται σε ετήσια βάση αποτελούν το βασικό στόχο του Μέτρου.

Για τη δημιουργία αυτής της βάσης δεδομένων, αρχικά θα αναζητηθούν και θα αξιοποιηθούν ήδη διαθέσιμα δεδομένα που αφορούν τη βιοποικιλότητα, τα οποία είναι καταχωρημένα σε διάφορες πηγές, (π.χ. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Δικτυακός Τόπος για τη Φύση και τη Βιοποικιλότητα). Κατόπιν, αυτά τα δεδομένα θα εμπλουτιστούν με σχετική πληροφορία, η οποία θα είναι αποτέλεσμα των ερευνητικών και διαχειριστικών έργων, τα οποία έχουν ολοκληρωθεί (κυρίως προγράμματα LIFE). Στη συνέχεια όλη αυτή η πληροφορία θα καταχωρηθεί σε δυναμική βάση δεδομένων, η οποία θα ανανεώνεται σε ετήσια βάση και θα είναι προσβάσιμη από όλους.

#### **Δράση 6.4.** Δενδροφύτευση

Μια ακόμα σημαντική δράση για την προστασία της βιοποικιλότητας αποτελεί η δεντροφύτευση και η επέκταση των χώρων πρασίνου. Τα δέντρα συμβάλλουν όχι μόνο στη διατήρηση του φυσικού



περιβάλλοντος της πανίδας αλλά μπορούν επίσης να αποτρέψουν τις πλημμύρες και τη διάβρωση του εδάφους και αποτελούν σημαντικό παράγοντα στον καθαρισμό του αέρα. Η δράση αυτή επικεντρώνεται στο να παρακινήσει εθελοντικές πρωτοβουλίες από τους κατοίκους, ίσως με μια παράλληλη οικονομική υποστήριξη ορισμένων εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην πόλη, με τη μορφή χορηγού.

## 6.7 Δημόσια Υγεία

Η επιδείνωση αναπνευστικών (κυρίως) προβλημάτων, τα οποία σχετίζονται με τα στερεά σωματίδια που παράγονται στην περιοχή από τη χρήση ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών, σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες και τις αυξανόμενες ημέρες ανά έτος στις οποίες επικρατούν συνθήκες καύσωνα αποτελεί την κύρια επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της υγείας. Η γειτνίαση με την Αττική Οδό μεταφέρει υψηλό κυκλοφοριακό φορτίο, ιδιαίτερα στις κοντινές με αυτήν γειτονίες του Δήμου και επιτείνει το συγκεκριμένο πρόβλημα που σχετίζεται κυρίως με αιωρούμενα σωματίδια στην ατμόσφαιρα και την ύπαρξη τροποσφαιρικού όζοντος. Αυτός ο κίνδυνος εκτιμάται ότι στην πόλη των Βριλησίων έχει μικρή πιθανότητα να εμφανιστεί μακροπρόθεσμα και είναι χαμηλού επιπέδου. Η εκτίμηση αυτή προέκυψε λαμβάνοντας υπόψη κυρίως το γεγονός ότι στην πόλη των Βριλησίων παρατηρείται αρκετά ικανοποιητική ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα, η οποία δεν αναμένεται να αλλάξει ριζικά μεσοπρόθεσμα.

Πίνακας 6.6 Δράσεις Προσαρμογής για τη Δημόσια Υγεία

Είδος	Περιγραφή Δράσης
Στρατηγικές	Συνεργασία με φορείς
Έγκαιρης Ενημέρωσης	Ανάπτυξη συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για την ενημέρωση των πολιτών σε περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων ή αυξημένης ατμοσφαιρικής ρύπανσης
Εκπαίδευσης/Ευαισθητοποίησης	Οδηγίες για λήψη μέτρων αυτοπροστασίας ευπαθών ομάδων
Τεχνικές	Στοχευμένες δράσεις σε χώρους του τομέα υγείας (π.χ. νοσοκομεία και άλλες δομές της περιοχής)

### Δράση 7.1. Συνεργασία με φορείς.

Σε συνεργασία με την Περιφέρεια Αττικής και τοπικούς φορείς οι Υπηρεσίες του Δήμου Βριλησίων θα δημιουργήσουν ένα σχέδιο προστασίας της υγείας των ευπαθών ομάδων από τις επιπτώσεις των υψηλών θερμοκρασιών και των κυμάτων καύσωνα.

