



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ
ΑΛΙΑΡΤΟΥ - ΘΕΣΠΙΕΩΝ**

ΒΕΛΙΑ ΜΑΛΒΙΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ ΔΟΥΚΑΣ
Αναπληρωτής καθηγητής

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021

Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) κατά τη διάρκεια του τελευταίου εξαμήνου του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Τεχνο – Οικονομικά Συστήματα».

Θα επιθυμούσα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους καθηγητές του προγράμματος για το εκπαιδευτικό έργο που διετέλεσαν στο πρόγραμμα αυτό. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή ΕΜΠ κ. Δούκα Χάρη για την ανάθεση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, τη συμπαράσταση και τη συνολική υποστήριξή του για την επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Τέλος ευχαριστώ θερμά την κα Σταυρακάκη Ανδριάννα για τη βοήθεια και συμπαράστασή της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Περιεχόμενα

Λίστα πινάκων	8
Λίστα διαγραμμάτων	9
Λίστα εικόνων	9
Περίληψη	10
Summary	11
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1. Αντιμετώπιση και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	12
1.1. Αντικείμενο – Σκοπός.....	12
2. ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΑΡΤΟΥ – ΘΕΣΠΙΕΩΝ	13
2.1. Εισαγωγή - Στόχοι Δήμου έως το 2050	13
2.2. Γενική περιγραφή του Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων.....	13
2.3. Δημοτικές ενότητες.....	14
2.4. Χαρακτηριστικά πληθυσμού Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων.....	14
2.5. Κλιματικά χαρακτηριστικά.....	16
2.6. Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά	19
2.7. Πολεοδομία	19
2.8. Οικονομική δραστηριότητα Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων.....	20
2.9. Υποδομές.....	20
2.9.1. Διαχείριση απορριμμάτων	20
2.9.2. Ενεργειακές υποδομές	20
2.9.3. Οργανωτικά θέματα	20
2.9.4. Συνεργασία και συμμετοχή των εμπλεκόμενων μερών	21
3. ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ	22
3.1. Έτος αναφοράς.....	22
3.2. Συλλογή δεδομένων	22
3.3. Ενεργειακά δεδομένα	23
3.3.1. Δημοτικά κτήρια	23
3.3.2. Δημοτικές εγκαταστάσεις υποδομής.....	24
3.3.3. Δημοτικός φωτισμός	24
3.3.4. Οικιακός τομέας	25
3.3.5. Τριτογενής τομέας.....	26
3.3.6. Πρωτογενής τομέας	27
3.3.7. Δευτερογενής τομέας	29
3.3.8. Ιδιωτικές μεταφορές	29
3.3.9. Δημοτικές μεταφορές	29
3.3.10. Μεταφορές ΚΤΕΛ	30

3.3.11.	<i>Συνολική ενεργειακή κατανάλωση</i>	32
3.4.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO ₂	34
3.4.1.	<i>Εκπομπές από ενεργειακές καταναλώσεις</i>	34
3.4.2.	<i>Διαχείριση Αποβλήτων</i>	36
3.4.3.	<i>Απογραφή εκπομπών CO₂</i>	36
4.	ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ	40
4.1.	Το Σύμφωνο των Δημάρχων.....	40
4.2.	Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα	40
4.3.	Στόχοι που υιοθετήθηκαν από το ΕΣΕΚ 2019	42
4.4.	Υπολογισμός εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών.....	44
4.5.	Δράσεις σε προτεραιότητα	45
4.6.	Διατομεακές δράσεις	45
4.7.	Δημιουργία ιστοσελίδας για ενέργεια και κλίμα	46
4.8.	Αναβαθμίσεις δημοτικών πλατειών και πεζοδρομίων για μείωση αστικής θερμοκηφίδας	46
4.9.	Δράσεις σε δημοτικά και σχολικά κτήρια.....	47
4.9.1.	<i>Εξοικονόμηση κατανάλωσης και εκπομπών σε Δημοτικά κτήρια</i>	49
4.10.	Δράσεις σε Δημοτικά Αντλιοστάσια και Εγκαταστάσεις.....	50
4.10.1.	<i>Εξοικονόμηση κατανάλωσης και εκπομπών σε Δημοτικά Αντλιοστάσια και Αγροτικές εγκαταστάσεις</i>	51
4.11.	Δράσεις που αφορούν δημόσια μηχανήματα.....	52
4.12.	Δράσεις σχετικές με το δημοτικό Φωτισμό.....	53
4.12.1.	<i>Εξοικονόμηση ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό</i>	54
4.13.	Δράσεις στον οικιακό τομέα.....	55
4.13.1.	<i>Εξοικονόμηση στον Οικιακό τομέα</i>	57
4.14.	Δράσεις στον δευτερογενή τομέα	58
4.14.1.	<i>Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας στον δευτερογενή τομέα</i>	60
4.15.	Δράσεις στον τριτογενή τομέα	61
4.15.1.	<i>Εξοικονομήσεις τριτογενή τομέα</i>	63
4.16.	Δράσεις στις Ιδιωτικές μεταφορές.....	64
4.16.1.	<i>Εξοικονόμηση ενέργειας στις Ιδιωτικές μεταφορές</i>	65
4.17.	Δράσεις στις δημοτικές μεταφορές	66
4.17.1.	<i>Εξοικονόμηση στις Δημοτικές μεταφορές</i>	67
4.18.	Δράσεις ΚΤΕΛ.....	68
4.18.1.	<i>Εξοικονόμηση στα ΚΤΕΛ</i>	69
4.19.	Δράσεις στον αγροτικό τομέα.....	70
4.19.1.	<i>Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από δράσεις αγροτικού τομέα</i>	72

4.20. Φωτοβολταϊκά.....	73
4.21. Συνολικές εξοικονομήσεις ενέργειας και μειώσεις εκπομπών	73
5. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ.....	74
5.1. Κλιματική αλλαγή	74
5.3. Δράσεις προσαρμογής.....	79
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	81
Βιβλιογραφία.....	95

Λίστα πινάκων

Πίνακας 1 Δημοτικές Ενότητες, κοινότητες και εκτάσεις	14
Πίνακας 2 Μόνιμος πληθυσμός Αλιάρτου Θεσπιέων κατά φύλο	15
Πίνακας 3 Μόνιμος πληθυσμός κατά ηλικία.....	16
Πίνακας 4 Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας	17
Πίνακας 5 Κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας σε δημοτικά κέντρα το 2012	24
Πίνακας 6 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε δημοτικές εγκαταστάσεις	24
Πίνακας 7 Κατανάλωση Ηλεκτρικής ενέργειας σε για δημοτικό φωτισμό το 2012.....	25
Πίνακας 8 Κατανάλωση Ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα το 2012	25
Πίνακας 9 Θερμική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα 2012.....	25
Πίνακας 10 Συνολική κατανάλωση ενέργειας οικιακού τομέα	26
Πίνακας 11 Συνολική κατανάλωση τριτογενή τομέα	26
Πίνακας 12 Κατανάλωση ενέργειας για καλλιέργειες 2012.....	28
Πίνακας 13 Κατανάλωση ενέργειας για την κτηνοτροφία το 2012.....	28
Πίνακας 14 Σύνοψη καταναλισκόμενης ενέργειας πρωτογενούς τομέα για το 2012	28
Πίνακας 15 Σύνοψη κατανάλωσης ενέργειας για ιδιωτικές μεταφορές 2012	29
Πίνακας 16 Καταναλώσεις ενέργειας Δημοτικού Στόλου 2012	30
Πίνακας 17 Σύνολο Καταναλισκόμενης ενέργειας από δρομολόγια ΚΤΕΛ.....	31
Πίνακας 18 Συνολική ενεργειακή κατανάλωση Δήμου Αλιάρτου - Θεσπιέων 2012.....	32
Πίνακας 19 Συντελεστές εκπομπών CO ₂ ανά κατηγορία ενέργειας για το Δήμο Αλιάρτου – Θεσπιέων	36
Πίνακας 20 Συνολικές εκπομπές CO ₂ για το Δήμο Αλιάρτου - Θεσπιέων.....	38
Πίνακας 21 Στόχοι που υιοθετήθηκαν από το ΕΣΕΚ.....	43
Πίνακας 22 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών σε δημοτικά κτήρια.....	49
Πίνακας 23 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών σε Δημοτικά αντλιοστάσια και αγροτικές Εγκαταστάσεις.....	51
Πίνακας 24 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών σε μηχανήματα υπηρεσιών	52
Πίνακας 25 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών στον οδοφωτισμό	54
Πίνακας 26 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών οικιακού τομέα	57
Πίνακας 27 Ετήσια εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωσης εκπομπών στο δευτερογενή τομέα.....	60
Πίνακας 28 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών στον τριτογενή τομέα.....	63
Πίνακας 29 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωσης εκπομπών στις Ιδιωτικές μεταφορές	65
Πίνακας 30 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και εκπομπών δημοτικών μεταφορών	67
Πίνακας 31 Ετήσια εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών στα ΚΤΕΛ	69
Πίνακας 32 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών στον αγροτικό τομέα	72
Πίνακας 33 Ετήσια παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά.....	73
Πίνακας 34 Συνολικές ετήσιες εξοικονομήσεις ενέργειας και μείωση εκπομπών.....	74

Λίστα διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Επίπεδο Εκπαίδευσης Κατοίκων Αλιάρτου – Θεσπιέων.....	16
Διάγραμμα 2 Μέσος όρος θερμοκρασιών Αλιάρτου - Θεσπιέων.....	17
Διάγραμμα 3 Μέσος όρος βροχοπτώσεων Αλιάρτου - Θεσπιέων.....	18
Διάγραμμα 4 Υετός Αλιάρτου - Θεσπιέων.....	18
Διάγραμμα 5 Ποσοστιαία κατανομή κτηρίων οικιακού τομέα ανά περίοδο κατασκευής 2011 .	19
Διάγραμμα 6 Κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα Δήμου Αλιάρτου - Θεσπιέων..	33
Διάγραμμα 7 Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ανά ενεργειακή κατηγορία Δήμου Αλιάρτου - Θεσπιέων.....	34
Διάγραμμα 8 Ποσοστιαία Κατανομή εκπομπών CO ₂ ανά τομέα	39
Διάγραμμα 9 Ποσοστιαία Κατανομή CO ₂ ανά πηγή ενέργειας τομέα	39
Διάγραμμα 10 Μέση παγκόσμια θερμοκρασία	75
Διάγραμμα 11 Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα σε σχέση με τις εκπομπές από ανθρωπογενή δραστηριότητα	76

Λίστα εικόνων

Εικόνα 1 Τοποθεσία Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων	13
Εικόνα 2 Δήμος Αλιάρτου - Θεσπιέων.....	80

Περίληψη

Η διπλωματική εργασία αφορά στη δημιουργία Μακροπρόθεσμου σχεδιασμού ενέργειας και κλίματος για το Δήμο Αλιάρτου – Θεσπιέων. Ο σχεδιασμός αυτός περιλαμβάνει την πρόληψη και την ανταπόκριση του Δήμου στα προβλήματα που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, ακολουθώντας της οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων. Το Σύμφωνο είναι μια εθελοντική πρωτοβουλία σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και με αυτό οι συμμετέχοντες δήμοι δεσμεύονται στη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 40% έως το 2030.

Αρχικά γίνεται αναφορά στο Δήμο Αλιάρτου – Θεσπιέων, όπου αναλύονται ο πληθυσμός, οι κλιματολογικές συνθήκες και οι υποδομές του. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπου αναφέρονται οι λόγοι που την προκαλούν καθώς και οι συνέπειες τις οποίες έχει και τα προβλήματα που μπορεί να προκαλέσει στο Δήμο και στην ποιότητα ζωής των πολιτών του.

Έπειτα, παρουσιάζεται η ενεργειακή απογραφή του Δήμου με έτος αναφοράς το 2012, όσον αφορά τα δημοτικά κτήρια, τις αγροτικές εγκαταστάσεις, το δημοτικό φωτισμό, τον οικιακό τομέα, τον τριτογενή τομέα και τις ιδιωτικές και δημόσιες μεταφορές. Στην συνέχεια υπολογίζονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στους προαναφερόμενους τομείς και καθορίζονται οι στόχοι μείωσης εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα του Δήμου για το 2030, 2040 και 2050.

Τέλος, προτείνονται δράσεις για να υλοποιήσει ο Δήμος για να επιτύχει τους στόχους για τα έτη 2030, 2040 και 2050. Αυτές περιλαμβάνουν δράσεις για τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, όπως ενημέρωση και εκπαίδευση των πολιτών αλλά και τεχνικές παρεμβάσεις.

Λέξεις κλειδιά

Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός για την Ενέργεια και το Κλίμα, Σύμφωνο των δημάρχων, εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, , Δήμος Αλιάρτου Θεσπιέων

Summary

The master thesis concerns the development of a long-term energy and climate plan for the Municipality of Aliartos - Thespies. This plan considers actions for both the prevention and response of the Municipality to the problems caused by climate change, in line with the guidelines of the Covenant of Mayors (CoM). The CoM is a voluntary initiative at a European level, where participating cities commit to reduce carbon dioxide emissions by at least 40% by 2030.

Initially, the characteristics of the Municipality of Aliartos – Thespies are described, with an analysis of population data, climatic conditions and infrastructure. Then, the impacts of climate change are presented, along with the reasons that cause it, the consequences it has and the problems it can cause to the Municipality and to the quality of life of its citizens.

Subsequently, the energy inventory of the municipality is presented, with 2012 as the baseline year, covering municipal buildings, rural facilities, municipal lighting, the residential sector, the tertiary sector and private and public transport. The carbon dioxide emissions from the above-mentioned sectors are calculated and the carbon dioxide emission targets of the municipality for 2030, 2040 and 2050 are determined.

Finally, actions are proposed that the municipality can implement to achieve the goals set for 2030, 2040 and 2050. These include mitigation and adaptation actions to climate change, such as educational campaigns for citizens and technical interventions.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αντιμετώπιση και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή έχει επηρεάσει τη ζωή σε παγκόσμιο επίπεδο, προκαλώντας ακραία καιρικά φαινόμενα και καταστροφές. Για να μετριαστεί το πρόβλημα αλλά και για να προσαρμοστούν οι πόλεις στις νέες συνθήκες, οι τοπικές αρχές, πρέπει να εκπονήσουν και να υλοποιήσουν μακροπρόθεσμα σχέδια για την κλιματική αλλαγή, καθώς και για την εκπαίδευση και οργάνωση των τοπικών κοινωνιών τους.

Το σύμφωνο των δημάρχων είναι μία ευρωπαϊκή πρωτοβουλία μέσω της οποίας οι δήμαρχοι που συμμετέχουν δεσμεύονται να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα με απώτερο σκοπό την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

1.1. Αντικείμενο – Σκοπός

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά στον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό για την ενέργεια και το κλίμα του Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων. Το 2015 ο Δήμος εκπόνησε σχέδιο δράσης για την αειφόρο ενέργεια με δράσεις και στόχους που έφταναν έως και το 2020. Κυρίαρχος στόχος είναι η επιλογή και ο σχεδιασμός δράσεων ώστε ο Δήμος να ανταπεξέλθει στις δεσμεύσεις του αλλά και να προσαρμοστεί στα καινούργια δεδομένα που έχει επιφέρει η κλιματική αλλαγή. Οι στόχοι που έχουν τεθεί είναι: μείωση εκπομπών κατά 40% έως το 2030 σε σχέση με το έτος αναφοράς και επίτευξη της ανθρακικής ουδετερότητας έως το 2050 (με μείωση εκπομπών κατά τουλάχιστον 80%).

Στο πρώτο μέρος της εργασίας, γίνεται αναφορά στο Δήμο Αλιάρτου – Θεσπιέων και στα χαρακτηριστικά του. Επίσης γίνεται ανάλυση του πληθυσμού και των χαρακτηριστικών του όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες, το επίπεδο μόρφωσης κλπ.

Στο δεύτερο μέρος, παρουσιάζονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για το δημόσιο, οικιακό, πρωτογενή δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Ακολουθεί ο υπολογισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για τις παραπάνω καταναλώσεις ανά τομέα.

Στο τέταρτο μέρος, προτείνονται δράσεις με τις οποίες μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στον κάθε προαναφερόμενο τομέα.

Στο πέμπτο μέρος, προτείνονται δράσεις ανάπτυξης για το δήμο έτσι ώστε να μπορέσει να προσαρμοστεί στην κλιματική αλλαγή. Επιπλέον αναφέρονται τρόποι με τους οποίους μπορεί να κάνει καλύτερη εξοικονόμηση πόρων.

Τέλος στο έκτο μέρος της εργασίας, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα.

2. ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΑΡΤΟΥ – ΘΕΣΠΙΕΩΝ

2.1. Εισαγωγή - Στόχοι Δήμου έως το 2050

Ο Δήμος Αλιάρτου – Θεσπιέων προσχώρησε στο Σύμφωνο των Δημάρχων με την 150/2014 (ΑΔΑ: ΩΘΦ6ΩΨ4-ΛΣ1) απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου, στις 22 Σεπτεμβρίου του 2014. Στόχος του Δήμου ήταν να συμμετέχει ενεργά στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και στην προστασία του περιβάλλοντος, ενημερώνοντας και συμπεριλαμβάνοντας τους πολίτες στις δράσεις του. Στη συνέχεια ο Δήμος εκπόνησε Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, το οποίο περιλαμβάνει δράσεις για την επίτευξη μείωσης του διοξειδίου του άνθρακα κατά 20% μέχρι το 2020. Με τις δράσεις αυτές επιδιώκεται επίσης η επίτευξη καλύτερων συνθηκών ζωής εντός του Δήμου, καλύτερη χρήση των πόρων, εξοικονόμηση ενέργειας και αύξηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. [1]

2.2. Γενική περιγραφή του Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων

Ο Δήμος Αλιάρτου – Θεσπιέων βρίσκεται στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας, στο κέντρο της περιφερειακής ενότητας Βοιωτίας, και δημιουργήθηκε από το νόμο 3852/2010 με το πρόγραμμα Καλλικράτης (πρώην Δήμος Αλιάρτου και Δήμος Θεσπιέων). Η έδρα του Δήμου είναι η Αλιάρτος.

Με βάση την απογραφή του 2011 από την Εθνική Στατιστική Αρχή ο Δήμος είχε 10.754 κατοίκους. [2]



Εικόνα 1 Τοποθεσία Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων

Ο Δήμος έχει έκταση 256,89 τ.χλμ. και αποτελεί το 8% της συνολικής έκτασης του νομού Βοιωτίας. Δυτικά του Δήμου βρίσκεται ο Δήμος Λιβαδειάς, νοτιοανατολικά ο Δήμος Θηβών και βόρεια ο Δήμος Ορχομενού. Υψομετρικά βρίσκεται 150 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας και

γεωμορφολογικά χαρακτηρίζεται πεδινός Δήμος.