Στα πλαίσια αυτής της συνεργασίας θα αναληφθούν ενδεικτικά δράσεις όπως:

1. λειτουργία χώρων κλιματισμού και διευκόλυνση – ενημέρωση των πολιτών για την πρόσβαση σε αυτούς
2. ενημέρωση για διαθεσιμότητα χώρων πρασίνου και δροσισμού
3. ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης των κατοίκων για επερχόμενα κύματα καύσωνα, παροχή απλών οδηγιών για τη βέλτιστη αντιμετώπιση των ακραίων καιρικών φαινομένων από τις ευπαθείς ομάδες
4. δημιουργία δικτύων με εξειδικευμένο προσωπικό που θα έχουν στόχο την υποστήριξη των ευπαθών πολιτών.

#### **Δράση 7.2.** Ανάπτυξη συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για την ενημέρωση των πολιτών σε περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων ή αυξημένης ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Η συγκεκριμένη δράση είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη διατήρηση της ασφάλειας των πολιτών εν μέσω ακραίου φυσικού φαινομένου ή κατά τις περιόδους αυξημένης ατμοσφαιρικής. Βασικός στόχος της είναι η ανάπτυξη εφαρμογής η οποία θα ενημερώνει τους κατοίκους του Δήμου και θα περιλαμβάνει πρώιμες μετεωρολογικές ανακοινώσεις, ακολουθούμενες από ιατρικές συμβουλές καθώς και οδηγίες για την προστασία των πολιτών. Η εφαρμογή θα πρέπει να συνεργάζεται με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας έτσι ώστε να ενημερώνεται ο πολίτης με την παροχή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο τόσο για τα καιρικά φαινόμενα. Παράλληλα συστήνεται η συνεργασία με εξειδικευμένους επιστημονικούς φορείς για την εγκατάσταση συστημάτων παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο της ρύπανσης του αέρα και ιδιαίτερα των αιωρούμενων σωματιδίων και όζοντος, καθώς και η ανάλυση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο Δήμος Βριλησίων στο συγκεκριμένο θέμα είναι δυνατό να συνεργαστεί με το Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Ερευνών του ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ που κατέχει τεράστια εμπειρία και κατάλληλο εξοπλισμό στον τομέα αυτόν. Αποτέλεσμα της χρήσης της εφαρμογής, θα είναι η προστασία των εκτεθειμένων πολιτών σε πλημμύρες, υψηλές θερμοκρασίες και έντονες βροχοπτώσεις, ενώ σε περιπτώσεις συγκέντρωσης αέριων ρύπων πάνω από τα επιτρεπτά όρια θα προστατεύονται οι πολίτες με αναπνευστικά προβλήματα.

#### **Δράση 7.3.** Οδηγίες για λήψη μέτρων αυτοπροστασίας ευπαθών ομάδων

Η συγκεκριμένη δράση αφορά στη δημιουργία μιας εκστρατείας που θα περιλαμβάνει οδηγίες προς τις ευπαθείς ομάδες (και κυρίως για αυτές για τις οποίες κρίνεται επιβλαβής η ατμοσφαιρική ρύπανση, όπως αιωρούμενα σωματίδια και όζον που παράγονται στην περιοχή κυρίως από τον τομέα των μεταφορών). Βασικός στόχος της είναι να προσφερθούν στους πολίτες, και ειδικά στις ευπαθείς ομάδες, συγκεκριμένες και απλές οδηγίες για λήψη μέτρων αυτοπροστασίας, κυρίως σε περιόδους κατά τις οποίες οι ατμοσφαιρικοί ρύποι βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα, σε συνδυασμό και με τα αποτελέσματα των μετρήσεων που θα προέρχονται από το Δράση 11.1. Μερικές από τις βασικές απλές οδηγίες που θα δρομολογηθούν στα πλαίσια της δράσης αυτής. είναι οι εξής:

- αποφυγή εξωτερικών δραστηριοτήτων
- κλείσιμο των παραθύρων στις κατοικίες

- άσκηση σε ώρες και ημέρες όταν τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι χαμηλά.