Ο Δήμος βρίσκεται ανάμεσα σε δύο πόλεις τη Λειβαδιά και τη Θήβα, γεγονός που τον κάνει να είναι ο συνδυετικός κρίκος των δύο αυτών δήμων. [3]

2.3. Δημοτικές ενότητες

Οι δημοτικές ενότητες και κοινότητες του Δήμου είναι οι παρακάτω:

Δημοτικές Ενότητες	Τοπικές Κοινότητες	Έκταση
Αλιάρτου	Αλιάρτου	148,738 m ²
	Ευαγγελιστρίας	
	Πέτρας	
	Σωληναρίου	
	Υψηλαντίου	
Θεσπιέων	Άσκης	108,152 m ²
	Θεσπιών	
	Λεονταρίου	
	Μαυρομματίου	
	Νεοχωρίου Θεσπιών	

Πίνακας 1 Δημοτικές Ενότητες, κοινότητες και εκτάσεις

2.4. Χαρακτηριστικά πληθυσμού Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων

Τα πιο πρόσφατα στοιχεία που υπάρχουν για τον πληθυσμό είναι από την απογραφή που έγινε το 2011 από την Εθνική Στατιστική Αρχή και έχουν ως εξής:

- Αριθμός κατοίκων: 10.754 αριθμός που αποτελεί το 9,1% του πληθυσμού της περιφερειακής ενότητας Βοιωτίας.
- Μόνιμος πληθυσμός: 10.887 (μόνιμος πληθυσμός θεωρούνται όσοι είναι εγγεγραμμένοι στο δημοτολόγιο, και κατά την απογραφή βρίσκονται στο δήμο ή απουσιάζουν προσωρινά)
- Η ανεργία φτάνει σε ποσοστό 44,18%. (Εάν λάβουμε υπόψιν την οικονομική κρίση που ακολούθησε τα επόμενα χρόνια εκτιμάται ότι το ποσοστό αυτό θα είναι αρκετά μεγαλύτερο στην παρούσα χρονική περίοδο)

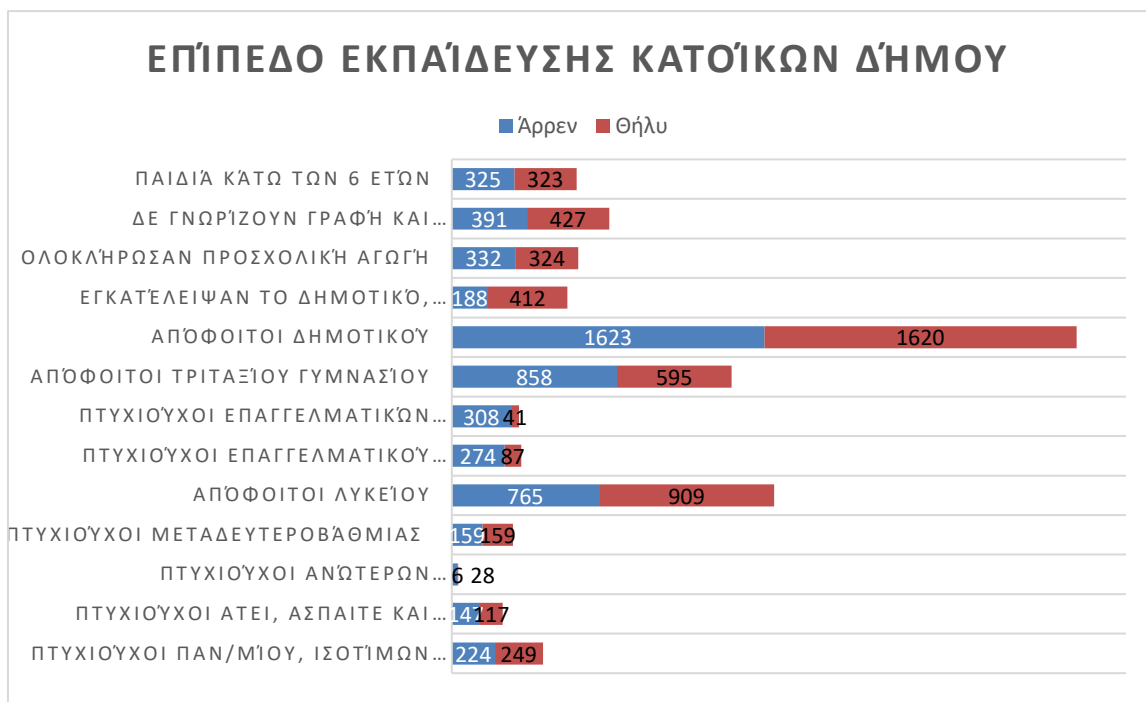
- Ο μη οικονομικά ενεργός πληθυσμός είναι γύρω στο 22,12% (ως οικονομικά μη ενεργοί νοούνται όσοι δεν είναι εργαζόμενοι και δεν βρίσκονται σε διαδικασία αναζήτησης εργασίας)
- Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός φτάνει στο 44,18% (οικονομικά ενεργοί νοούνται όσοι είναι εργαζόμενοι και άνεργοι άνω των 10 ετών).
- Ο αριθμός των αρρένων είναι μεγαλύτερος από των θήλεων στις 6 από τις 9 κοινότητες.
- Το ποσοστό του ενεργού πληθυσμού (25-64 ετών) φτάνει στο 54,58%
- Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού έχει τελειώσει το δημοτικό (29,78%), ακολουθούμενο από εκείνους που έχουν απολυτήριο λυκείου (21,89%), επόμενοι είναι εκείνοι που τελείωσαν Γενικό Λύκειο, εξατάξιο ή ΕΠΑΛ (13,46%), στη συνέχεια ακολουθούν όσοι σπούδασαν μετά το λύκειο (9,98%) και τέλος μικρότερο ποσοστό έχουν όσοι εγκατέλειψαν το δημοτικό αλλά γνωρίζουν ανάγνωση και γραφή (5,49%). [2]

Δημοτικές Ενότητες	Τοπικές Κοινότητες	Άρρεν	Θήλυ
Αλιάρτου	Αλιάρτου	2465	2382
	Ευαγγελιστριάς	110	97
	Πέτρας	164	183
	Σωληναρίου	163	177
	Υψηλαντίου	172	181
Θεσπιέων	Άσκρις	312	310
	Θεσπιών	589	550
	Λεονταρίου	561	343
	Μαυρομματίου	940	907
	Νεοχωρίου Θεσπιών	146	135

Πίνακας 2 Μόνιμος πληθυσμός Αλιάρτου Θεσπιέων κατά φύλο

Ηλικία	Άρρεν	Θήλυ	Σύνολο
0-14	767	759	1526
15-24	588	539	1127
25-39	1392	973	2365
40-54	1321	1065	2386
55-64	593	599	1192
65-79	676	874	1550
80+	285	456	741

Πίνακας 3 Μόνιμος πληθυσμός κατά ηλικία



Διάγραμμα 1 Επίπεδο Εκπαίδευσης Κατοίκων Αλιάρτου – Θεσπιέων

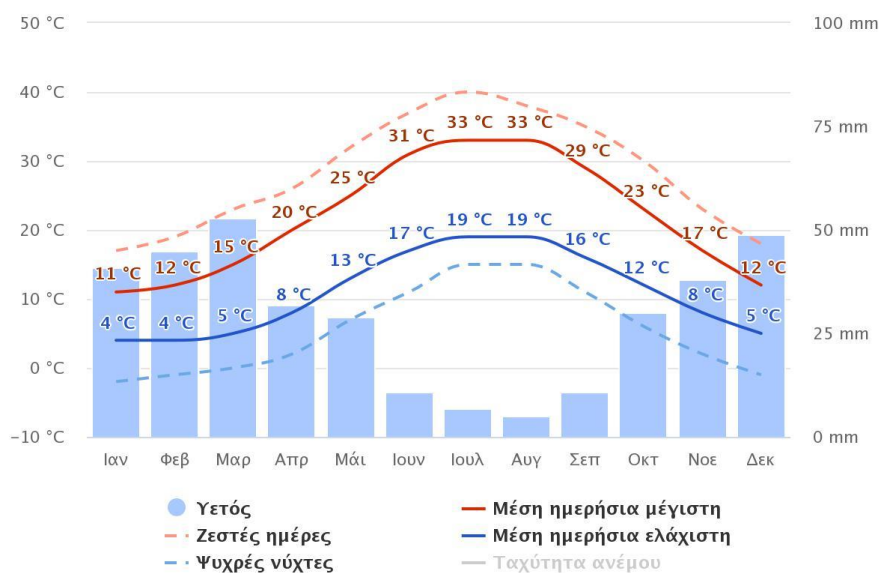
2.5. Κλιματικά χαρακτηριστικά

Η τοποθεσία του Δήμου το κάνουν να ανήκει στην κλιματική ζώνη Β. Οι κλιματικές ζώνες ορίζονται με βάση τις συνθήκες θερμοκρασίες που έχει ο κάθε νομός. [4]

Κλιματική Ζώνη	Νομοί
A (ελάχιστη θερμοκρασία: +3 °C)	Ηράκλειο, Χανιά, Ρέθυμνο, Λασιθί, Κυκλάδες, Δωδεκάνησα, Σάμος, Μεσσηνία, Λακωνία, Αργολίδα, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Ιθάκη
B (ελάχιστη θερμοκρασία: -1 °C)	Κορινθία, Ηλεία, Αχαΐα, Αιτωλοακαρνανία, Φθιώτιδα, Φωκίδα, Βοιωτία, Αττική, Εύβοια, Μαγνησία, Σποράδες, Λέσβος, Χίος, Κέρκυρα, Λευκάδα, Θεσπρωτία, Πρέβεζα, Άρτα
Γ (ελάχιστη θερμοκρασία: -8 °C)	Αρκαδία, Ευρυτανία, Ιωάννινα, Λάρισα, Καρδίτσα, Τρίκαλα, Πιερία, Ημαθία, Πέλλα, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Χαλκιδική, Σέρρες, Καβάλα, Δράμα, Θάσος, Σαμοθράκη, Ξάνθη, Ροδόπη, Έβρος
Δ (ελάχιστη θερμοκρασία: -12 °C)	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα

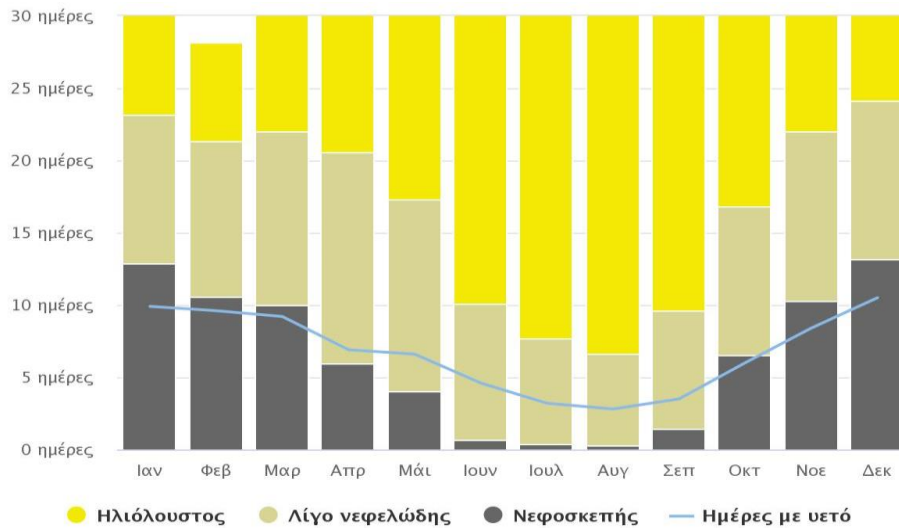
Πίνακας 4 Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας

Όσον αφορά τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά η περιοχή το καλοκαίρι διέπεται από ανομβρία και αρκετά υψηλές θερμοκρασίες ενώ το χειμώνα από έντονη βροχόπτωση. Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά η περιοχή έχει Μεσογειακό – Ηπειρωτικό κλίμα. [3] [5]



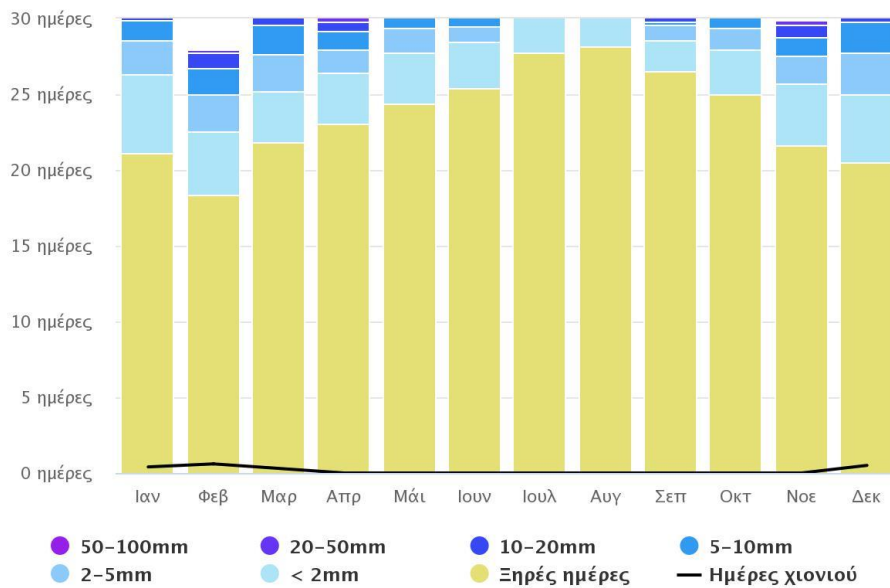
Διάγραμμα 2 Μέσος όρος θερμοκρασιών Αλιάρτου - Θεσπιέων

Οι θερμοκρασίες κυμαίνονται από -2 °C τις κρύες νύχτες έως 40°C τις ζεστές ημέρες του καλοκαιριού. [5]



Διάγραμμα 3 Μέσος όρος βροχοπτώσεων Αλιάρτου - Θεσπιών

Στο διάγραμμα φαίνεται ότι τους χειμωνιάτικους μήνες οι βροχοπτώσεις είναι αρκετές (12 – 15 ημέρες), ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες είναι (2 – 4 ημέρες). [5]



Διάγραμμα 4 Υετός Αλιάρτου - Θεσπιών

Από το παραπάνω διάγραμμα διακρίνουμε ότι στο Δήμο οι ξηρές ημέρες είναι κατά μέσο όρο 23,65 το μήνα και 2 περίπου ημέρες το χρόνο όπου υπάρχει χιονόπτωση. [5]

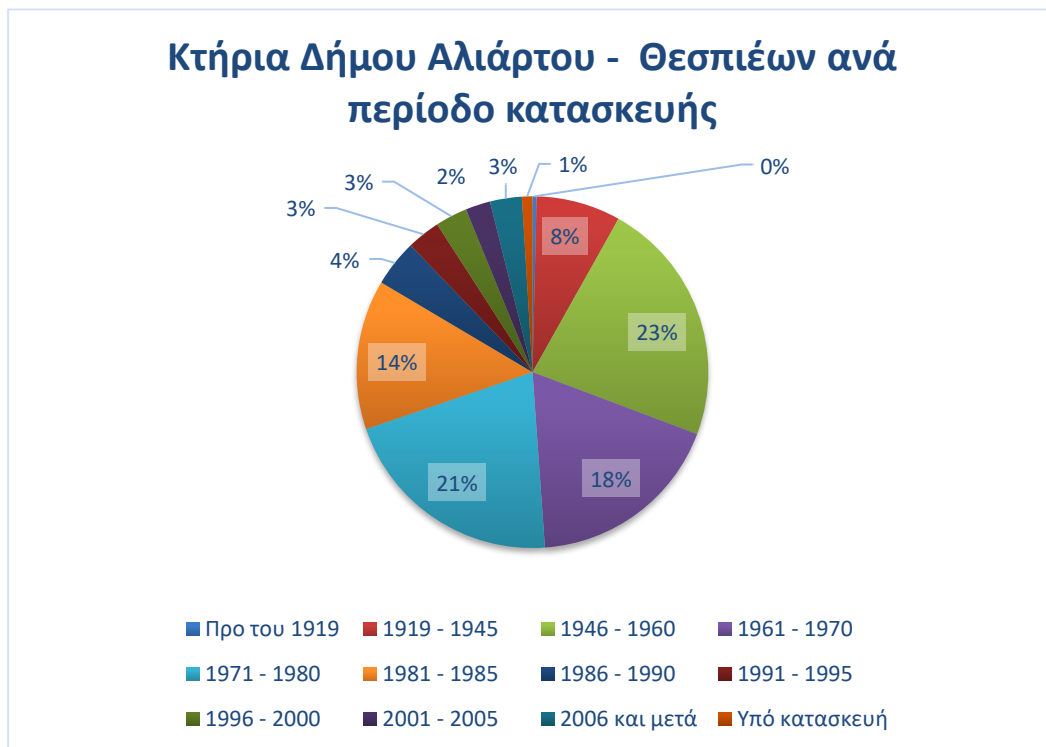
2.6. Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Ο Δήμος Αλιάρτου - Θεσπιέων έχει ορεινές, λοφώδεις και πεδινές εκτάσεις. Από το Δήμο διέρχονται: η Παλαιά Εθνική οδός, η σιδηροδρομική γραμμή, ο αγωγός φυσικού αερίου, γραμμές υψηλής τάσης της ΔΕΗ. Επίσης στο Δήμο είναι και η στρατιωτική βάση Αεροπορίας Αλιάρτου. [3]

2.7. Πολεοδομία

Οι περίοδοι κατασκευής των κατοικιών που ανήκουν στο δήμο φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα:

Επισημαίνεται πως από τις ενεργειακές επιθεωρήσεις παρατηρήθηκε πως τα μισά κτήρια διαθέτουν μερική μόνωση και τα άλλα μισά έχουν ελλιπή μόνωση. [6] [2] [7]



Διάγραμμα 5 Ποσοστιαία κατανομή κτηρίων οικιακού τομέα ανά περίοδο κατασκευής 2011

2.8. Οικονομική δραστηριότητα Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων

Η γεωργική παραγωγή είναι κυρίαρχη για την οικονομία του Δήμου. Τα προϊόντα που παράγονται είναι: βαμβάκι, καπνά, ελιές, σιτηρά, όσπρια, κηπευτικά και κτηνοτροφικά προϊόντα.

Η δραστηριότητα του δευτερογενή τομέα είναι μικρή, εκτός από τις ΚΩΠΑΟΣ Α.Β.Ε.Ε. και Vechro Colors που βρίσκονται μέσα στο δήμο. Στον τομέα υπάρχουν κυρίως μικρές οικογενειακές επιχειρήσεις, οι οποίες όμως δεν έχουν υψηλό επίπεδο ανάπτυξης και διοίκησης. Το ποσοστό του πληθυσμού που απασχολείται στον τομέα είναι 8,58%.

Ο τριτογενής τομέας είναι πολύ σημαντικός για την οικονομία και παρουσιάζει ανοδικές τάσεις. Στον τομέα αυτό απασχολείται το 15,85% του πληθυσμού [1]

2.9. Υποδομές

2.9.1. Διαχείριση απορριμμάτων

Η μεταφορά αποβλήτων γίνεται από το δήμο και η διαχείρισή τους γίνεται από τον Περιφερειακό Φορέα Διαχείρισης Στερεών αποβλήτων στα ΧΥΤΑ Θήβας. [8]

2.9.2. Ενεργειακές υποδομές

Με βάση στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ οι δημότες ξεκίνησαν να κάνουν εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες. Ωστόσο επισημαίνεται πώς ο Δήμος δεν έχει προχωρήσει σε εγκατάσταση συμβατικών σταθμών παραγωγής ενέργειας. [8] [9]

2.9.3. Οργανωτικά θέματα

Για να μπορέσει να έχει επιτυχία ένα μακροπρόθεσμο σχέδιο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής θα πρέπει να εξασφαλιστεί η συνεργασία φορέων τοπικής αυτοδιοίκησης και να ενσωματωθεί στις διαδικασίες του Δήμου. Επιπλέον σημαντικό είναι οι συνεργαζόμενες ομάδες να έχουν ευρεία σύνθεση έτσι ώστε να υπάρχει ποικιλία απόψεων και γνώσεων.

Ο Δήμος για να εξασφαλίσει την παρακολούθηση και αξιολόγηση του Σχέδιου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας για το 2020 έκανε σύσταση ειδικής ομάδας: «δια-υπηρεσιακή

ομάδα εργασίας (αμισθί) με διακριτικό τίτλο «Μονάδα Ενεργειακού Σχεδιασμού» (Energy Planning Unit). Η ομάδα αυτή συστάθηκε με απόφαση Δημάρχου – υπ’ αριθμόν 163/13-07-2015. Σε αυτή αυτό υπάρχουν δύο επίπεδα:

- Κατευθυντήρια επιτροπή: Σε αυτήν επικεφαλής είναι ο δήμαρχος ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη χάραξη των στρατηγικών κατευθύνσεων και τη στήριξη της όλης διαδικασίας. Επιπλέον υπάρχει η κατευθυντήρια επιτροπή η οποία έχει τη δικαιοδοσία να εγκρίνει ή όχι τις προτάσεις που αναφέρονται στα σχέδια δράσης.
- Ομάδες εργασίας: Ο χαρακτήρας τους είναι εκτελεστικός και τα μέλη της είναι εκπρόσωποι από τμήματα του Δήμου τα οποία συνδέονται με το Σχέδιο Δράσης. Ευθύνη της ομάδας είναι ο σχεδιασμός και η πραγματοποίηση δράσεων και η μελέτη ιδεών και προτάσεων για επικείμενες δράσεις, χρηματοδότηση, εκπαίδευση κλπ.

Η επικοινωνία μεταξύ των δύο επιπέδων αυτόν γίνεται μέσω του Διαχειριστή έργου ο οποίος τις μεταφέρει τις εντολές ως προς τις ομάδες εργασίας, καθώς και πληροφορίες και αποτελέσματα στην κατευθυντήρια επιτροπή.

Επιπλέον υποστηρικτικά λειτουργούν η ομάδα Συλλογής Στοιχείων και παρακολούθησης και η ομάδα Επικοινωνίας και Διασύνδεσης.

Τέλος είναι σημαντικό να επισημανθεί πως σημαντική είναι και η ενημέρωση των πολιτών πάνω στην κλιματική αλλαγή, τις συνέπειες, και τις δράσεις για την αντιμετώπισή της έτσι ώστε να συμμετέχουν ενεργά στις δράσεις. Για το λόγο αυτό ο Δήμος διοργανώνει διάφορες εκστρατείες ενημέρωσης οι οποίες απευθύνονται στους πολίτες. [6]

2.9.4. Συνεργασία και συμμετοχή των εμπλεκόμενων μερών

Εμπλεκόμενοι φορείς θεωρούνται εκείνοι που επηρεάζουν ή επηρεάζονται από το σχέδιο, διαθέτουν πληροφορίες ή πόρους που μπορούν να το διαμορφώσουν και εκείνοι οι οποίοι θεωρούνται απαραίτητοι για την επιτυχή υλοποίησή του.

Οι εμπλεκόμενοι φορείς που έχουν αναγνωριστεί από το Δήμο είναι:

- Δήμος και Δημοτική Αρχή
- Εκπρόσωποι παρατάξεων του Δημοτικού Συμβουλίου
- Επαγγελματικές Ενώσεις, Σύλλογοι και Επιμελητήρια
- Παραγωγοί και προμηθευτές ενέργειας (ΔΕΗ)

- Φορείς συγκοινωνιών της περιοχής (ΚΤΕΛ, ΟΣΕ)
- ΜΚΟ και Σύλλογοι πολιτών
- Εκπρόσωποι τοπικών/ περιφερειακών/ εθνικών αρχών σχετικοί με το σχέδιο δράσης
- Σύμβουλοι/ Επιστήμονες / Τεχνικοί
- Πολίτες ή επαγγελματίες με ιδιαίτερο ενδιαφέρον, γνώσεις και δεξιότητες σχετικές με το σχέδιο δράσης.

Σημαντική είναι η αναγνώριση των ιδιοτεροτήτων του Δήμου από την τοπική αυτοδιοίκηση έτσι ώστε να μπορέσει να εξασφαλίσει τη συμμετοχή και υποστήριξη των πολιτών στις δράσεις. Για αυτό το λόγο και έχει γίνει ενημέρωση όλων των φορέων για το Σύμφωνο των Δημάρχων και τις δράσεις τις οποίες αναλαμβάνει ο Δήμος. Κυρίαρχη απαίτηση είναι να αλλάξει η νοοτροπία και να υιοθετηθούν μέθοδοι παραγωγής ενέργειας οι οποίες να είναι φιλικές στο περιβάλλον, κάτι που μπορεί να γίνει μόνο με την εκπαίδευση και την ενημέρωση των πολιτών. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα στις ομάδες της τοπικής κοινωνίας να γίνουν μέρος του σχεδιασμού των πολιτικών για την εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών σε συνεργασία με την τοπική αυτοδιοίκηση. Η συμμετοχή τους αυτή είναι σημαντική καθώς είναι πιο εύκολο έτσι να εξασφαλιστεί η υποστήριξή τους για την εφαρμογή των δράσεων. [6]

3. ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

3.1. Έτος αναφοράς

Με βάση το σύμφωνο των δημάρχων, έτος αναφοράς είναι το έτος το οποίο αποτελεί βάση σύγκρισης για τις εκπομπές και την κατανάλωση ενέργειας. Σαν έτος αναφοράς προτείνεται το 1990 αλλά σε περίπτωση που δεν υπάρχουν τα απαραίτητα στοιχεία από τους δήμους τότε θα πρέπει να επιλεγεί το πλησιέστερο έτος για το οποίο υπάρχουν πληρέστερα δεδομένα. Για το δήμο Αλιάρτου Θεσπιέων έτος αναφοράς ορίστηκε το 2012. [6]

3.2. Συλλογή δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν κυρίως οι παρακάτω πηγές:

- Δήμος Αλιάρτου Θεσπιέων

- Εξωτερικοί φορείς
 - Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ)
 - Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ)
 - Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
- Άλλες πηγές
 - Επιμέρους καταγραφές
 - Μελέτες βιβλιογραφίας
 - Διαδικτυακά Εργαλεία

Όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οι καταναλώσεις προήλθαν από στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ, και για τη θερμική ενέργεια οι υπολογισμοί έγιναν με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα στην κατανάλωση σε επίπεδο περιφέρειας.

3.3. Ενεργειακά δεδομένα

3.3.1. Δημοτικά κτήρια

Δημοτικά κτήρια είναι τα κτίσματα τα οποία είναι ιδιοκτησία του Δήμου, ο οποίος και τα διαχειρίζεται. Σε αυτά ανήκουν

- Κτήρια και επαγγελματικοί χώροι, τα οποία ο Δήμος τα αξιοποιεί ως χώρους γραφείων, συνεργείων κλπ.
- Κτήρια και εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται ως αθλητικά κέντρα, πολιτιστικοί χώροι, κοιμητήρια, σχολεία, ΚΑΠΗ κλπ.
- Δημοτικά ακίνητα στα οποία γίνεται εκμίσθωση.
- Κοινόχρηστοί χώροι

Συνολικά ο Δήμος διαχειρίζεται: 23 εγκαταστάσεις διοίκησης υπηρεσιών κλπ., 17 σχολικά κτήρια πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, 7 αθλητικά κέντρα και 2 συνεδριακά κέντρα

Ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνεται για το φωτισμό, τη χρήση εξοπλισμού και για θέρμανση με ηλεκτρικές συσκευές. [6]

Η θέρμανση στα δημοτικά κτήρια γίνεται κατ' εξοχήν με πετρέλαιο θέρμανσης. Η κατανάλωση πετρελαίου για το 2012 ήταν ίση με 89.596 λίτρα. Η μέση τιμή πετρελαίου ήταν 0,84 ευρώ ανά λίτρο. Όσον αφορά τη θερμική ενέργεια, που αντλείται από την καύση πετρελαίου, για να γίνει ο υπολογισμός χρησιμοποιείται ο συντελεστής 10

KWh/lt, με βάση τις οδηγίες από το σύμφωνο των δημάρχων. Δηλαδή κάθε λίτρο πετρελαίου αντιστοιχεί σε 10 KWh. [10] [6]

Δημοτικά κτήρια		
Κατηγορία κτηρίων	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (Mwh)
Νηπιαγωγεία – Δημοτικά Σχολεία (13)	111,58	348,30
Γυμνάσια – Λύκεια (4)	79,55	260
Αθλητικές εγκαταστάσεις (7)	33,63	0
Υπηρεσίες (23)	143,66	257,66
Σύνολο	368,43	865,96

Πίνακας 5 Κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας σε δημοτικά κέντρα το 2012

3.3.2. Δημοτικές εγκαταστάσεις υποδομής

Οι παρακάτω καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας αφορούν αντλιοστάσια, γεωτρήσεις ύδρευσης και άρδευσης αλλά και στο βιολογικό καθαρισμό. [6]

Δημοτικά κτήρια	
Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)
Αντλιοστάσια – Ταχυδιυλιστήρια – Βιολογικοί καθαρισμοί	15,48

Πίνακας 6 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε δημοτικές εγκαταστάσεις

3.3.3. Δημοτικός φωτισμός

Οι παρακάτω καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας αφορούν το φωτισμό σε δημοτικά κτήρια, δρόμους και κοινόχρηστους χώρους. [11]

Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)
Δημοτικός φωτισμός	1.540,91

Πίνακας 7 Κατανάλωση Ηλεκτρικής ενέργειας σε για δημοτικό φωτισμό το 2012

3.3.4. Οικιακός τομέας

Η ηλεκτρική κατανάλωση στον οικιακό τομέα ήταν: [11]

Κατηγορία	Κατανάλωση (MWh)
Οικιακός τομέας	14.378,42

Πίνακας 8 Κατανάλωση Ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα το 2012

Όσον αφορά τη θέρμανση, αυτή πραγματοποιείται κυρίως με πετρέλαιο. Ο υπολογισμός έγινε αναλογικά με το πλήθος των κατοίκων του Δήμου με βάση τα στοιχεία: της ΕΛΣΤΑΤ για τον πληθυσμό και την κατανάλωση πετρελαιοειδών ανά περιφερειακή ενότητα.

Για τη μετατροπή πετρελαίου θέρμανσης χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής 11,9 KWh/kg.

Κατηγορία	Θερμική κατανάλωση ενέργειας (χρήση πετρελαίου) (MWh)
Οικιακός τομέας	32.366,41

Πίνακας 9 Θερμική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα 2012

Με βάση το ΣΔΑΕΚ του 2015, στο Δήμο Αλιάρτου Θεσπιέων το 2012 υπήρχαν 31 φωτοβολταϊκά εγκατεστημένα σε στέγες. Η παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά έφτασε τα: 142,62 MWh. Επίσης επισημαίνεται πως δεν υπάρχουν σταθμοί παραγωγής Ανανεώσιμων Πηγών ενέργειας στο Δήμο πέρα από τα φωτοβολταϊκά στις στέγες. [6]

Τέλος, για θέρμανση χώρων χρησιμοποιούνται και καυσόξυλα, από τα οποία προέρχεται και το 17,4% της καταναλισκόμενης ενέργειας των νοικοκυριών. [2] [12]

Συγκεντρωτικά για τον οικιακό τομέα ισχύουν τα παρακάτω ως προς τις καταναλώσεις:

Οικιακός τομέας	
Είδος ενέργειας	Κατανάλωση (MWh)
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	14.378,42
Θερμική κατανάλωση ενέργειας (χρήση πετρελαίου) (MWh)	31.370,73
Καυσόξυλα (MWh)	9.229,74
Σύνολο	55.084,38

Πίνακας 10 Συνολική κατανάλωση ενέργειας οικιακού τομέα

3.3.5. Τριτογενής τομέας

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το Δήμο Αλιάρτου Θεσπιέων όσον αφορά τον τριτογενή τομέα, το 2012 ήταν 11.043,08 MWh. Η κατανάλωση αυτή αφορά 987 επαγγελματικές συνδέσεις, για επιχειρήσεις που συνολικά έχουν έκταση 1415220 τ.μ. [6] [11]

Σύνοψη Τριτογενή τομέα	
Είδος ενέργειας	Κατανάλωση
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	11.043,08
Θερμική κατανάλωση ενέργειας (χρήση πετρελαίου) (MWh)	4.739,20
Σύνολο	15.782,27

Πίνακας 11 Συνολική κατανάλωση τριτογενή τομέα

3.3.6. Πρωτογενής τομέας

Όπως προαναφέρθηκε, σημαντικό μέρος της οικονομίας του Δήμου είναι ο πρωτογενής τομέας. Σε αυτήν συμπεριλαμβάνονται οι καλλιέργειες οι οποίες αρδεύονται με αντλίες και γεωτρήσεις. Επιπλέον θα πρέπει να δημιουργηθούν και να διατηρηθούν οι κατάλληλες συνθήκες στα θερμοκήπια καθώς και να επιτευχθεί λίπανση των καλλιεργειών με μηχανήματα. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον πρωτογενή τομέα είναι 11.043,08 MWh Πέρα από την ηλεκτρική ενέργεια όμως χρησιμοποιείται και πετρέλαιο κίνησης από γεωργικά και κτηνοτροφικά μηχανήματα. Με βάση το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων το 2012 δημοσιεύτηκαν οι δείκτες μετατροπής κατανάλωσης πετρελαίου κίνησης και βενζίνης που αντιστοιχούν σε κάθε τύπο καλλιέργειας. Οι δείκτες αφορούν μόνο τις καλλιέργειες οι οποίες υπάρχουν στο δήμο (παράρτημα).

Για τη μετατροπή του πετρελαίου κίνησης σε KWh χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής 10 KWh/ lt, και για τη μετατροπή βενζίνης σε KWh χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής 9,2 KWh/ lt.

Με βάση τους δείκτες αυτούς η ηλεκτρική κατανάλωση το 2012 για τον πρωτογενή τομέα έχει ως εξής: [13]

- Για τα 23120 στρέμματα βαμβάκι: χρησιμοποιούνται 739.840 λίτρα πετρελαίου κίνησης
- Για 44990 στρέμματα μηδικής καλλιέργειας απαιτούνται 719.840 λίτρα πετρελαίου κίνησης
- Για 41480 στρέμματα ελαιόδεντρων απαιτούνται 409.656,6 λίτρα πετρελαίου κίνησης, και 4480,8 λίτρα βενζίνης. (Λαμβάνεται υπόψιν πώς οι έχουμε συγκομιδή ελιάς κάθε δύο χρόνια οπότε οι υπολογισμοί έχουν γίνει για τα μισά στρέμματα.)
- Για την παραγωγή σιτηρών απαιτούνται 550.400 λίτρα πετρελαίου κίνησης.

Γεωργία			
Καλλιέργεια	Στρέμματα	Lt Κατανάλωσης	MWh
Βαμβάκι	23.120	739.840	7.398,40
Μηδική (ζωοτροφές)	44.990	719.840	7.198,40
Ελαιόδεντρα	41.480	40.965,60 πετρέλαιο 4.480,80 βενζίνη	409,66 41,22

Σιτηρά	34.400	550.400	5504
Σύνολο			20551,68

Πίνακας 12 Κατανάλωση ενέργειας για καλλιέργειες 2012

Όσον αφορά τις καταναλώσεις στον κτηνοτροφικό τομέα χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων για το τον υπολογισμό του πετρελαίου που καταναλώθηκε. Για τη μετατροπή του πετρελαίου κίνησης σε KWh χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής 10 KWh/ lt. Έχουμε:

- Για τα 32.324 αιγοπρόβατα, καταναλώθηκαν 93739,6 λίτρα
- Για τα 37 βοοειδή 2 – 6 μηνών, καταναλώθηκαν 44,4 λίτρα
- Για τα 65 βοοειδή 6 – 24 μηνών, καταναλώθηκαν 390 λίτρα
- Για τα 110 Βοοειδή > 24 μηνών, καταναλώθηκαν 2.640 λίτρα [13] [6]

Κτηνοτροφία			
Είδος Ζώου	Αριθμός Ζώων	Λίτρα	MWh
Αιγοπρόβατα	32.324	9.3739,6	937,40
Βοοειδή 2 – 6 μηνών	37	44,4	0,44
Βοοειδή 6 – 24 μηνών	65	390	3,90
Βοοειδή > 24 μηνών	110	2.640	26,40
Σύνολο			968,14

Πίνακας 13 Κατανάλωση ενέργειας για την κτηνοτροφία το 2012

Η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς τομέα για το 2012 ήταν:

Σύνοψη πρωτογενούς τομέα	
Κατηγορία	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Γεωργία	20.551.68
Κτηνοτροφία	968,14
Σύνολο	21.519,82

Πίνακας 14 Σύνοψη καταναλισκόμενης ενέργειας πρωτογενούς τομέα για το 2012

3.3.7. Δευτερογενής τομέας

Οι καταναλώσεις για τον δευτερογενή τομέα υπολογίζονται στις 10.242,69 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. [11]

Επιπλέον ο δευτερογενής τομέας χρησιμοποιεί και πετρέλαιο θέρμανσης που εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 278.852,7 λίτρα, ποσότητα που μεταφράζεται σε 2.565,44 MWh για το έτος 2012. [6]

3.3.8. Ιδιωτικές μεταφορές

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης όσον αφορά τις ιδιωτικές μεταφορές έγινε αναγωγή κατανάλωση βενζίνης και πετρελαίου κίνησης από τα δεδομένα του νομού στο δήμο, με βάση τον πληθυσμό.