**Δράση 7.4.** Στοχευμένες δράσεις σε χώρους του τομέα υγείας (π.χ. νοσοκομεία και άλλες δομές της περιοχής).

Η δράση αυτή συμπεριλαμβάνει ενέργειες που σχετίζονται με:

- την εκπαίδευση του προσωπικού υγείας σχετικά με την εξοικείωση με συγκεκριμένα συμπτώματα που προκαλούνται σε ευπαθείς ομάδες από ακραία καιρικά φαινόμενα
- ενημέρωση των ασθενών για τον τρόπο αντιμετώπισης των συνθηκών καύσωνα, ανάλογα και με την πάθηση από την οποία υποφέρουν
- προετοιμασία των υποδομών υγείας για την υποδοχή αυξημένων περιστατικών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και
- οργάνωση όσον αφορά στο προσωπικό των υποδομών υγείας της περιοχής (βάρδιες, ενισχυμένο προσωπικό ασφαλείας) και των σχετικών εγκαταστάσεων (διασφάλιση της λειτουργίας κλιματισμού και της δυνατότητας υποδοχής επιπλέον ατόμων).



## Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup>

### Συμπεράσματα και Προοπτικές



## Κεφάλαιο 7 - Συμπεράσματα και Προοπτικές

### 7.1 Συμπεράσματα

Κατά την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας προέκυψαν μερικά σημαντικά συμπεράσματα τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω.

#### Συνδυασμός δράσεων για την επίτευξη του στόχου

Στο σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα, προτείνονται δράσεις οι οποίες αφορούν στους περισσότερους τομείς του Δήμου. Για την επίτευξη του στόχου μείωσης του αποτυπώματος CO<sub>2</sub> για τα έτη 2030, 2040 και 2050 θα πρέπει οι προτεινόμενες δράσεις να εφαρμόζονται συνδυαστικά και όχι μεμονωμένα. Αυτό σημαίνει πως τα μέτρα εξοικονόμησης θα πρέπει να γίνονται παράλληλα, και με ιδιαίτερη έμφαση στους πιο ενεργοβόρους τομείς του Δήμου που είναι ο οικιακός και τριτογενής τομέας.

#### Συνδυασμός μέτρων εξοικονόμησης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Στον Δήμο Βριλησίων μπορούν να εφαρμοστούν τόσο μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας όσο και δράσεις που αφορούν την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Για το σκοπό αυτό προτείνεται ως δράση η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων για την παραγωγή ενέργειας τόσο σε επίπεδο κατοικιών όσο και σε επίπεδο δημοτικών κτιρίων και κτιρίων του τριτογενούς τομέα. Αυτό βοηθάει αρκετά στην μείωση των καταναλώσεων και εκπομπών σε περίπτωση που συνδυαστούν δράσεις εξοικονόμησης με την ενίσχυση της τοπικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και υδρογόνου.

#### Αναζήτηση πηγών χρηματοδότησης

Για την επιτυχή διεύθυνση των μέτρων που σχετίζονται με την αιεφόρο ενέργεια, και λόγω της οικονομικής ύφεσης στην οποία βρίσκεται τα τελευταία χρόνια η Ελλάδα, θα πρέπει τόσο η δημοτική αρχή όσο και οι κάτοικοι να αναζητήσουν εξωτερικές πηγές χρηματοδότησης και επιδοτήσεις. Μέσω προγραμμάτων της ΕΕ, αλλά και προγραμμάτων που προωθούν αρκετά κράτη σε εγχώριο επίπεδο, μπορεί να εξασφαλιστεί σε πολλές περιπτώσεις κάλυψη μεγάλου μέρους ή και ολόκληρου του αρχικού κεφαλαίου για επενδύσεις σε αυτή την κατεύθυνση. Σε τοπικό επίπεδο, στην Ελλάδα υπάρχουν χρηματοδοτικά προγράμματα, όπως το πρόγραμμα Φιλόδημος, που αφορούν δράσεις στον τομέα της άρδευσης και της ύδρευσης καθώς και το πρόγραμμα Εξοικονόμηση Κατ' οίκον, το οποίο ήδη έχει γνωρίσει μεγάλη επιτυχία στη χρηματοδότηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης στον οικιακό τομέα. Τέλος, καθοριστικό ρόλο έχουν και τα χρηματοδοτικά προγράμματα που είναι διαθέσιμα μέσω κονδυλίων του ΕΣΠΑ.