Οι καταναλώσεις στις ιδιωτικές μεταφορές έχουν ως εξής:

Είδος Οχήματος	Καταναλισκόμενα λίτρα	Καταναλισκόμενη ενέργεια (MWh)
Βενζίνη	3.267.621,03	30.062,11
Πετρέλαιο Κίνησης	4.249.860,82	42.498,61

Πίνακας 15 Σύνοψη κατανάλωσης ενέργειας για ιδιωτικές μεταφορές 2012

Επιπλέον επισημαίνεται πώς το δήμο διατρέχουν και 17,44 χιλιόμετρα σιδηροδρομικών γραμμών οι οποίες εξυπηρετούν τις διαδρομές «Αθήνα – Θεσσαλονίκη» και αντίστροφα, «Αθήνα – Τρίκαλα» και αντίστροφα και «Αθήνα Λιβαδειά και αντίστροφα». Ωστόσο δεν ήταν δυνατός ο υπολογισμός καταναλώσεων καθότι δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με την απόδοση καυσίμων των αμαξοστοιχιών. [14]

3.3.9. Δημοτικές μεταφορές

Ο Δήμος Αλιάρτου – Θεσπιέων έχει στην ιδιοκτησία του 22 οχήματα. Τα οχήματα αυτά είναι: επιβατικά, απορριμματοφόρα, δημοτικό λεωφορείο, μηχανήματα εκσκαφής, φορτηγά, μηχανήματα χειρός κλπ. Για τα οχήματα αυτά κυρίως γίνεται χρήση πετρελαίου κίνησης και στα υπόλοιπα βενζίνης. Ο Δήμος διατηρεί αρχείο με στοιχεία

κίνησης και κατανάλωσης καυσίμων. Επιπλέον χρησιμοποιούνται μηχανήματα από τις υπηρεσίες όπως χλοοκοπτικά κλπ. για τα οποία χρησιμοποιούνται 6479,71 λίτρα βενζίνης, που αντιστοιχούν σε 59,61 MWh.

Για τη μετατροπή πετρελαίου κίνησης σε ενέργεια χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής 9,2 KWh/lt, και για τη μετατροπή βενζίνης σε ενέργεια χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής 10 KWh/lt. [6]

Οι καταναλώσεις ενέργειας για το δημοτικό στόλο έχουν ως εξής:

Δημοτικός Στόλος		
	Αριθμός Οχημάτων	Κατανάλωση (MWh)
Τύπος οχημάτων με βενζίνη	4	44
Τύπος οχημάτων με πετρέλαιο	18	603,16
Μηχανήματα υπηρεσιών		59,61
Σύνολο		647,16

Πίνακας 16 Καταναλώσεις ενέργειας Δημοτικού Στόλου 2012

3.3.10. Μεταφορές ΚΤΕΛ

Μέσα στο Δήμο Θεσπιέων περνάνε τα ακόλουθα δρομολόγια ΚΤΕΛ:

- Αθήνα Λιβαδειά
- Αθήνα Άμφισσα

Τα ΚΤΕΛ αυτά για τη διαδρομή τους περνάνε από την παλιά Εθνική Αθηνών – Λαμίας, που διασχίζει το Δήμο κατά απόσταση 20 χιλιομέτρων. Τα λεωφορεία τα οποία χρησιμοποιούνται για τα δρομολόγια, σύμφωνα με τα ΚΤΕΛ Λιβαδειάς και Άμφισσας, είναι Mercedes Benz και Scania Group και χρησιμοποιούν πετρέλαιο με μέση κατανάλωση 0,35 λίτρα ανά χιλιόμετρο.

Τα δρομολόγια έχουν ως εξής:

- 22 δρομολόγια/ ημέρα για τη γραμμή Αθήνα – Λιβαδιά και αντίστροφα
- 12 δρομολόγια/ ημέρα για τη γραμμή Αθήνα – Άμφισσα και αντίστροφα

Συνολικά περνάνε από την Εθνική που διασχίζει το Δήμο, 34 δρομολόγια την ημέρα, άρα διασχίζονται 680 χιλιόμετρα. Για τη μετατροπή ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής μετατροπής πετρελαίου 9,2 KWh/lt. [15] [16]

Κατηγορία	Λίτρα Πετρελαίου	Κατανάλωση (MWh)
ΚΤΕΛ	83.300	833

Πίνακας 17 Σύνολο Καταναλισκόμενης ενέργειας από δρομολόγια ΚΤΕΛ

3.3.11. Συνολική ενεργειακή κατανάλωση

Τομέας	Ηλεκτρική Ενέργεια	Πετρέλαιο Θέρμανσης	Πετρέλαιο Κίνησης	Βενζίνη	Καυσόξυλα	Σύνολο	Ποσοστό
Δημοτικά κτήρια	368,54	865,96				1.234,50	0,64%
Δημοτικά Αντλιοστάσια και Αγροτική Χρήση	15,48					15,48	0,01%
Δημοτικός Φωτισμός	1.540,91					1.540,91	0,80%
Οικιακός τομέας	14.378,42	31.370,73			9.229,74	55.084,38	28,52%
Δευτερογενής τομέας	10.242,69	2.565,44				12.808,14	6,63%
Τριτογενής τομέας	11.043,08	4.739,20				15.782,56	8,17%
Ιδιωτικές μεταφορές			42.498,61	30.062,11		72.560,27	37,57%
Δημοτικές Μεταφορές			603,16	44,04		647,20	0,34%
Μηχανήματα Υπηρεσιών				59,61		59,61	0,03%
ΚΤΕΛ			833			833	0,43%
Γεωργία	11.043,08		20.510,46	41,22		31.594,75	16,36%
Κτηνοτροφία			968,14			968,14	0,50%
Σύνολο	48.632,18	39.541,33	65.413,36	30.206,99	9.229,74	193.129,11	
Ποσοστό	25,18%	20,47%	33,87%	15,64%	4,83%		

Πίνακας 18 Συνολική ενεργειακή κατανάλωση Δήμου Αλιάρτου - Θεσπιέων 2012

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε πώς οι ιδιωτικές μεταφορές έχουν την μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας με ποσοστό 37,57%. Στη συνέχεια ακολουθεί ο οικιακός τομέας με ποσοστό 28,52% της συνολικής κατανάλωσης. Σημαντική ενέργεια φαίνεται να καταναλώνεται και από τη γεωργία με ποσοστό 16,36% έναντι της συνολικής. Μικρότερη κατανάλωση φαίνεται να έχει ο δευτερογενής και τριτογενής τομέας στο 6,63% και 8,17% αντίστοιχα, γεγονός που ανταποκρίνεται και στην οικονομική δραστηριότητα εντός του Δήμου.



Διάγραμμα 6 Κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα Δήμου Αλιάρτου - Θεσπιέων



Διάγραμμα 7 Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ανά ενεργειακή κατηγορία Δήμου Αλιάρτου - Θεσπιέων

3.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂

3.4.1. Εκπομπές από ενεργειακές καταναλώσεις

Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα υπολογίζονται με βάση την ενεργειακή κατανάλωση που γίνεται στο δήμο. Για τον υπολογισμό χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές IPCC όπως περιγράφεται στο Σύμφωνο των Δημάρχων. [10]

Οι συντελεστές υπολογίζονται ως εξής:

➤ Εκπομπές CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

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

Όπου:

EFE: Τοπικός συντελεστής εκπομπών από ηλεκτρική ενέργεια [tn/MWhe]

TCE: Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας Δήμου = **48.632,18 MWh** όπως υπολογίστηκε παραπάνω.

LPE: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή [MWh] = **4.621,10 MWh** από φωτοβολταϊκά

GEP: Αγορές πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από το Δήμο = **0 MWh**

NEEFE: Εθνικός ή ευρωπαϊκός συντελεστής εκπομπών CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [tn/MWhe] = **0,819** [tn/MWh] σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το σύμφωνο των δημάρχων.

CO₂LPE: Εκπομπές CO₂ λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής = **0** [tn/MWhe]

CO₂GEP: Εκπομπές CO₂ λόγω παραγωγής πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που αγοράστηκε από την τοπική αρχή = **0** [tn/MWhe]

Επομένως έχουμε τοπικό συντελεστή για ηλεκτρική ενέργεια:

$$EFE = \frac{(48632,18 - 4621,10 - 0) * 0,819 + 0 + 0}{48632,18} = \mathbf{0,741 \text{ tnCO}_2/\text{MWh}}$$

➤ Εκπομπές CO₂ από κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης

Ο συντελεστής εκπομπών CO₂ για το πετρέλαιο θέρμανσης ορίστηκε ίσο με **0,267 tnCO₂/MWh** από της οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων. [10]

➤ Εκπομπές CO₂ από κατανάλωση πετρελαίου κίνησης

Για να υπολογίσουμε το συντελεστή αυτό, θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν την εισαγωγή βιοντίζελ. Επισημαίνεται πώς οι εκπομπές CO₂ από τα βιοντίζελ έχουν μηδενικό συντελεστή. Από το 2010 μέχρι και το 2012 το ποσοστό ανάμειξης βιοντίζελ στην Ελλάδα ήταν 6,5%. Με βάση τα προαναφερόμενα έχουμε:

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

Όπου:

F_{diesel, new}: Νέος συντελεστής εκπομπών CO₂ για πετρέλαιο κίνησης [tn/MWh]

PCD: ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης [%] (100% – 6,5%) = **0,93**

F_{diesel}: Τυπικός συντελεστής εκπομπών CO₂ πετρελαίου κίνησης [tn/Mwh] = **0,267 [tn/Mwh]**

PBD: Ποσοστό βιοντίζελ [%] = **0,065**

F_{biodiesel}: Τυπικός συντελεστής βιοντίζελ [tn/MWh] = **0 [tn/Mwh]**

Επομένως έχουμε:

$$F_{diesel,new} = 0,935 * 0,267 + 0,065 * 0 = \mathbf{0,25 \text{ tnCO}_2/\text{MWh}} \text{ [10]}$$

➤ Εκπομπές CO₂ από κατανάλωση βενζίνης

Με βάση τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων ο συντελεστής εκπομπών CO₂ όσον αφορά τη βενζίνη είναι **0,249 tnCO₂/MWh** [10]

➤ Εκπομπές CO₂ από κατανάλωση καυσόξυλων

Για να υπολογιστούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από την καύση ξύλων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η υλοτόμηση ξύλων. Για τη ξυλεία εκτιμάται πώς το 25% προέρχεται με τρόπο που συμφωνεί με τις αρχές αειφορίας για παραγωγή βιομάζας (0 εκπομπές). Άρα για τις εκπομπές ο συντελεστής υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$0,403 * 0,75 = \mathbf{0,302 \text{ tnCO}_2/\text{MWh}}$$

Με βάση τα προαναφερόμενα έχουμε τους παρακάτω συντελεστές για την εκπομπή CO₂ για το Δήμο Αλιάρτου Θεσπιέων:

Τύπος ενέργειας	Συντελεστής εκπομπών Co2 (tnCO ₂ /MWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	0,741
Πετρέλαιο Θέρμανσης	0,267
Πετρέλαιο κίνησης	0,25
Βενζίνη	0,249
Ξύλο	0,302

Πίνακας 19 Συντελεστές εκπομπών CO₂ ανά κατηγορία ενέργειας για το Δήμο Αλιάρτου – Θεσπιέων

3.4.2. Διαχείριση Αποβλήτων

Επισημαίνεται πως δεν υπάρχουν δεδομένα σχετικά με τη σύσταση των αποβλήτων για το Δήμο οπότε δεν θα υπολογιστούν εκπομπές για τα απορρίμματα.

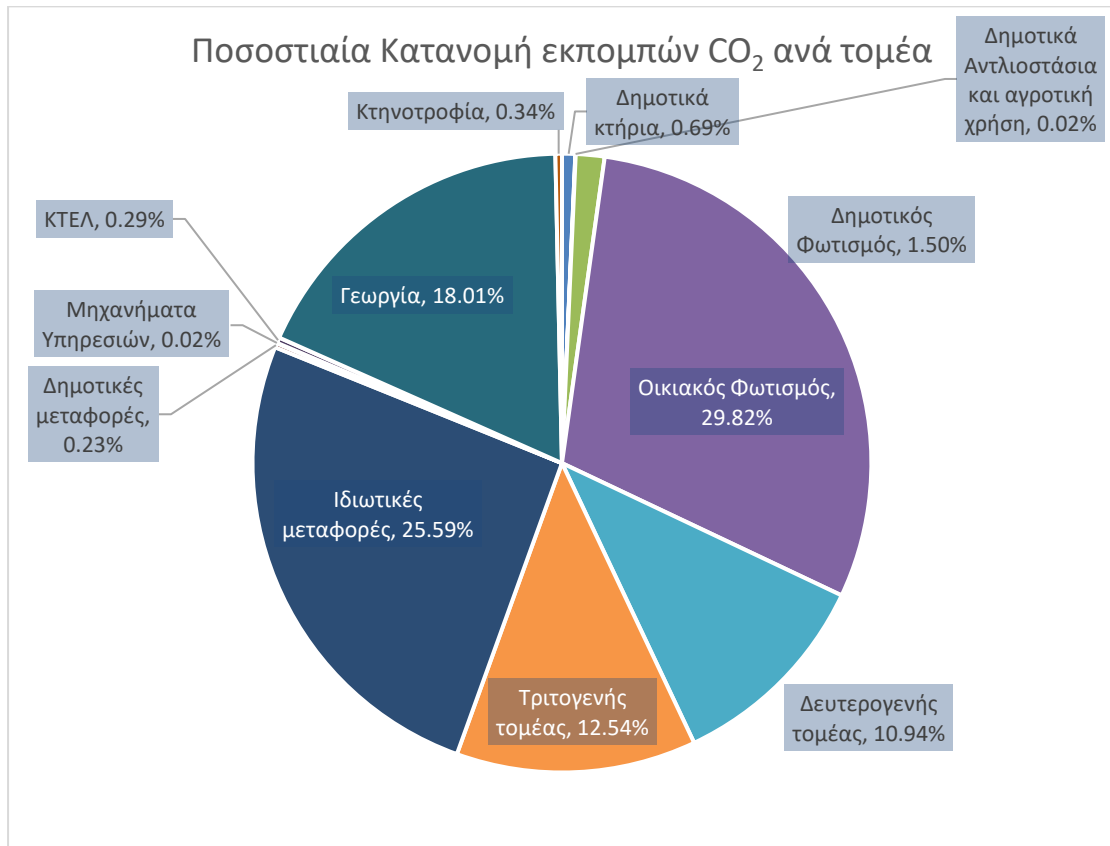
3.4.3. Απογραφή εκπομπών CO₂

Με βάση τα παραπάνω ενεργειακά δεδομένα και τους συντελεστές μετατροπής εκπομπών έχουμε τα παρακάτω:

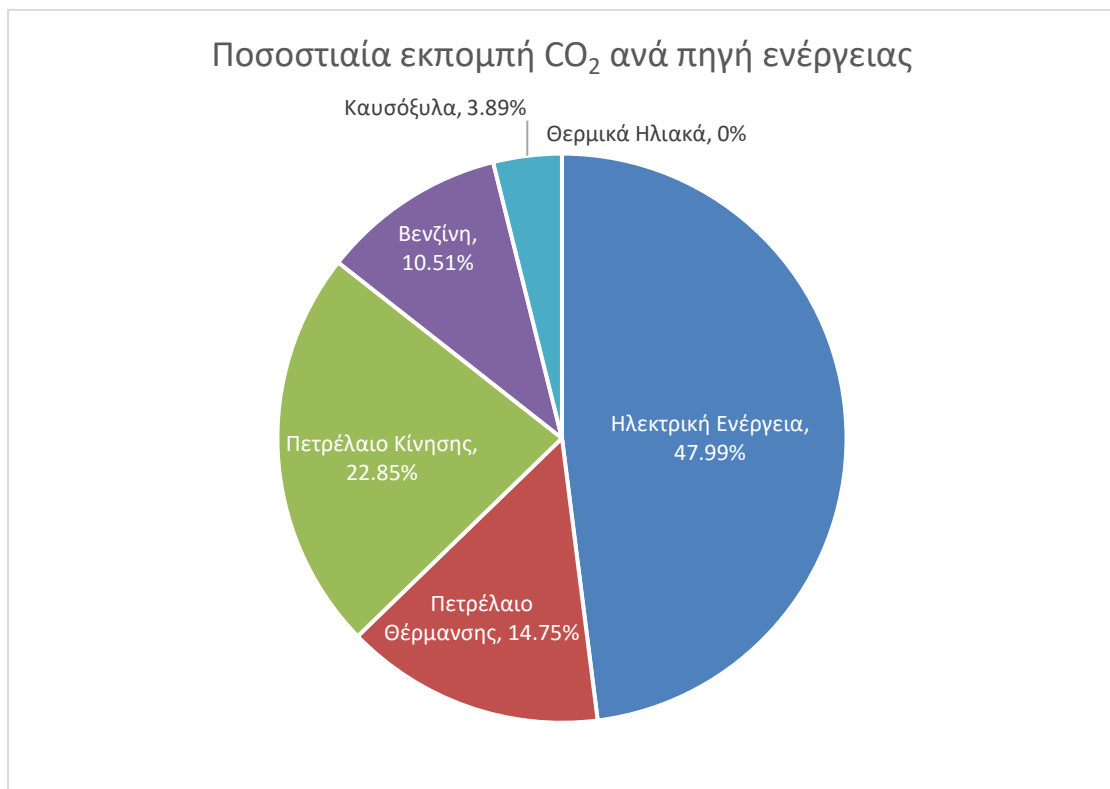
Υψηλότερη εκπομπή διοξειδίων του άνθρακα έχουμε από τον οικιακό τομέα σε ποσοστό 29,82%, ακολουθούμενο από τις ιδιωτικές μεταφορές που εκπέμπουν το 25,59% του συνολικού διοξειδίου του άνθρακα. 18,01% είναι το ποσοστό συνολικών εκπομπών από το γεωργικό τομέα. Μικρότερη επίδραση φαίνεται να έχουν στο περιβάλλον ο δευτερογενής και τριτογενής τομέας που εκπέμπουν το 10,94% και 12,54% του συνολικού διοξειδίου του άνθρακα, αντίστοιχα.

Τομέας	Ηλεκτρική Ενέργεια	Πετρέλαιο Θέρμανσης	Πετρέλαιο Κίνησης	Βενζίνη	Καυσόξυλα	Σύνολο	Ποσοστό
Δημοτικά κτήρια	253,92	231,21				485,13	0,69%
Δημοτικά Αντλιοστάσια και Αγροτική Χρήση	10,67					10,67	0,02%
Δημοτικός Φωτισμός	1.061,69					1.061,69	1,50%
Οικιακός τομέας	9.906,73	8.375,98			2.787,38	21.101,96	29,82%
Δευτερογενής τομέας	7.057,21	684,97				7.742,19	10,94%
Τριτογενής τομέας	7.608,68	1.265,37				8.874,04	12,54%
Ιδιωτικές μεταφορές			10.624,65	7.485,47		18.110,12	25,59%
Δημοτικές Μεταφορές			150,79	10,97		161,76	0,23%
Μηχανήματα Υπηρεσιών				14,84		14,84	0,02%
ΚΤΕΛ			208,25			208,25	0,29%
Γεωργία	7.608,68		5.127,62	10,26		12.746,56	18,01%
Κτηνοτροφία			242,04			242,04	0,34%
Σύνολο	33.507,57	10.557,53	16.353,34	7.521,54	2.787,38	70.759,23	
Ποσοστό	47,35%	14,92%	23,11%	10,63%	3,98%		

Πίνακας 20 Συνολικές εκπομπές CO₂ για το Δήμο Αλιάρτου - Θεσπιέων



Διάγραμμα 8 Ποσοστιαία Κατανομή εκπομπών CO₂ ανά τομέα



Διάγραμμα 9 Ποσοστιαία Κατανομή CO₂ ανά πηγή ενέργειας τομέα

4. ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ

4.1. Το Σύμφωνο των Δημάρχων

Το Σύμφωνο των Δημάρχων στο οποίο συμμετέχουν ΟΤΑ (οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης) αποτελεί ευρωπαϊκή εθελοντική πρωτοβουλία η οποία ξεκίνησε το 2008. Αναλυτικότερα:

- Οι στόχοι που τέθηκαν για το 2020, περιλαμβάνουν τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 20%.
- Οι στόχοι που τέθηκαν για το 2030, περιλαμβάνουν τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 40% έως το 2030.

Οι συμμετέχοντες δήμοι συμφώνησαν να προχωρήσουν σε Απογραφή Εκπομπών Αναφοράς και με βάση αυτό να καταθέσουν Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το 2020 / Σχέδιο Δράσης για την Ενέργεια και το Κλίμα για το 2030 στο οποίο θα αναφέρονται οι δράσεις τις οποίες θα αναλάβουν. [17]

4.2. Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

Οι προτάσεις που ακολουθούν βασίζονται στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Το σχέδιο περιλαμβάνει ποσοτικοποιημένους και κοστολογημένους στόχους με βάση τις πολιτικές και τις συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του ΟΗΕ. Απώτερος σκοπός είναι η μετάβαση σε μία οικονομία όπου έχει επιτευχθεί μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και έχει αυξηθεί η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από τους πολίτες.

Οι στόχοι που αναγράφονται στο ΕΣΕΚ είναι μακροπρόθεσμοι και φτάνουν μέχρι το έτος 2030. Οι στόχοι που τίθενται στο σχέδιο είναι:

- 1) Μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου μεγαλύτερη του 42% σε σχέση με τις εκπομπές του 1990 και μεγαλύτερο του 55% σε σχέση με το 2005. Οι υψηλοί αυτοί στόχοι αποβλέπουν στη δημιουργία κλιματικής ουδέτερης οικονομίας στη χώρα. Επιπλέον δίνεται βάση στη λήψη μέτρων όσον αφορά τη διαχείριση αποβλήτων.
- 2) Αύξηση παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ με στόχο η συμμετοχή τους στην συνολική παραγωγή να είναι τουλάχιστον 35.

- 3) Όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση: μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης ως το 2030 σε σχέση με το 2017, και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 38%. Ένας από τους σημαντικότερους στόχους που τέθηκαν είναι η πλήρης διακοπή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη έως το 2028. [18]

4.3. Στόχοι που υιοθετήθηκαν από το ΕΣΕΚ 2019

Δράσεις	Μέτρα
<p>1) Μηχανισμός διακυβέρνησης για την υλοποίηση του ΕΣΕΚ, με μεγιστοποίηση συνεργειών μεταξύ των διατομεακών ενότητων του</p>	<p>ΑΠΔ5: Ανάπτυξη και εφαρμογή χρηματοδοτικών μηχανισμών και προγραμμάτων για την επίτευξη των στόχων</p>
	<p>ΑΠΔ6 : Δράσεις ενημέρωσης και εκπαίδευσης για ενεργειακή μετάβαση και αντιμετώπιση κλιματικής αλλαγής</p>
<p>2) Κλιματική αλλαγή, εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου</p>	<p>ΠΠ1.2: Δράσεις για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή</p>
	<p>ΠΠ1.3: Δράσεις για τη μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών</p>
	<p>ΠΠ1.5: Δράσεις για τη μείωση των εκπομπών στον αγροτικό τομέα</p>
	<p>ΠΠ1.8: Αστικές βιοκλιματικές αναπλάσεις και έξυπνες πόλεις</p>
<p>3) Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας</p>	<p>ΠΠ2.1: Κάλυψη των εγχώριων ηλεκτρικών καταναλώσεων κυρίως από ΑΠΕ</p>
	<p>ΠΠ2.5: Διασφάλιση βιωσιμότητας και ρευστότητας του μηχανισμού χορήγησης λειτουργικής ενίσχυσης στις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ</p>
	<p>ΠΠ2.8: Προώθηση της χρήσης συστημάτων ΑΠΕ για κάλυψη θερμικών και ψυκτικών αναγκών</p>
	<p>ΠΠ2.10: Προώθηση χρήσης προηγμένων βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών</p>
	<p>ΠΠ2.11: Προώθηση της ηλεκτροκίνησης</p>

4) Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης	ΠΠ3.1: Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης δημοσίων κτιρίων και υποδειγματικός ρόλος δημοσίου τομέα
	ΠΠ3.2: Στρατηγική ανακαίνισης κτιριακού αποθέματος οικιακού και τριτογενή τομέα
	ΠΠ3.4 Προώθηση μηχανισμών αγοράς
	ΠΠ3.5 Προώθηση καινοτόμων χρηματοδοτικών εργαλείων για μόχλευση ιδιωτικών κεφαλαίων και συμμετοχή χρηματοπιστωτικού τομέα
	ΠΠ3.6 Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης και ανταγωνιστικότητας βιομηχανικού τομέα
	ΠΠ3.7: Πλαίσιο αντικατάστασης ρυπογόνων επιβατικών και φορτηγών οχημάτων
	ΠΠ3.8 Ανάπτυξη υποδομών και σχεδίων για μετατόπιση μεταφορικού έργου
	ΠΠ3.9: Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης υποδομών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
	ΠΠ3.10: Προώθηση παρεμβάσεων εκσυγχρονισμού υποδομών ύδρευσης/αποχέτευσης και άρδευσης
	ΠΠ3.11: Προώθηση αποδοτικής θέρμανσης και ψύξης
	ΠΠ3.12: Εκπαίδευση/ενημέρωση επαγγελματιών και καταναλωτών για ενεργειακά αποδοτικό εξοπλισμό και ορθολογική χρήση ενέργειας
	7) Πολιτικές για την ενεργειακή μετάβαση στον αγροτικό τομέα, στην ναυτιλία και στον τουρισμό

Πίνακας 21 Στόχοι που υιοθετήθηκαν από το ΕΣΕΚ

4.4. Υπολογισμός εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών

Η μέθοδος υπολογισμού ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας είναι η ακόλουθη:

$$ES = n * S * EC$$

Όπου:

- ES: ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής / θερμικής ενέργειας [MWh/ year]
- n: ποσοστό συμμετοχής [%]
- S: ποσοστό εξοικονόμησης ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας λόγω δράσης [%]
- EC: τμήμα της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας που επηρεάζει η δράση [MWh/ year]

Ο υπολογισμός μείωσης CO₂ είναι η ακόλουθη:

$$ER_{CO_2} = ES * EF$$

Όπου:

- ER_{CO₂}: ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ [tnCO₂/ year]
- EF: συντελεστής εκπομπών CO₂ ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας [tnCO₂/ MWh]

Για την εξοικονόμηση ενέργειας για τις δράσεις σε σειρά χρησιμοποιούνται οι δύο παρακάτω τύποι:

$$ES_{2.1} = n_{2.1} * S_{2.1} * EC$$

$$ES_{2.2} = n_{2.2} * S_{2.2} * (EC - ES_{2.1})$$

$$ES = v * \varepsilon * n * v_{\delta} * ESPP$$

Όπου:

- ES: ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας [MWh/ year]
- v: αριθμός συμμετεχόντων
- ε: αριθμός εφαρμογών
- n: ποσοστό ευαισθητοποίησης

- v_6 : αριθμός διάχυτου επηρεασμού [-]

$$ER_{CO_2} = ES * EF$$

Όπου:

- ER_{CO_2} : ετήσια μείωση εκπομπών CO_2 [tn CO_2 / year]
- EF : συντελεστής εκπομπών CO_2 λόγω κατανάλωσης ενέργειας [tn CO_2 / MWh]

4.5. Δράσεις σε προτεραιότητα

Οι δράσεις που έχουν επιλεγεί αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση εκπομπών και κόστους για το Δήμο σε μακροπρόθεσμο επίπεδο. Οι δράσεις σε προτεραιότητα για το Δήμο είναι εκείνες που θα αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση των δημοσίων κτηρίων έτσι ώστε να αποτελέσουν παράδειγμα για όλους τους τομείς.

Οι δράσεις αυτές είναι:

- ✓ Αναβάθμιση και ανάπλαση πλατειών και πεζοδρομίων: εκτιμώμενο κόστος 1.000.000 ευρώ
- ✓ Αναβάθμιση δημοτικών και σχολικών κτηρίων: 10.080.000 ευρώ
- ✓ Αναβάθμιση αντλιοστασίων και εγκαταστάσεων αγροτικής χρήσης: 200.000 ευρώ
- ✓ Αναβάθμιση δημοτικού φωτισμού: 1.735.000 ευρώ
- ✓ Δράσεις ενημέρωσης δημοτών: 62.550 ευρώ

4.6. Διατομεακές δράσεις

Οι διατομεακές δράσεις αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών σε περισσότερους από έναν τομείς.

4.6.1. Ίδρυση τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

Προτείνεται η ίδρυση τμήματος εξοικονόμησης ενέργειας και κλιματικής αλλαγής στο δήμο Αλιάρτου – Θεσπιέων έτσι ώστε να προγραμματιστούν και να υλοποιηθούν οι προτεινόμενες δράσεις. Το τμήμα αυτό θα οργανώνει ενημερωτικές εκστρατείες για τους πολίτες και τους επαγγελματίες. Στις ενημερώσεις θα περιλαμβάνονται οδηγίες για το πώς μπορούν να γίνουν ενεργειακά ποιο αποδοτικοί, πώς να κάνουν εξοικονόμηση χρημάτων αλλά και να πληροφορηθούν για τα χρηματοδοτούμενα

προγράμματα που υπάρχουν έτσι ώστε να προχωρήσουν σε ενεργειακές αναβαθμίσεις Η ίδρυση του τμήματος αυτού ανήκει στα παρακάτω μέτρα και δράσεις:

- Μέτρο 1) Δράσεις ΑΠΔ5 και ΑΠΔ6
- Μέτρο 4) Δράση ΠΠ3.12

Εκτιμάται πώς το τμήμα αυτό μπορεί να λειτουργήσει με 3 άτομα, και το κόστος της ίδρυσης του τμήματος αυτού υπολογίζεται στα 80.000 ευρώ. Το κόστος λειτουργίας εκτιμάται στα 400.000 ευρώ ανά δεκαετία, άρα μέχρι το 2050 εκτιμάται στα 1.200.000 ευρώ. Το κόστος μπορεί να καλυφθεί από κονδύλια ή με κρατική επιχορήγηση.

4.7. Δημιουργία ιστοσελίδας για ενέργεια και κλίμα

Σημαντική κρίνεται η ανάγκη δημιουργίας ιστοσελίδας για ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις δράσεις στις οποίες μπορούν να συμμετέχουν. Επιπλέον, μέσω αυτής θα ενημερώνονται και για τα ενεργά επιδοτούμενα προγράμματα στα οποία μπορούν να συμμετέχουν. Τέλος, στην ιστοσελίδα αυτή σημαντική κρίνεται δημιουργία forum, στο οποίο οι πολίτες θα μπορούν να συζητάνε για θέματα ενέργειας και κλίματος. Η παραπάνω δράση θα λειτουργήσει συμπληρωματικά με την προηγούμενη και θα εμπίπτει στο τμήμα ενέργειας και κλίματος. Είναι μέρος των παρακάτω:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.9, ΠΠ3.11, ΠΠ3.12

Το κόστος δημιουργίας της ιστοσελίδας εκτιμάται στα 5.000 ευρώ. Το κόστος συντήρησης εκτιμάται περίπου 5000 ανά δεκαετία, άρα 15.000 ευρώ έως το 2050. Το κόστος μπορεί να καλυφθεί από το δήμο.

4.8. Αναβαθμίσεις δημοτικών πλατειών και πεζοδρομίων για μείωση αστικής θερμνησίδας

Σοβαρό θεωρείται το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας κατά το οποίο στα αστικά κέντρα η θερμοκρασία είναι υψηλότερη. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στο φαινόμενο αυτό στις αστικές περιοχές είναι: τα υλικά κατασκευής των κτηρίων και των δρόμων που απορροφούν τη θερμότητα, οι ανθρωπογενής δραστηριότητες που αυξάνουν τις εκπομπές, η έλλειψη πρασίνου και οι επανεκπομπές των ακτινοβολιών στο έδαφος από τους ρύπους. Για να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο θα πρέπει να γίνει ενεργειακή αναβάθμιση πλατειών και πεζοδρομίων. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να αλλάξει ο σχεδιασμός των αστικών κέντρων: αύξηση δεντροφύτευσης, δημιουργία στεγάστρων, και χρήση υλικών που δεν απορροφούν τη θερμοκρασία (ψυχρά) στις

ανακαινίσεις υφιστάμενων κτηρίων αλλά και στην δημιουργία νέων. [3] Οι παραπάνω ενέργειες ανήκουν στην:

➤ Μέτρο 2) δράση ΠΠ1.8

Το κόστος των δράσεων εκτιμάται στο 1.000.000 ευρώ. Το κόστος μπορεί να καλυφθεί από κρατική ή ευρωπαϊκή χρηματοδότηση.

4.9. Δράσεις σε δημοτικά και σχολικά κτήρια

Όπως είδαμε παραπάνω οι καταναλώσεις των δημοτικών κτηρίων φτάνουν τα 1.234,50 MWh αποτελώντας το 0,64% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας. Οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα που αντιστοιχούν στην κατανάλωση αυτή είναι 485,13 tnCO₂, ποσοστό ίσο με 0,69% των συνολικών εκπομπών.

Για να γίνει η οποιαδήποτε αλλαγή θα πρέπει αρχικά να γίνει εκπαίδευση των υπαλλήλων, εκπαιδευτικών και μαθητών, για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να εξοικονομήσουν ενέργεια αλλά και να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Οι προτάσεις αυτές ανήκουν στα:

- Μέτρο 1) δράση ΑΠΔ6
- Μέτρο 4) δράση ΠΠ3.1

Για τη δράση αυτή το κόστος εκτιμάται ότι θα είναι: 20.800 ευρώ ανά δεκαετία άρα μέχρι και το 2050 το σύνολο θα είναι: 62.550 ευρώ το κόστος μπορεί να καλυφθεί από το δήμο ή/ και κρατικές επιχορηγήσεις.

Η **εκπαίδευση** αυτή που στόχο έχει τη δημιουργία μίας ορθολογιστικής νοοτροπίας και περιλαμβάνει ενημέρωση για τα παρακάτω:

- Χρήση συσκευών μόνο όταν είναι απαραίτητο
- Απενεργοποίηση κατάστασης αναμονής
- Ενεργοποίηση εξοικονόμησης ενέργειας στις συσκευές που έχουν τη δυνατότητα
- Αγορά συσκευών με χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση
- Κλείσιμο παραθύρων όταν υπάρχει αναμμένη θέρμανση ή ψύξη
- Απενεργοποίηση των συσκευών θέρμανσης και ψύξης όταν το περιβάλλον φτάσει σε επιθυμητή θερμοκρασία
- Χρήση ανεμιστήρων κατά τη διάρκεια των θερμών ημερών

- Χρήση φυσικού αερισμού χώρων

Για να εξασφαλιστεί η σωστή παρακολούθηση της καταναλισκόμενης ενέργειας θα πρέπει να γίνει έλεγχος των δημοσίων κτηρίων και εγκαταστάσεων. Το κόστος του ελέγχου αυτού και της πιστοποίησης ανέρχεται σε 50.000 ευρώ σύνολο.

Σημαντική είναι η ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτηρίων.

Αναλυτικότερα:

- Αλλαγή καυσίμου θέρμανσης
- Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED
- Προσθήκη μετρητών
- Αντικατάσταση κλιματιστικών με άλλα υψηλής ενεργειακής κλάσης και βελτίωση των συστημάτων λέβητα χαμηλής θερμοκρασίας
- Αντικατάσταση παλαιών συσκευών με νέες χαμηλότερης κατανάλωσης
- Ενίσχυση μονώσεων κτηρίων
- Προσθήκη θερμοστάτη
- Αντικατάσταση στα εξωτερικά κουφώματα
- Τοποθέτηση φωτοβολταϊκών

Οι παρεμβάσεις αυτές μέχρι το 2050 εκτιμάται ότι θα κοστίσουν 10.000.000 ευρώ. Το ποσό αυτό μπορεί να χρηματοδοτηθεί από ΕΣΠΑ, ΜΟΔ (Μονάδα οργάνωσης της διαχείρισης αναπτυξιακών προγραμμάτων), ΠΕΠ (Περιφερειακό επιχειρησιακό πρόγραμμα) και άλλα Ευρωπαϊκά Εθνικά ή Διασυνοριακά προγράμματα.

Προτεραιότητα θα έχουν οι παρεμβάσεις στο Δημαρχείο Αλιάρτου, δημοτικό κατάστημα Θεσπιέων, το ΚΕΠ και τα ΚΑΠΗ.