#### Προτεραιότητα υλοποίησης των μέτρων

Ως πιο σημαντικές θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν οι δράσεις οι οποίες συνδυάζουν μεγάλα ποσοστά εξοικονόμησης και χαμηλό κόστος επένδυσης. Τέτοια μέτρα είναι η αντικατάσταση των λαμπτήρων με LED, καθώς και η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και οικολογικής οδήγησης. Οι δράσεις αυτές μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην επίτευξη του στόχου της μείωσης των εκπομπών. Παράλληλα, στο βραχυπρόθεσμο

μέλλον θα πρέπει να αξιολογηθούν από το Δήμο οι δράσεις που έχουν μεγαλύτερο κόστος επένδυσης, ώστε να βρεθούν πηγές χρηματοδότησης και να προκύψει ένα χρονοδιάγραμμα υλοποίησης για αυτές.

#### Διασπορά και έλλειψη οργάνωσης των ενεργειακών δεδομένων

Η συλλογή στοιχείων ενεργειακής κατανάλωσης σε ένα Δήμο αποτελεί μια δύσκολη διαδικασία λόγω της διασποράς που υπάρχει. Η απουσία ενεργειακών δεδομένων οδήγησε σε εκτίμησή τους μέσω αναγωγής ή και αναζήτησης στοιχείων αυτών σε άλλες πηγές. Για την επίλυση αυτού του προβλήματος, καθώς και την ελαχιστοποίηση λαθών και μη αξιόπιστων δεδομένων, πρέπει να συνεργάζονται όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς. Ακόμη, σημαντικό όφελος στην καταγραφή δεδομένων θα προκύψει από την εγκατάσταση BMS. Τα συστήματα αυτά θα έχουν τη δυνατότητα, πέρα από τη συλλογή ετήσιων δεδομένων για τις καταναλώσεις και την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων, να παρέχουν στο Δήμο δεδομένα πραγματικού χρόνου σχετικά με την ενεργειακή κατάσταση των κτιρίων. Στην κατεύθυνση αυτή, κρίνεται επίσης αναγκαία η στελέχωση του Δήμου με έναν ενεργειακό διαχειριστή ο οποίος θα συλλέγει και θα αρχειοθετεί τις ενεργειακές καταναλώσεις από όλους τους τομείς.

#### Απουσία ολοκληρωμένου σχεδιασμού

Η επίτευξη ενός κοινού στόχου καθίσταται δύσκολη λόγω της έλλειψης συνεργασίας μεταξύ των διάφορων επιπέδων διακυβέρνησης. Πιο συγκεκριμένα, κρίνεται αναγκαίο να συνεργαστούν η τοπική και η περιφερειακή αυτοδιοίκηση προκειμένου να δημιουργηθεί μια κοινή στρατηγική για την μείωση των αέριων ρύπων, η οποία θα θέτει ως άξονα τις δράσεις που προτείνονται στο ΕΣΕΚ. Ο σχεδιασμός με βάση το πρότυπο της διαβαθμικής συνεργασίας βοηθάει στην δημιουργία κοινών πολιτικών, την πιο εύκολη παρακολούθηση του μέσω διαβουλεύσεων καθώς επίσης δημιουργεί και μια δυνατή βάση για την προσέλκυση επενδύσεων. Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην δημιουργία σχεδίου σε συνεργασία με την Περιφέρεια και το Εθνικό Σχέδιο με σκοπό την καλύτερη υλοποίηση του στόχου.