Για να υπάρχει αποτελεσματικότερη καταγραφή της καταναλισκόμενης ενέργειας ο Δήμος κρίνει επίσης απαραίτητη την τοποθέτηση ηλεκτρονικών μετρητών στα κτήρια. Με την τοποθέτηση αυτή θα μπορεί: να ελέγχει ανά πάσα στιγμή την πραγματική κατανάλωση, να αντιλαμβάνεται άμεσα τυχόν διαρροές, να περιορίζει τις υψηλές καταναλώσεις, αλλά και να προγραμματίζει μελλοντικές ενέργειες σχετικές με την ενέργεια. Η δράση αυτή αναμένεται να έχει κόστος 80.000 ευρώ

4.9.1. Εξοικονόμηση κατανάλωσης και εκπομπών σε Δημοτικά κτήρια

Έτος	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Αντικατάσταση Λαμπτήρων με LED	32,50	22,40	48,76	33,59	58,51	40,31
Αντικατάσταση παλαιών A/C με νέα υψηλής ενεργειακής κλάσης	30,47	20,99	41,54	28,62	55,39	38,16
Αντικατάσταση παλαιών συσκευών με νέες	11,33	7,81	13,22	9,11	15,87	10,93
Προσθήκη μετρητών	16,58	11,43	22,11	15,24	27,64	19,04
Θερμομόνωση	41,93	11,20	83,86	22,39	111,81	29,85
Αντικατάσταση κουφωμάτων	6,80	1,82	31,95	8,53	42,61	11,38
Προσθήκη κεντρικού συστήματος ελέγχου θερμικής ενέργειας	17,32	4,62	34,64	9,25	43,30	11,56
Προσθήκη θερμοστάτη	10,39	2,77	15,59	10,74	19,48	13,42
Ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά	9,21	8,81	14,74	14,09	18,43	17,62
Διείσδυση ΑΠΕ		169,80		224,00		249,73
Σύνολο	176,54	261,63	306,41	375,57	393,03	442,01

Πίνακας 22 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενη ενέργειας και μείωση εκπομπών σε δημοτικά κτήρια

Με τις παραπάνω δράσεις αναμένεται να έχουμε εξοικονόμηση 176,54 MWh έως το 2030 που αντιστοιχούν σε μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 261,63 t_nCO₂. Έως το 2040 η εξοικονόμηση ενέργειας φτάνει στα 306,41 MWh και επιτυγχάνεται μείωση εκπομπών κατά 77%. Και τέλος έως το 2050 αναμένεται μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας για τα δημόσια κτήρια κατά 393,03 MWh με αντίστοιχη μείωση εκπομπών 442,01 t_nCO₂, που αντιστοιχεί σε 0,91% των συνολικών εκπομπών.

4.10. Δράσεις σε Δημοτικά Αντλιοστάσια και Εγκαταστάσεις

Η κατανάλωση των δημοτικών αντλιοστασίων και εγκαταστάσεων φτάνει τα 4531,15 MWh και αντιστοιχούν σε 2,28% της συνολικής κατανάλωσης. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι 3121,96 t_nCO₂, ποσότητα που αποτελεί το 4,36% των συνολικών εκπομπών.

Οι προτεινόμενες δράσεις ανήκουν στα:

- Μέτρο 2) δράση ΠΠ1.5
- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.10 και ΠΠ3.12
- Μέτρο 7) δράση ΠΠΝ.5

Η άρδευση και η ύδρευση στο Ελληνικό δίκτυο πραγματοποιείται από αντλίες που έχουν μεγάλη ισχύ, μεγαλύτερη από την απαιτούμενη. Ο λόγος είναι ότι το κριτήριο επιλογής τους είναι η μέγιστη απόδοσή τους σε φορτία αιχμής. Αυτό έχει ως συνέπεια να καταναλώνεται μεγάλη ενέργεια και να εκπέμπεται μεγάλη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα. Αναλυτικότερα προτείνεται:

- Αντικατάσταση των αντλιών με νέες αποδοτικότερες
- Εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών έτσι ώστε να μεταφέρεται μόνο η απαιτούμενη ποσότητα προς ύδρευση
- Εκπαίδευση για ορθολογική συμπεριφορά
- Διόρθωση συντελεστή ισχύων με πυκνωτές

Το κόστος αναμένεται να φτάσει τα 200.000 ευρώ και η χρηματοδότηση μπορεί να γίνει από το δήμο και από Εθνικά ή Ευρωπαϊκά προγράμματα.

4.10.1. Εξοικονόμηση κατανάλωσης και εκπομπών σε Δημοτικά Αντλιοστάσια και Αγροτικές εγκαταστάσεις

Έτος	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Αναβάθμιση αντλιών με νέες υψηλότερης ενεργειακής κλάσης	0,23	0,16	0,31	0,21	0,46	0,32
Διόρθωση συντελεστή ισχύος με πυκνωτές	0,56	0,38	0,93	0,64	1,39	0,96
Εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών	0,51	0,35	0,93	0,64	1,39	0,96
Ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά	0,39	0,27	0,62	0,43	0,77	0,53
Διείσδυση ΑΠΕ		3,73		5,16		5,97
Σύνολο	1,69	4,90	2,79	7,08	4,02	8,74

Πίνακας 23 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών σε Δημοτικά αντλιοστάσια και αγροτικές Εγκαταστάσεις

Με τις παραπάνω δράσεις και σε συνδυασμό με τη διεύθυνση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, αναμένεται να έχουμε εξοικονόμηση 1,690 MWh έως το 2030 που αντιστοιχούν σε μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 4,90 tCO₂. Έως το 2040 η εξοικονόμηση ενέργειας φτάνει στα 2,79 MWh και επιτυγχάνεται μείωση εκπομπών κατά 66%. Και τέλος έως το 2050 αναμένεται μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας για τα αντλιοστάσια κατά 4,02 MWh με αντίστοιχη μείωση εκπομπών 8,74 tCO₂, που αντιστοιχεί σε 82% των συνολικών εκπομπών.

4.11. Δράσεις που αφορούν δημόσια μηχανήματα

Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούν οι υπηρεσίες καταναλώνουν 59,61MWh δηλαδή το 0,03% της συνολικής κατανάλωσης. Οι εκπομπές είναι 14,84 tCO₂, μέγεθος αντίστοιχο με το 0,02% των συνολικών εκπομπών.

Σημαντική είναι η εκπαίδευση των χρηστών. Η εξοικονόμηση που μπορεί να επιτευχθεί είναι:

Έτος	2030		2040		2050	
Δράσεις	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση	1,49	0,37	1,40	0,35	1,02	0,25
Βιοκαύσιμα		0,57		0,39		0,32
Σύνολο	1,49	0,97	1,40	0,73	1,02	0,57

Πίνακας 24 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών σε μηχανήματα υπηρεσιών

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται έως το 2030 είναι 1,49 MWh με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών 0,95 tCO₂, έως το 2040 μείωση 1,40 MWh με μείωση εκπομπών CO₂ κατά 0,73 και έως το 2050 μείωση καταναλισκόμενης ενέργειας 1,02MWh με μείωση εκπομπών 0,58tCO₂ ποσοστό αντίστοιχο του 4%.

4.12. Δράσεις σχετικές με το δημοτικό Φωτισμό

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημοτικό φωτισμό είναι 1.466,84 MWh που αποτελεί το 0,84% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας. Η κατανάλωση αυτή αντιστοιχεί σε εκπομπές ίσες με 1.010,65 tnCO₂. Οι δράσεις ανήκουν σε:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.1 και ΠΠ3.12

Αναλυτικότερα προτείνεται

- Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED
- Απενεργοποίηση λαμπτήρων όπου δε χρειάζεται
- Ορισμός και ρύθμιση κατάλληλου φωτισμού ανά λεωφόρο και δρόμο με εγκατάσταση συστημάτων ρύθμισης
- Αντικατάσταση του φωτισμού των οδών με ηλιακά SPL

Το κόστος για τη μελέτη και την πραγματοποίηση των παραπάνω δράσεων εκτιμάται ότι θα είναι: 1.735.000 ευρώ

4.12.1. Εξοικονόμηση ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό

Δράση	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Ενεργειακή Αναβάθμιση οδοφωτισμού	733,42	505,33	733,42	505,33	733,42	505,33
Εγκατάσταση συστήματος ρύθμισης	205,74	141,75	205,74	141,75	205,74	141,75
Διείσδυση ΑΠΕ		176,86		206,78		230,72
Σύνολα	939,16	823,95	939,16	853,86	939,16	877,80

Πίνακας 25 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών στον οδοφωτισμού

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αναβάθμιση δημοτικού φωτισμού με τις παραπάνω δράσεις είναι 939,16 MWh και η μείωση εκπομπών 823,95 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 939,16 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 84%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 939,16 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 877,80 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 87% των συνολικών εκπομπών δημοτικού φωτισμού.

4.13. Δράσεις στον οικιακό τομέα

Όπως προαναφέρθηκε τα κτήρια του Δήμου είναι χτισμένα μεταξύ του 1961 – 1970 γεγονός που τα κάνει να μην είναι ενεργειακά αποδοτικά. Η ενεργειακή κατανάλωση του οικιακού τομέα φτάνει τα 55.084,38 MWh/ χρόνο και αποτελείται από 14.378,42 MWh ηλεκτρικής ενέργειας, 31.370,73 MWh θερμικής ενέργειας, και 9.335,24 MWh από καυσόξυλα. Η ενέργεια αυτή αποτελεί το 28,52% της συνολικής κατανάλωσης με εκπομπές 21.101,96 tnCO₂. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα οικιακού τομέα αποτελούν το 29,82% των συνολικών εκπομπών.

Τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό τομέα ανήκουν σε:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.2 και ΠΠ3.12

Οι **δράσεις εκπαίδευσης και ενημέρωσης** θα διοργανώνονται από το τμήμα Εξοικονόμησης και ενέργειας και στόχο θα έχει την δημιουργία ορθολογικής ενεργειακής συμπεριφοράς στους δημότες. Η εκπαίδευση και ενημέρωση θα πραγματοποιείται μέσω της ιστοσελίδας, ημερίδων και ενημερωτικών εντύπων.

Το κόστος της δράσης αυτής εκτιμάται 85.000 ευρώ έως το 2050 και μπορεί να καλυφθεί από ιδίους πόρους.

Οι ενεργειακές αναβαθμίσεις των κατοικιών μπορούν να επιτευχθούν με:

- Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED
- Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με υψηλότερης ενεργειακής κλάσης
- Προσθήκη Ηλιακού συλλέκτη για ζεστό νερό χρήσης
- Αντικατάσταση των παλαιών συσκευών με καινούργιες μικρότερης κατανάλωσης
- Προσθήκη θερμομόνωσης
- Αντικατάσταση κουφωμάτων
- Αντικατάσταση κεντρικών θερμάνσεων με AC ή πετρέλαιο

- Προσθήκη θερμοστατών στα κτήρια

Οι δράσεις αυτές ανήκουν στα:

- Μέτρο 3) Δράσεις ΠΠ2.1, ΠΠ2.5 και ΠΠ2.8
- Μέτρο 4) Δράσεις ΠΠ3.2, ΠΠ3.4 και ΠΠ3.5

Το κόστος των ενεργειακών αναβαθμίσεων εκτιμάται στα 40.000.000 ευρώ έως το 2050 και μερίδιό του θα καλυφθεί από προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης και το υπόλοιπο από τους Δημότες.

4.13.1. Εξοικονόμηση στον Οικιακό τομέα

Έτος	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Αντικατάσταση Λαμπτήρων με LED	206,13	142,02	231,90	159,78	343,57	236,72
Αντικατάσταση παλαιών A/C με νέα υψηλής ενεργειακής κλάσης	187,42	129,13	227,18	156,63	283,97	195,66
Προσθήκη ηλιακού συλλέκτη για ζεστό νερό χρήσης	141,91	97,78	283,83	195,56	331,13	228,15
Αντικατάσταση παλαιών ηλεκτρικών συσκευών με νέες χαμηλότερης κατανάλωσης	1.371,34	944,85	1.947,73	1.360,59	2.303,85	1.587,36
Θερμομόνωση	2.305,75	615,63	4.611,50	1.231,27	6.917,25	1.846,90
Αντικατάσταση κουφωμάτων	894,07	238,72	1.490,11	397,86	2.384,18	636,57
Αντικατάσταση κεντρικής θέρμανσης με νέες πετρελαίου ή A/C	639,96	170,87	1.066,60	284,78	1.333,26	355,98
Προσθήκη θερμοστάτη	125,48	33,50	250,97	67,01	313,71	83,76
Ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά	1000	478	1.800	860,40	2.400	1.147,20
Διείσδυση ΑΠΕ		7385,68		10.260,19		12.216,28
Σύνολο	6.872,07	10.236,20	11.936,81	14.973,96	16.610,91	18.534,58

Πίνακας 26 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών οικιακού τομέα

Με τις παραπάνω δράσεις επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα. Η εξοικονόμηση είναι 6.872,07 MWh και μείωση εκπομπών κατά 10.236,20 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 11.936,81 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 71%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 16.610,91 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 18.534,58 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 88% των συνολικών εκπομπών του οικιακού τομέα.

4.14. Δράσεις στον δευτερογενή τομέα

Η λειτουργία του δευτερογενούς τομέα συνεπάγεται σε 12.808,14 MWh ενεργειακής κατανάλωσης η οποία αναλύεται σε 10.242,69 MWh ηλεκτρική και 2.565,44 MWh θερμική. Η κατανάλωση του δευτερογενούς τομέα αποτελεί το 6,63% της συνολικής κατανάλωσης. Η κατανάλωση αυτή αντιστοιχεί σε 7.742,19 tnCO₂ που είναι το 10,94% των συνολικών εκπομπών.

Όπως προαναφέρθηκε τα κτήρια έχουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση και οι ανάγκες τους σε ηλεκτρική και θερμική ενέργεια είναι αρκετά υψηλές. Ως εκ τούτου οι δράσεις που προτείνονται είναι οι ίδιες με τον οικιακό τομέα και ανήκουν στα:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.6, ΠΠ3.11 και ΠΠ3.12

Στις δράσεις αυτές συμπεριλαμβάνεται η **εκπαίδευση και ενημέρωση** των επαγγελματιών για δημιουργία ορθολογικής ενεργειακής συμπεριφοράς μέσω ημερίδων και εντύπων.

Όσον αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση των επιχειρήσεων που λειτουργούν στο δευτερογενή τομέα, αυτή περιλαμβάνει:

- Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED
- Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με υψηλότερης ενεργειακής κλάσης
- Προσθήκη BMS ηλεκτρικής ενέργειας
- Προσθήκη ηλιακού συλλέκτη για ζεστό νερό χρήσης
- Αντικατάσταση των παλαιών συσκευών με καινούργιες μικρότερης κατανάλωσης
- Προσθήκη θερμομόνωσης
- Αντικατάσταση κουφωμάτων
- Αντικατάσταση κεντρικών θερμάνσεων με AC ή πετρέλαιο
- Προσθήκη θερμοστατών

Οι παραπάνω δράσεις εκτιμάται ότι θα κοστίσουν 3.432.000 ευρώ έως το 2050 και το κόστος θα καλυφθεί από ίδια κεφάλαια των επιχειρήσεων σε συνδυασμό με χρηματοδοτήσεις από διάφορα ενεργειακά προγράμματα.

4.14.1. Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας στον δευτερογενή τομέα

Έτος Δράσεις	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Αντικατάσταση Λαμπτήρων με LED	361,36	248,98	722,72	497,96	1.084,09	746,94
Αντικατάσταση παλαιών A/C με νέα υψηλής ενεργειακής κλάσης	513,16	353,57	769,74	530,35	1.026,32	707,13
Αντικατάσταση παλαιών ηλεκτρικών συσκευών με νέες χαμηλότερης κατανάλωσης	157,48	108,50	209,98	144,67	262,47	180,84
Προσθήκη BMS ηλεκτρικής ενέργειας	307,28	211,72	460,92	317,57	614,56	423,43
Θερμομόνωση	82,81	22,11	165,63	44,22	207,03	55,28
Αντικατάσταση κουφωμάτων	47,33	12,64	78,89	21,06	94,66	25,28
Αντικατάσταση κεντρικής θέρμανσης με νέες πετρελαίου ή A/C	52,34	13,97	87,23	23,29	109,03	29,11
Προσθήκη θερμοστάτη	10,26	2,74	25,65	6,85	32,07	8,56
Ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά	320,20	306,11	512,33	489,78	640,41	612,23
Διείσδυση ΑΠΕ		2.607,88		3.681,00		4.040,39
Σύνολο	1.852,23	3.990,11	3.033,08	5.756,76	4.070,64	6.987,03

Πίνακας 27 Ετήσια εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωσης εκπομπών στο δευτερογενή τομέα

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αναβάθμιση κτηρίων στο δευτερογενή τομέα με τις παραπάνω δράσεις είναι 1.852,23 MWh και η μείωση εκπομπών 3.990,11 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 3.033,08 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 74%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 4.070,64 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 6.987,03 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 90% των συνολικών εκπομπών δευτερογενή τομέα.

4.15. Δράσεις στον τριτογενή τομέα

Ο τριτογενής τομέας καταναλώνει 15.782,27 MWh ενέργειας από τα οποία 11.043,08 MWh είναι ηλεκτρική και τα 4.739,20 MWh θερμική ενέργεια. Η ενεργειακή κατανάλωση του τριτογενή τομέα είναι το 8,17% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα φτάνουν τα 8.874,04 tnCO₂ και είναι ίσο με το 12,54% των συνολικών εκπομπών του Δήμου. [11]

Οι δράσεις αφορούν την ενεργειακή αναβάθμιση των κτηρίων και ανήκουν στα:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.2, ΠΠ3.5, ΠΠ3.11 και ΠΠ3.12

Στις δράσεις αυτές συμπεριλαμβάνεται η **εκπαίδευση και ενημέρωση** των επαγγελματιών για δημιουργία ορθολογικής ενεργειακής συμπεριφοράς μέσω ημερίδων και εντύπων. Στις ενημερωτικές δράσεις συμπεριλαμβάνεται και η διανομή λαμπτήρων LED για διαφημιστικούς σκοπούς.

Όσον αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση των επιχειρήσεων που λειτουργούν στο τριτογενή τομέα, αυτή περιλαμβάνει:

- Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED
- Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών με υψηλότερης ενεργειακής κλάσης
- Προσθήκη ηλιακού συλλέκτη για ζεστό νερό χρήσης
- Αντικατάσταση των παλαιών συσκευών με καινούργιες μικρότερης κατανάλωσης
- Προσθήκη BMS ηλεκτρικής ενέργειας
- Προσθήκη θερμομόνωσης
- Αντικατάσταση κουφωμάτων
- Αντικατάσταση κεντρικών θερμάνσεων με AC ή πετρέλαιο
- Προσθήκη θερμοστατών
- Διείσδυση ΑΠΕ

Το κόστος των παραπάνω δράσεων στον τριτογενή τομέα εκτιμάται σε 6.555.000 ευρώ έως το 2050 και οι εξοικονομήσεις που αναμένεται να επιτευχθούν εμφανίζονται αναλυτικά παρακάτω.

4.15.1. Εξοικονομήσεις τριτογενή τομέα

Έτος Δράσεις	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Αντικατάσταση Λαμπτήρων με LED	389,60	268,43	779,20	536,87	1168,80	805,30
Αντικατάσταση παλαιών A/C με νέα υψηλής ενεργειακής κλάσης	553,26	381,19	829,89	571,79	1106,52	762,39
Αντικατάσταση παλαιών ηλεκτρικών συσκευών με νέες χαμηλότερης κατανάλωσης	169,79	116,98	226,38	155,98	282,98	194,97
Προσθήκη BMS ηλεκτρικής ενέργειας	331,29	228,26	469,94	342,39	662,58	456,52
Θερμομόνωση	152,98	40,85	305,96	81,69	382,45	102,11
Αντικατάσταση κουφωμάτων	87,44	23,35	145,73	38,91	174,88	46,69
Αντικατάσταση κεντρικής θέρμανσης με νέες πετρελαίου ή A/C	96,68	25,81	161,13	43,02	201,42	53,78
Προσθήκη θερμοστάτη	18,96	5,06	47,39	12,65	59,24	15,82
Ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά	394,56	377,20	631,29	603,51	789,11	754,39
Διείσδυση ΑΠΕ		3.105,92		4.219,14		4.811,99
Σύνολο	2.194,55	4.573,05	3.623,92	6.605,96	4.827,98	8.003,97

Πίνακας 28 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών στον τριτογενή τομέα

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αναβάθμιση κτηρίων τριτογενή τομέα με τις παραπάνω δράσεις είναι 2.194,55 MWh και η μείωση εκπομπών 4.573,05 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 3.623,92 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 74%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 4.827,98 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 8.003,97 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 90% των συνολικών εκπομπών του τριτογενή τομέα.

4.16. Δράσεις στις Ιδιωτικές μεταφορές

Οι ιδιωτικές μεταφορές έχουν την μεγαλύτερη ποσότητα ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργειας που φτάνει τα 72.560,72 MWh ποσοστό ίσο με το 36,49% της συνολικής κατανάλωσης του Δήμου. Η κατανάλωση αυτή αντιστοιχεί σε 18.110,12 tnCO₂ και ποσοστό 25,30% των συνολικών καταναλώσεων.

Αν και ο Δήμος δεν έχει τη δυνατότητα να παρέμβει δυναμικά στον τομέα των ιδιωτικών μεταφορών, μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για να εφαρμοστούν δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα. Τέτοιες δράσεις είναι:

- Ενημέρωση των οδηγών έτσι ώστε να τους δημιουργηθεί οικολογική συνείδηση και στην οδήγηση (eco driving)
- Προώθηση των ηλεκτροκίνητων και υβριδικών οχημάτων
- Μείωση μεταφορών με χρήση βενζίνης και πετρελαίου κίνησης και προώθηση χρήσης βιοκαυσίμων
- Ενθάρρυνση για αύξηση χρήσης δημοσίων συγκοινωνιών
- Προώθηση τακτικής συντήρησης οχημάτων

Οι παραπάνω δράσεις ανήκουν στα:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.5, ΠΠ3.7, ΠΠ3.8 και ΠΠ3.12
- Μέτρο 3) δράσεις ΠΠ2.10 και ΠΠ2.11

Το κόστος για την αντικατάσταση των οχημάτων έως το 2050 υπολογίζεται στα 55.000.000 ευρώ και θα καλυφθεί από ιδιώτες. Το κόστος για τη συντήρηση των οχημάτων αναμένεται να είναι 12.500.000 ευρώ έως το 2050 και καλύπτεται από ιδιώτες. Οι εξοικονομήσεις που μπορούν να επιτευχθούν περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.

4.16.1. Εξοικονόμηση ενέργειας στις Ιδιωτικές μεταφορές

Έτος	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Ενημέρωση οδηγών – Eco Driving	1.848,40	461,21	1.735,97	433,12	1.259,05	314,13
Αντικατάσταση οχημάτων με υβριδικά και ηλεκτροκίνητα	4.837,38	819,19	14.512,15	3.945,31	19.349,52	6.847,32
Μείωση Ιδιωτικών μεταφορών	7.688,95	1.917,55	17.777,38	4.436,98	19.591,40	4.889,73
Τακτική συντήρηση	2.320,62	1.917,55	2.250,20	561,41	1.632,01	407,18
Βιοκαύσιμα		700,74		470,26		395,07
Σύνολο	16.695,36	4.477,71	36.275,69	9.847,08	41.831,99	12.853,43

Πίνακας 29 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωσης εκπομπών στις Ιδιωτικές μεταφορές

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται στις ιδιωτικές μεταφορές με τις παραπάνω δράσεις είναι 16.695,36 MWh και η μείωση εκπομπών 4.477,71 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 36.275,69 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 54%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 41.831,99 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 12.853,43 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 71% των συνολικών εκπομπών από ιδιωτικές μεταφορές.

4.17. Δράσεις στις δημοτικές μεταφορές

Οι δημοτικές μεταφορές καταναλώνουν 647,20 MWh ετησίως, δηλαδή 0,33% των συνολικών καταναλώσεων, με εκπομπές που φτάνουν τους 161,76 tnCO₂ μέγεθος αντίστοιχο με το 0,23% των συνολικών εκπομπών.

Οι δράσεις που μπορούν να γίνουν στις δημοτικές μεταφορές είναι:

- Ενημέρωση των οδηγών έτσι ώστε να τους δημιουργηθεί οικολογική συνείδηση και στην οδήγηση (eco driving)
- Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με ηλεκτροκίνητα και υβριδικά
- Μείωση μεταφορών και αποστάσεων
- Τακτική συντήρηση οχημάτων
- Βιοκαύσιμα

Οι παραπάνω πρακτικές ανήκουν στα:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.7, ΠΠ3.8 και ΠΠ3.12

Το κόστος των παραπάνω δράσεων υπολογίζεται στα: 645.000 ευρώ και μπορεί να καλυφθεί από ίδια κεφάλαια και εθνικά προγράμματα

4.17.1. Εξοικονόμηση στις Δημοτικές μεταφορές

Έτος	2030		2040			2050	
	Εξοικονόμηση (MWh)	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση (MWh)	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση (MWh)	Μείωση Εκπομπών CO ₂	
Ενημέρωση οδηγών – Eco Driving	16,49	4,12	15,48	3,87	11,23	2,81	
Αντικατάσταση οχημάτων με υβριδικά και ηλεκτροκίνητα	43,15	7,32	129,44	35,24	172,59	61,16	
Μείωση Ιδιωτικών μεταφορών	68,58	17,13	158,56	39,63	174,74	43,67	
Τακτική συντήρηση	20,70	5,17	20,07	5,01	14,56	3,64	
Βιοκαύσιμα		6,26		4,20		3,53	
Σύνολο	148,91	39,99	323,56	87,95	373,12	114,80	

Πίνακας 30 Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και εκπομπών δημοτικών μεταφορών

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται στις δημόσιες μεταφορές με τις παραπάνω δράσεις είναι 148,91 MWh και η μείωση εκπομπών 39,99 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 323,56 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 54%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 373,12 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 114,80 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 71% των συνολικών των δημοσίων μεταφορών.

4.18. Δράσεις ΚΤΕΛ

Οι μεταφορές με ΚΤΕΛ καταναλώνουν 833 MWh ετησίως, δηλαδή 0,42% των συνολικών καταναλώσεων, με εκπομπές που φτάνουν τους 208,25 tnCO₂ μέγεθος αντίστοιχο με το 0,29% των συνολικών εκπομπών.

Οι δράσεις που μπορούν να γίνουν στις δημόσιες μεταφορές είναι:

- Ενημέρωση των οδηγών έτσι ώστε να τους δημιουργηθεί οικολογική συνείδηση και στην οδήγηση (eco driving)
- Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με ηλεκτροκίνητα και υβριδικά
- Τακτική συντήρηση οχημάτων
- Βιοκαύσιμα

Οι παραπάνω πρακτικές ανήκουν στα:

- Μέτρο 4) δράσεις ΠΠ3.7, ΠΠ3.8 και ΠΠ3.1

4.18.1. Εξοικονόμηση στα ΚΤΕΛ

Έτος	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Ενημέρωση οδηγών – Eco Driving	1.848,40	5,30	1.735,97	4,98	1.259,05	3,61
Αντικατάσταση οχημάτων με υβριδικά και ηλεκτροκίνητα	4.837,38	9,42	14.512,15	45,37	19.349,52	78,74
Μείωση Ιδιωτικών μεταφορών	7.688,95	22,05	17.777,38	51,02	19.591,40	56,23
Τακτική συντήρηση	2.320,62	6,66	2.250,20	6,46	1.632,01	4,68
Βιοκαύσιμα		8,06		5,41		4,54
Σύνολο	16.695,36	113,23	36.275,69	113,23	41.831,99	147,80

Πίνακας 31 Ετήσια εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας και μείωση εκπομπών στα ΚΤΕΛ

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται στις μεταφορές ΚΤΕΛ με τις παραπάνω δράσεις είναι 16.695,36 MWh και η μείωση εκπομπών 51,49 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 36.275,69 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 54%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 41.831,99 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 147,80 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 71% των συνολικών εκπομπών από τις δημόσιες μεταφορές.

4.19. Δράσεις στον αγροτικό τομέα

Ο αγροτικός τομέας περιλαμβάνει τη γεωργία και κτηνοτροφία. Στο δήμο Αλιάρτου - Θεσπιέων αποτελεί σημαντικό κομμάτι της οικονομίας. Η κατανάλωσή του είναι 32.400,85 MWh, ποσό που αντιστοιχεί σε 16,29% της συνολικής. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι ίσες με 12.876,94 tnCO₂ και αντιστοιχεί σε 17,99% των συνολικών εκπομπών.

Για να επιτευχθεί μείωση κατανάλωσης και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στον αγροτικό τομέα θα πρέπει να:

- Γίνει εκπαίδευση και ενημέρωση των αγροτών σχετικά με τις πρακτικές σωστής ενεργειακής συμπεριφοράς
- Γίνει αντικατάσταση των αντλιών και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται για αγροτική χρήση με άλλα που έχουν χαμηλότερη κατανάλωση και υψηλότερη ενεργειακή απόδοση
- Να επιτευχθεί βελτιστοποιημένη διαστασιολόγηση απαιτήσεων υδάτινων πόρων. Δηλαδή να γίνεται κατανάλωση ύδατος όταν χρειάζεται και να χρησιμοποιείται μόνο η απαιτούμενη ποσότητα.
- Αντικατάσταση άρδευσης με στάγδην άρδευση. Έτσι επιτυγχάνεται το πότισμα στις ρίζες και με την απαιτούμενη ποσότητα.
- Εγκατάσταση συστήματος υδροληψίας για άρδευση με τη χρήση καρτών χρέωσης. Με τον τρόπο αυτό θα γίνεται χρέωση με βάση την πραγματική κατανάλωση και όχι με βάση τις εκτάσεις των κτημάτων που ποτίζονται.
- Διείσδυση ΑΠΕ
- Βιοκαύσιμα
- Επιπλέον ο Δήμος μελετά την πιθανότητα δημιουργίας κτηνοτροφικού πάρκου. Στο πάρκο αυτό θα γίνει εγκατάσταση σύγχρονων μηχανημάτων για τα αιγοπρόβατα και θα υπάρχουν κατοικίες για τους κτηνοτρόφους. Σκοπός είναι η υποστήριξη των μικρών κτηνοτροφικών οικογενειών έτσι ώστε να συνεχίσουν τις κτηνοτροφικές τους δραστηριότητες.

Οι προτεινόμενες δράσεις ανήκουν στα παρακάτω:

- Μέτρο 2) δράση ΠΠ1.8
- Μέτρο 4) δράση ΠΠ3.12
- Μέτρο 7) δράση ΠΠΝ.5

Οι παραπάνω δράσεις εκτιμάται ότι θα έχουν τα ακόλουθα κόστη: 6.000.000 ευρώ για αντικατάσταση αντλιών, και 1.800.000 ευρώ για την αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην, κόστη τα οποία πρέπει να καλυφθούν από ιδιώτες. 1.500.000 ευρώ για τη βελτιστοποιημένη διαστασιολόγηση, και 1.500.000 ευρώ για τη μελέτη και τη δημιουργία κτηνοτροφικού πάρκου, το κόστος του οποίου μπορεί να καλυφθεί με ευρωπαϊκές και κρατικές χρηματοδοτήσεις.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που αναμένεται να επιτευχθεί παρουσιάζεται παρακάτω.

4.19.1. Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από δράσεις αγροτικού τομέα

Έτος	2030		2040		2050	
	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂	Εξοικονόμηση MWh	Μείωση Εκπομπών CO ₂
Αναβάθμιση αντλιών και μηχανημάτων	327,43	210,25	436,58	280,35	654,94	420,49
Αντικατάσταση ελκυστήρων με νέας τεχνολογίας	883,41	174,87	1.204,68	238,43	1.338,56	264,91
Βελτιστοποιημένη διαστασιολόγηση απαιτήσεων υδάτινων πόρων	426,81	274,03	635,26	407,91	1.042,38	669,31
Αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην	455,36	292,43	889,86	571,41	1.272,80	817,25
Ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά	1005,38	347,15	1.213,48	380	1.395,87	456,31
Δημιουργία κτηνοτροφικού πάρκου	5100	1.361,70	5100	1.361,70	5.100	1.361,70
Διείσδυση ΑΠΕ		5.890,30		5.890,30		6.814,52
Βιοκαύσιμα		83,29		83,29		127,89
Σύνολο	8198,39	6.842,33	9.479,85	9.213,39	10.804,56	10.932,39

Πίνακας 32 Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών στον αγροτικό τομέα

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται στον αγροτικό τομέα με τις παραπάνω δράσεις είναι 8.198,39 MWh και η μείωση εκπομπών 6.842,33 tnCO₂ έως το 2030. Έως το 2040 η μείωση κατανάλωσης ενέργειας εκτιμάται στα 9.479,85 MWh και η μείωση εκπομπών CO₂ φτάνει το 72%. Έως το 2050 η μείωση ηλεκτρικής κατανάλωσης φτάνει στα 10.804,56 MWh, με μείωση εκπομπών κατά 10.932,39 tnCO₂ που αντιστοιχεί σε 85% των συνολικών εκπομπών αγροτικού τομέα.

4.20. Φωτοβολταϊκά

Ένας από τους στόχους της ΕΕ είναι η απανθρακοποίηση έως το 2050 έτσι ώστε να μειωθούν οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 80%. Ο παράγοντας που μπορεί να παίξει το σημαντικότερο ρόλο στο στόχο αυτό είναι η αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας. Με βάση το Ινστιτούτο Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης η μέση παραγόμενη ενέργεια από φωτοβολταϊκά εγκατεστημένα στην περιοχή είναι ίση με 1,3MWh/MWp. [19] [20]

Τα φωτοβολταϊκά του Δήμου Αλιάρτου Θεσπιέων αυτή τη στιγμή έχουν ως εξής:

Τύπος ΑΠΕ	Πλήθος	Ισχύς σε KWh	Ετήσια αναμενόμενη παραγωγή ενέργειας [Mwh/ year]
Φωτοβολταϊκά σε στέγες	53	513,89	243,84
Φωτοβολταϊκά πλην στεγών	3	0,29	136,46
Σύνολο	56	514,17	380,30

Πίνακας 33 Ετήσια παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά

Σημαντική κρίνεται η αύξηση των εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών έτσι ώστε να επιτευχθεί ο στόχος που έχει τεθεί από το κράτος και την Ευρωπαϊκή ένωση για κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ κατά 61 – 64% έως το 2030 και 97% έως το 2050. [17]

4.21. Συνολικές εξοικονομήσεις ενέργειας και μειώσεις εκπομπών

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών που μπορεί να επιτευχθεί από τις προαναφερθείσες δράσεις για τα έτη 2030, 2040 και 2050.

Έτος	Εξοικονόμηση ενέργειας	% Εξοικονόμηση Ενέργειας	Μείωση εκπομπών CO ₂ [tnCO ₂]	% Μείωση εκπομπών CO ₂
2030	29.903,80	15%	31.361,28	45%
2040	48.934,55	25%	47.887,86	66%
2050	61.078,19	32%	58.966,47	80%

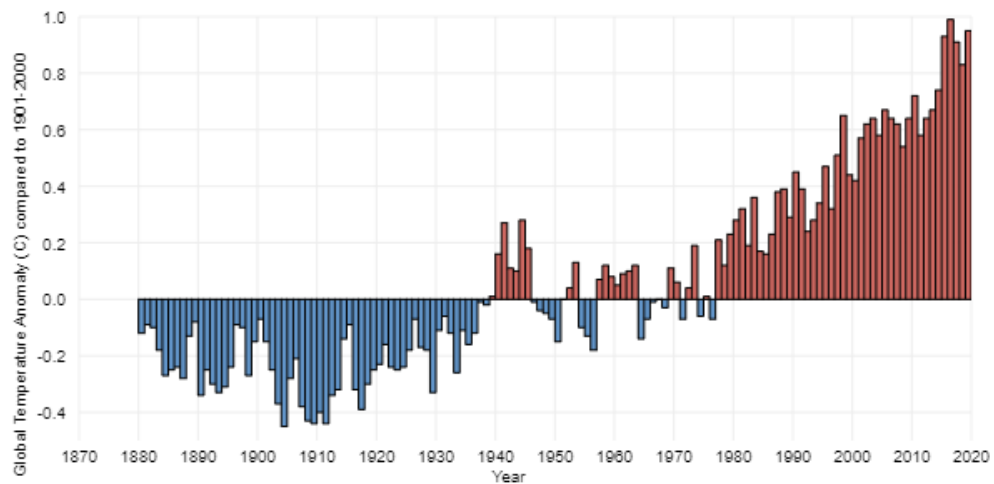
Πίνακας 34 Συνολικές ετήσιες εξοικονομήσεις ενέργειας και μείωση εκπομπών

5. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

5.1. Κλιματική αλλαγή

Κλιματική αλλαγή είναι οι αλλαγές στις μέσες καιρικές συνθήκες που διαρκούν μερικές δεκάδες χρόνια ή περισσότερο. [21] Ο ορισμός αυτός είναι στατιστικός και για να γίνει αντιληπτός θα πρέπει να υπάρχουν δεδομένα από πολλές δεκαετίες και να γίνουν μετρήσεις έτσι ώστε να διακριθούν οι διαφορές και οι τάσεις. Η κλιματική αλλαγή έχει να κάνει με πολλές συνιστώσες όπως θερμοκρασία, βροχοπτώσεις, χιονοπτώσεις, κατεύθυνση ανέμων ή ταχύτητα ανέμων. Τέτοιες συνιστώσες είναι και οι θερμότερες ημέρες του χρόνου ή οι πιο βροχερές ημέρες του χρόνου. Επιπλέον έχει εφαρμογή σε ευρεία γεωγραφική κλίμακα: αλλαγή στην πόλη, στη χώρα ή σε όλον τον πλανήτη. Για αυτό το λόγο οι μετρήσεις πρέπει να αφορούν μεγάλη κλίμακα. Τέλος δεν επέρχεται μόνο από την ανθρώπινη παρέμβαση αλλά και από εκρήξεις ηφαιστειών ή και από πτώση μετεωριτών.