#### Δράσεις ευαισθητοποίησης των πολιτών

Από τις αναλύσεις που προηγήθηκαν, προκύπτει ότι οι τομείς που συμμετέχουν κατά κύριο λόγο στο ενεργειακό ισοζύγιο και άρα στις εκπομπές, είναι ο οικιακός και τριτογενής τομέας. Επομένως, σημαντικό ρόλο στην ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας θα έχουν οι δράσεις ευαισθητοποίησης. Οι δράσεις αυτές εκτός του επιμορφωτικού και εκπαιδευτικού χαρακτήρα που θα έχουν, θα πρέπει να περιλαμβάνουν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που είναι άμεσα εφαρμόσιμα από τους κατοίκους του Δήμου. Η παροχή συμβουλών προς τους πολίτες θα έχει ως στόχο την ευαισθητοποίησή τους όχι μόνο για τα περιβαλλοντικά ζητήματα γύρω από την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση του αποτυπώματος CO<sub>2</sub>, αλλά και το οικονομικό όφελος που συνδέεται με τις διάφορες δράσεις που προτείνονται.

## 7.2 Προοπτικές

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί ένα προσχέδιο για την ανθρακική ουδετερότητα του Δήμου Βριλησίων καθώς και για την προσαρμογή του στην κλιματική αλλαγή. Κατά συνέπεια δεν μπορεί να θεωρηθεί δεσμευτική ως προς το Σύμφωνο των Δημάρχων αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια βάση για την στρατηγική πάνω στην οποία ο Δήμος μπορεί να προσανατολίσει τους μελλοντικούς του στόχους για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα για τα έτη 2030, 2040 και 2050.

Καθόλη τη διάρκεια εκπόνησης της μελέτης καθίσταται σαφές πως ο στόχος μείωσης των εκπομπών στα επίπεδα που όρισε η ΕΕ είναι επιτεύξιμος, ενώ ταυτόχρονα οι δράσεις που προτείνονται είναι ρεαλιστικές και μπορούν να εφαρμοστούν με την κατάλληλη χρηματική υποστήριξη. Στο πλαίσιο αυτό, είναι σκόπιμο να εξεταστεί λεπτομερώς το κόστος της αρχικής επένδυσης κάθε δράσης, το οποία αποτελεί γνώμονα για την επιλογή μιας παρέμβασης καθώς και την αναζήτηση εξωτερικής χρηματοδότησης.

Η πρωτοβουλία του Συμφώνου των Δημάρχων αποτελεί την ευκαιρία να συνδυαστούν όλες οι προσπάθειες και επιδιώξεις του Δήμου Βριλησίων κάτω από ένα κοινό πρόγραμμα δράσης και μάλιστα σε συνεργασία με αντίστοιχους Οργανισμούς από όλη την Ευρώπη, υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σαφώς αξιοσημείωτο ρόλο έχουν και οι πολίτες του Δήμου οι οποίοι βιώνουν, παρακολουθούν και καταγράφουν τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των δράσεων της τοπικής αυτοδιοίκησης με άμεσο αποτέλεσμα να ανάγεται το ζήτημα της ανθρακικής ουδετερότητας σε καθημερινό πρακτικό ζήτημα της τοπικής κοινωνίας. Συνοψίζοντας, η συνεργασία όλων καθώς και η έγκαιρη υλοποίηση δράσεων για την αειφόρο ενέργεια και το κλίμα θα οδηγήσουν στην επίτευξη του στόχου για τη διαβίωση σε μια «πράσινη» πόλη.







## Βιβλιογραφία

- [1] Δήμος Βριλησίων, <https://www.vrilissia.gr/>
- [2] Covenant of Mayors, <https://www.covenantofmayors.eu>
- [3] «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα», Υπουργείο Ενέργειας και Περιβάλλοντος, 2019
- [4] Δήμος Ορχομενού, <https://www.orchomenos.gr/>
- [5] Δήμος Χαλκίδας, <https://dimoschalkideon.gr/>
- [6] Κέντρο Αρχιτεκτονικής - Δήμος Θεσσαλονίκης, <https://centre-architecture.thessaloniki.gr/>
- [7] Ελληνική Στατιστική Αρχή, <https://www.statistics.gr/>
- [8] “ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ, 2016”, <https://www.statistics.gr/documents/20181/>
- [9] How to develop a Sustainable Energy Action Plan Part 2, [https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/SEAP\\_guidebook\\_Part\\_II.pdf](https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/SEAP_guidebook_Part_II.pdf)
- [10] Pay-As-You-Throw – PAYT-, [http://payt.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32&Itemid=16&lang=en](http://payt.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=16&lang=en)
- [11] Δήμος Πρέβεζας, <http://www.dimosprevezas.gr/>
- [12] «Όραμα, Σχεδιασμός και Πολιτικές για την Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη των Ορεινών και των Απομονωμένων Περιοχών», <https://mirc.ntua.gr/natural-disasters-metsovo/climate-change>
- [13] «Συμφωνία των Παρισίων για την κλιματική αλλαγή», <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/paris-agreement/>
- [14] «Η διαχείριση αποβλήτων ως μέσο καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής», [https://indicator.gr/i-diacheirisi-apovliton-os-meso-katapolemisis-tis-klimaticis-allagis](https://indicator.gr/i-diacheirisi-apovliton-os-meso-katapolemisis-tis-klimatikis-allagis)
- [15] Global Climate Change, NASA, <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>
- [16] «ΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ», Τράπεζα της Ελλάδος, 2011
- [17] Climate Change Knowledge Portal, <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/greece>
- [18] «ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ», <https://resilientathens.files.wordpress.com/2017/06/cap-part-b-adaptation-plan.pdf>
- [19] Ινστιτούτο Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, <https://ec.europa.eu/jrc/en/rvngis>
- [20] <http://drapetsini.blogspot.com/>
- [21] «Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων σε κτίρια, βιομηχανία και μεταφορές», Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2017
- [22] Δήμος Τρίπολης, <http://www.tripolis.gr/>
- [23] «ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟΝ ΔΙΕΘΝΗ ΚΑΙ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ», Μπουλουκάκης Ηρακλής, 2007
- [24] Lionello P., «The Climate of the Mediterranean region, from the past to the future», Elsevier Books, ISBN: 978-0-12-416042-2, 2012
- [25] National Action Plan for Energy Efficiency, [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/EL\\_NEEAP\\_en%20version.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/EL_NEEAP_en%20version.pdf)
- [26] energy, <https://www.energy.gov/energysaver/heat-and-cool/heat-pump-systems>
- [27] Wikipedia, [https://en.wikipedia.org/wiki/Green\\_roof](https://en.wikipedia.org/wiki/Green_roof)
- [28] «Ηλιακοί Συλλέκτες», Γιάννης Κατσιγιάννης
- [29] «Θερμικά Ηλιακά Συστήματα», Κ.Α.Π.Ε

- [30]Khairy Sayed, Hossam A. Gabbar, «Building Energy Management Systems (BEMS)»,2018
- [31]SCADA, <https://el-va.com/index.php/blog/139-ti-einai-to-scada>
- [32]Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας,  
<http://www.cres.gr/kape/pdf/press/eco%20drive.pdf>
- [33]Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας, <https://www.deddie.gr/>
- [34]Euronet 50/50 max, <http://www.euronet50-50max.eu/gr/about-uronet-50-50-max/the-50-50-methodology-9-steps-towards-energy-savings>
- [35]Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας –Βιοκαύσιμα,  
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=292>.
- [36]energypress, <https://energypress.gr/news/oi-pagides-kai-ta-ofeli-tis-ygraeriokinisis>
- [37]Karan C. Prajapati, Ravi Patel and Rachit Sagar, « Hybrid Vehicle: A Study on Technology»,2014
- [38]Joeri Van Mierlo, « The World Electric Vehicle Journal, The Open Access Journal for the e-Mobility Scene», 2018
- [39]«Εθνική δράση για την προώθηση της οικονομικής, οικολογικής και ασφαλούς οδήγησης», ΚΑΠΕ,2007
- [40]« ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ», Ευρωπαϊκή επιτροπή, 2014
- [41]CRES,[http://www.cres.gr/energy\\_saving/Ktiria/thermans/energeiaki\\_diaxeirisi\\_symperifora\\_xristi.htm](http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/thermans/energeiaki_diaxeirisi_symperifora_xristi.htm)
- [42]energy, <https://www.energy.gov/energysaver/heat-and-cool/heat-pump-systems>
- [43]Ayodeji Amoo, Saurabh Ranalkar, «Home Energy Management System»,2016
- [44] energy-saving, <http://energy-saving.dei.gr/el/simansi-suskeuwn>
- [45]ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 4513
- [46]Joud Al Dakheel, Kheira Tabet Aoul, «Building Applications, Opportunities and Challenges of Active Shading Systems: A State-Of-The-Art Review», 2017
- [47]Noorazlina Kamarulzaman, Siti Zubaidah Hashim, Hasnan Hashim, Alia Abdullah Saleh, «Green Roof Concepts as a Passive Cooling Approach in Tropical Climate- An Overview», 2014
- [48] Lawrence Berkeley National Laboratory, «Energy Savings from Window Attach-ments»,2013
- [49]Allstate, <https://www.allstate.com/blog/home-color-material-affect-temperature/>
- [50]«Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων σε κτίρια, βιομηχανία και μεταφορές», Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2017
- [51]Solar panels replaced tarmac on a road, <https://theconversation.com/solar-panels-replaced-tarmac-on-a-road-here-are-the-results-103568>
- [52]«ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ», ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ, 2018
- [53]«Το αύριο της Ελλάδας: επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον»,WWF Hellas, 2009
- [54]Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία,  
[http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology\\_html](http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_html)
- [55]Μετεωρολογικοί Σταθμοί Meteo, <https://meteosearch.meteo.gr/>
- [56]European Investment Bank (EIB), July 2008, Study on Climate Change and Energy in the Mediterranean
- [57]The emission factors, [http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/technical\\_annex\\_en.pdf](http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/technical_annex_en.pdf)
- [58]International Plant Protection Convention, <https://www.ippc.int/en/>

- [59]Constantinos A. Balaras, , Athina G. Gaglia, Elena Georgopoulou, Sevastianos Mirasgedis, Yiannis Sarafidis, Dimitris P. Lalas, «European residential buildings and empirical assessment of the Hellenic building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings», 2005
- [60]Οδηγός Πράσινων Σημείων,2015 Κ.Ε.Ν.Α.Κ
- [61]Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, [http://www.rae.gr/site/el\\_GR/portal.csp](http://www.rae.gr/site/el_GR/portal.csp)
- [62]Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας, <https://www.deddie.gr/>
- [63]Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην κλιματική Αλλαγή, 2016, [https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko\\_.pdf](https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko_.pdf)
- [64]«Definitions of Fuel Poverty: Implications for policy», [https://onpe.org/sites/default/files/pdf/documents/rapports\\_partenaires/definition\\_ep.pdf](https://onpe.org/sites/default/files/pdf/documents/rapports_partenaires/definition_ep.pdf)
- [65]Greenpeace, [https://storage.googleapis.com/planet4-greecestateless/2018/02/executive\\_summary.pdf](https://storage.googleapis.com/planet4-greecestateless/2018/02/executive_summary.pdf)
- [66]«Χωροταξική Μελέτη Της Πανεπιστημιούπολης Αθηνών», [http://old.uoa.gr/fileadmin/user\\_upload/PDF-files/panepistimiakesmonades/ΤΥΡΑ/ΧωροταξικιMeletiPanepistimioupolis.pdf](http://old.uoa.gr/fileadmin/user_upload/PDF-files/panepistimiakesmonades/ΤΥΡΑ/ΧωροταξικιMeletiPanepistimioupolis.pdf)
- [67]«Βριλήσσια: Η αλήθεια για τα όμβρια», <https://victory-press.gr/>
- [68]Vrilissia - Boussias Conferences, [http://www.boussiasconferences.gr/files/boussias\\_conferences\\_content/presentations/water\\_conference/2019/konstantinos\\_vafeiadis\\_water\\_conf\\_19.pdu](http://www.boussiasconferences.gr/files/boussias_conferences_content/presentations/water_conference/2019/konstantinos_vafeiadis_water_conf_19.pdu)
- [69]“Power to Gas: Technical Analysis of Hydrogen Injection into Natural Gas Grid – Municipality of Vrilissia Case Study” M. Tegou, A. Stubos, E. Stamatakis, 2020
- [70]Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking ,<https://www.fch-regions.eu/>
- [71]« Βριλήσσια: Η πιο έξυπνη πόλη της Ελλάδας;», Victory Μηνιαία Free Press, Ιούλιος 2020, Τεύχος 20