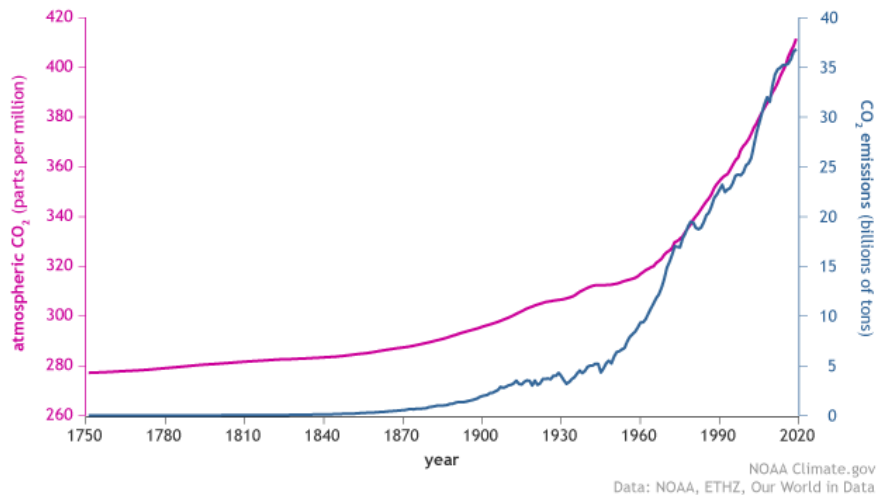
Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε τη μέση απόκλιση παγκόσμιας θερμοκρασίας από το 1880 έως το 2019 η οποία αυξάνεται διαρκώς. Από το 1900 η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της γης έχει αυξηθεί κατά 1 βαθμό κελσίου.



Διάγραμμα 10 Μέση παγκόσμια θερμοκρασία

Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου είναι αέρια στην ατμόσφαιρα που παγιδεύουν την ενέργεια κοντά στην επιφάνεια, προκαλώντας αύξηση της θερμοκρασίας. Τα αέρια αυτά είναι υδρατμοί, διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και οξείδιο του αζώτου και δρουν σαν κουβέρτα η οποία συγκρατεί τη θερμότητα να φύγει εκτός ατμόσφαιρας και υπό κανονικές συνθήκες είναι απαραίτητη εφόσον χωρίς αυτήν η μέση θερμοκρασία της γης θα ήταν 16 βαθμούς κελσίου, περίπου, χαμηλότερη. Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου αυξάνονται κυρίως λόγω της καύσης ορυκτών καυσίμων και έχουν χρονικά ανοδική τάση. Η συνεχής αύξηση των εκπομπών σε συνδυασμό με τη συνεχή αποδάσωση συντελούν στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Στο παρακάτω διάγραμμα βλέπουμε τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με τις εκπομπές από ανθρωπογενή δραστηριότητα. Παρατηρούμε πώς από τη βιομηχανική επανάσταση το 1750, οι εκπομπές αυξάνονται συνεχώς και έχουν αυξήσει την συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα έως και 40%. [22] [23]

CO₂ in the atmosphere and annual emissions (1750-2019)



Διάγραμμα 11 Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα σε σχέση με τις εκπομπές από ανθρωπογενή δραστηριότητα

Η κλιματική αλλαγή εντοπίζεται στα παρακάτω:

- Ύψος θερμοκρασίας
- Μεγάλοι περίοδοι ξηρασίας
- Καύσωνας
- Παγετοί
- Έντονες βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις
- Άνοδος στάθμης της θάλασσας
- Εισβολή κυμάτων [23]

5.2. Αξιολόγηση κλιματικών κινδύνων Δήμου Αλιάρτου - Θεσπιέων

Η παρακάτω αξιολόγηση θα γίνει με βάση δύο σενάρια. Το ευνοϊκό: σταθεροποίηση των εκπομπών, και το δυσμενές: συνέχεια εκπομπών με την παρούσα τάση. Οι παρακάτω συγκρίσεις έχουν γίνει με βάση τα έτη 1961 – 1990.

Σημαντική εμφανίζεται η **αύξηση της θερμοκρασίας**, η οποία συνεχίζει και έχει ανοδικές τάσεις σε όλη την περιφέρεια. Σε περίπτωση που οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα συνεχίσουν την παρούσα ανοδική τάση η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να φτάσει τους 1, 5 – 2,1 βαθμούς κελσίου έως το 2050, και 3,4 – 4,7 βαθμούς κελσίου έως το 2100. Ακόμα και αν σταθεροποιηθούν οι εκπομπές η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να είναι 1 – 1,5 βαθμούς έως το 2050 και να ξεπεράσει τους 2 βαθμούς κατά την περίοδο 2071 – 2100.

Με βάση τις κλιματικές προσομοιώσεις σημαντική εμφανίζεται και **μείωση του υετού** στην περιοχή. Αν πραγματοποιηθεί το ευνοϊκό σενάριο θα υπάρξει μείωση στα κατακρημνίσματα κατά 2% την περίοδο 2021 – 2050. Στην περίπτωση του δυσμενούς σεναρίου η μείωση θα είναι κατά 6%. Ενώ διπλάσια θα είναι η μείωση για την περίοδο 2071 – 2100 φτάνοντας το 15%. Η επίδραση αυτή θα είναι ιδιαίτερα αισθητή κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα.

Μικρή αναμένεται ότι θα είναι η **μείωση της σχετικής υγρασίας** της περιοχής. Με βάση το ευνοϊκό σενάριο η μείωση αυτή θα είναι της τάξης του 1% για την περίοδο 2021 – 2050 και 1,5% για την περίοδο 2071 – 2100. Ενώ με βάση το δυσμενές σενάριο τα ποσοστά θα είναι 1,5% - 2% και 3% - 4,5% αντίστοιχα.

Η **μείωση της νεφοκάλυψης** και **αύξηση διάρκειας της ηλιοφάνειας** θα είναι άλλη μία επίπτωση που θα υπάρξει στο κλίμα της περιοχής. Κατά το ευνοϊκό σενάριο για την περίοδο 2021 – 2050 η νεφοκάλυψη θα μειωθεί κατά 4% - 5% και η διάρκεια ηλιοφάνειας θα αυξηθεί κατά 1%. Το ίδιο ισχύει και για τη δεύτερη περίοδο 2071 – 2100. Κατά το δυσμενές σενάριο, την περίοδο 2021 – 2050 η μείωση θα φτάσει το 3% και η αύξηση ηλιοφάνειας το 0,5% - 1%, ενώ για τα έτη 2071 – 2100 η νεφοκάλυψη θα μειωθεί κατά 10% με αύξηση ηλιοφάνειας κατά 2% - 3%. [24]

Με βάση τα παραπάνω, τα προβλήματα που μπορούν να εμφανιστούν στην περιοχή είναι: ακραία καιρικά φαινόμενα, υψηλές θερμοκρασίες, πυρκαγιές, ξηρασία για μεγάλες χρονικές περιόδους και έντονες σύντομες βροχοπτώσεις. Οι παρακάτω τομείς επηρεάζονται ως εξής:

- **Πρωτογενής τομέας:** υψηλή τρωτότητα
 - Μείωση της παραγωγής
 - Μείωση ποιότητας παραγωγής
 - Έλλειψη νερού για άρδευση
 - Μείωση ποιότητας νερού για άρδευση
 - Διάβρωση εδάφους καλλιεργειών
 - Απώλεια σοδειών από ακραία καιρικά φαινόμενα, πυρκαγιές και ξηρασίες

- **Υδάτινοι Πόροι:** υψηλή τρωτότητα
 - Μείωση ποσότητας κατακρημνισμάτων
 - Κίνδυνος από ξηρασία
 - Αύξηση θερμοκρασίας νερού

- Αύξηση ακραίων βροχοπτώσεων
- Αύξηση ρύπανσης υδάτων
- Αύξηση Εξάτμισης
- Μείωση ποιότητας υδάτων

- **Μεταφορές:** υψηλή τρωτότητα
 - Αύξηση ακραίων φαινομένων

- **Δομημένο περιβάλλον:** χαμηλή τρωτότητα
 - Διάβρωση ασφάλτου
 - Διαστολή στοιχείων γεφυρών λόγω υψηλής θερμοκρασίας
 - Πλημμύρες
 - Κατολισθήσεις

- **Δευτερογενής και Τριτογενής τομέας:** μέτρια τρωτότητα
 - Αύξηση αναγκών για ψύξη
 - Μείωση αναγκών για θέρμανση
 - Καταστροφές στα κτήρια από πλημμύρες και κατολισθήσεις

- **Δημόσια υγεία:** υψηλή τρωτότητα
 - Δυσφορία λόγω υψηλών θερμοκρασιών και ακραίων φαινομένων
 - Αύξηση καρδιαγγειακών παθήσεων λόγω υψηλών θερμοκρασιών
 - Κίνδυνος αύξησης μεταδοτικών ασθενειών λόγω υψηλών θερμοκρασιών

- **Βιοποικιλότητα:** υψηλή – ακραία τρωτότητα
 - Αύξηση θερμοκρασίας
 - Ακραίες καιρικές συνθήκες
 - Αύξηση περιόδων ξηρασίας – έλλειψη πόσιμου νερού
 - Αύξηση πυρκαγιών

- **Δάση:** υψηλή τρωτότητα
 - Αύξηση πυρκαγιών
 - Μείωση βροχοπτώσεων
 - Αύξηση παρασίτων
 - Κίνδυνος αύξησης ασθενειών
 - Ερημοποίηση
 - Μεταβολή στην ανάπτυξη
 - Διάβρωση στο έδαφος

- Κίνδυνος κατολισθήσεων
- **Ενέργεια:** χαμηλή τρωτότητα
 - Αύξηση κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη
 - Μείωση κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση
 - Αύξηση απόδοσης μονάδων παραγωγής ηλιακής ενέργειας
 - Αύξηση ανάγκης για ύδρευση
 - Βλάβες και καταστροφές στα δίκτυα παραγωγής ενέργειας λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων

5.3. Δράσεις προσαρμογής

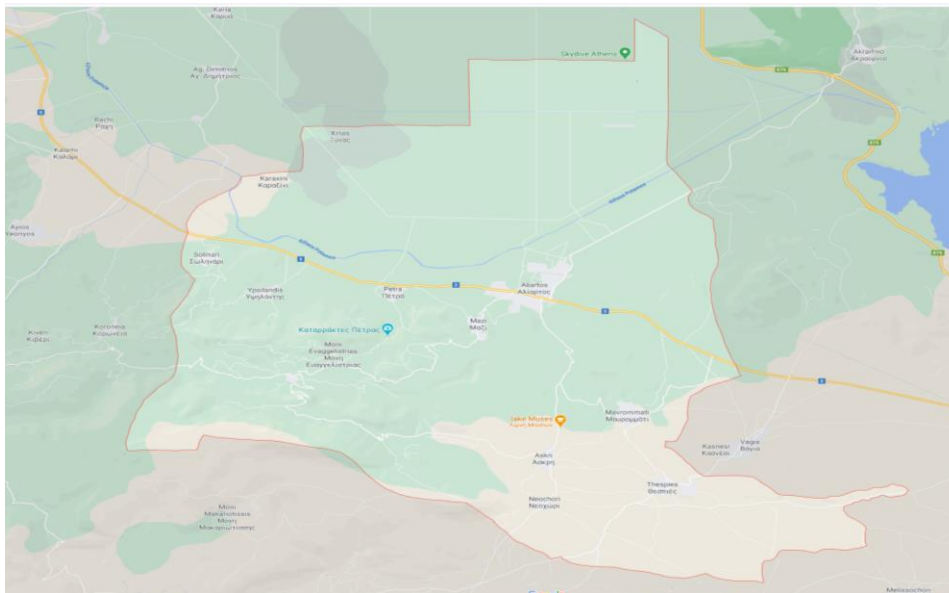
Η **ενημέρωση και ευαισθητοποίηση** των δημοτών για το πώς μπορούν να προστατευτούν από τον καύσωνα και τις ακραίες καιρικές συνθήκες, πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα του Δήμου έτσι ώστε να μειώσει τα προβλήματα υγείας που μπορούν να παρουσιαστούν λόγω των υψηλών θερμοκρασιών. Η διεξαγωγή της ενημέρωσης αυτή μπορεί να γίνει από το τμήμα εξοικονόμησης ενέργειας μέσω ειδικού διαδικτυακού τόπου, ημερίδων και εντύπων.

Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, σημαντική είναι η μετάβαση του δήμου προς τη λογική των **έξυπνων πόλεων**. Για το λόγο αυτό προτείνεται η χρήση έξυπνων εφαρμογών μέσω των οποίων:

- οι πολίτες θα μπορούν να **ενημερώνονται για τις τρέχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες** αλλά και για διαθέσιμους χώρους στάθμευσης κοντά τους μέσω της λειτουργίας **έξυπνη στάθμευση**,
- θα παρέχεται η δυνατότητα στο δήμο **να ελέγχει τον οδοφωτισμό και τους κοινόχρηστους χώρους**, να **παρακολουθεί την κατανάλωση ύδατος** αλλά και **να ελέγχει το σύστημα ύδρευσης, να ελέγχει την κατανάλωση ενέργειας** μέσω έξυπνων μετρητών και συσκευών, να βελτιώσει την **διαχείριση των απορριμμάτων** μέσω ειδοποιήσεων όταν οι κάδοι γεμίζουν, να **παρακολουθεί σηματοδότες** και να λαμβάνει ενημέρωση σε περίπτωση που υπάρχει κάποια δυσλειτουργία. Με αυτόν τον τρόπο οι πολίτες θα αποκτήσουν καλύτερη ποιότητα ζωής καθώς τα προβλήματα θα γίνονται άμεσα αντιληπτά από το δήμο και θα δρομολογούνται προς επίλυση.
- οι πολίτες θα μπορούν να κάνουν **αιτήσεις προς τις δημόσιες υπηρεσίες** και να ενημερώνονται ηλεκτρονικά για την πορεία τους.

Το κόστος για την εκτέλεση της παρούσας δράσης εκτιμάται ότι θα αγγίξει τα 150.000 ευρώ.

Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα σημαντική είναι η έλλειψη πρασίνου στα αστικά κέντρα του Αλιάρτου και των Θεσπιέων. Για το λόγω αυτό προτείνεται η **διαμόρφωση χώρων πρασίνου και η δημιουργία πράσινων διαδρομών (ποδηλατοδρόμοι)** με απώτερο σκοπό τη μείωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την παραγωγή οξυγόνου. Επιπλέον της διαμόρφωσης χώρων πρασίνου θα πρέπει να γίνεται συντήρηση των ήδη υπαρχόντων υποδομών, με εργασίες ανανέωσης πρασίνου αλλά και ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με την προστασία των χώρων. Το κόστος αναμένεται να φτάσει τα 1.000.000 ευρώ.



Εικόνα 2 Δήμος Αλιάρτου - Θεσπιέων

Όσον αφορά τα κτήρια και τις υποδομές, σημαντική είναι η εξοικονόμηση υδάτων καθότι αναμένεται μείωση των βροχοπτώσεων και αύξηση περιόδων ξηρασίας. Για αυτό το λόγο προτείνεται η **χρήση βρόχινου νερού για δευτερεύουσες χρήσεις** όπως άρδευση, πλύσιμο χώρων κλπ. Για να γίνει αυτό σε δημοτικά κτήρια θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την εγκατάσταση συλλέκτη. Η μελέτη και η εγκατάσταση αναμένεται να κοστίσει περίπου 150.000 ευρώ.

Σημαντική είναι και η διαμόρφωση του χωροταξικού σχεδιασμού. Προτείνεται η διαμόρφωση κτηρίων έτσι ώστε να παρέχεται η δυνατότητα στους πολίτες να καταφεύγουν σε **σκιερούς χώρους** τις ημέρες με υψηλές θερμοκρασίες. Για την υλοποίηση της δράσης αυτής προτείνεται ως σκίαστρα να χρησιμοποιηθούν φωτοβολταϊκά συστήματα, τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για φόρτιση

ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων. Επιπλέον προτείνεται στις νέες κατασκευές αλλά και στις ανακαινίσεις να γίνεται **χρήση ψυχρών υλικών** τα οποία δεν απορροφούν τη θερμότητα. Παράλληλα με τη δράση αυτή μπορεί να υλοποιηθεί και η δημιουργία **πράσινων στεγών** στα δημόσια κτήρια. Έτσι τα κτήρια θα είναι θωρακισμένα από τις υψηλές θερμοκρασίες κατά πολύ μεγάλο ποσοστό.

Σημαντική κρίνεται και **η ενημέρωση των επαγγελματιών** για την κλιματική αλλαγή, και για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να προστατευτούν από τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Επιπροσθέτως θα πρέπει να γίνονται ημερίδες μέσω των οποίων θα ενημερώνονται για τα χρηματοδοτικά προγράμματα στα οποία μπορούν να συμμετέχουν με σκοπό την αύξηση της αποδοτικότητας κτηρίων και μείωση καταναλώσεων ενέργειας.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παρούσα διπλωματική εργασία προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η υψηλότερη ενεργειακή κατανάλωση συναντιέται στις ιδιωτικές μεταφορές φτάνει στα 73.393,72 MWh και αποτελεί το 38,00% των συνολικών καταναλώσεων. Δεύτερος έρχεται ο οικιακός τομέας με 55.084,38 MWh κατανάλωσης και με ποσοστό 28,52% των συνολικών. Τρίτος είναι ο πρωτογενής τομέας με κατανάλωση 32.562,89 MWh και ποσοστό ίσο με 16,86%. Ακολουθεί ο τριτογενής τομέας με κατανάλωση ίση με 15.782,27 MWh και αντίστοιχο ποσοστό 8,17% σε σχέση με τις συνολικές. Στη συνέχεια είναι ο δευτερογενής τομέας που έχει ενεργειακή κατανάλωση ίση με 12.808,14 MWh που αντιστοιχεί σε ποσοστό 6,63% έναντι των συνολικών.
- Οι δημόσιες καταναλώσεις ενέργειας είναι ίσες με 3.497,70 MWh και αντιστοιχούν στο 1,81% των συνολικών καταναλώσεων.
- Η κατανομή των πηγών ενέργειας έχουν ως εξής: Μεγαλύτερη είναι η κατανάλωση πετρελαίου κίνησης 65.413,36 MWh και ποσοστό 33,87% σε σχέση με τα συνολικά. Ακολουθεί η ηλεκτρική ενέργεια με 48.632,18 MWh και 25,18%. Τρίτη είναι η κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης 39.541,33 MWh και ποσοστό 20,47%. Τέταρτη έρχεται η κατανάλωση βενζίνης που ανέρχεται σε 30.206,99 MWh με αντίστοιχο ποσοστό 15,64% έναντι των συνολικών. Και τελευταία είναι τα καυσόξυλα με 9.335,24 MWh και ποσοστό 4,83%.

- Κατά το έτος αναφοράς 2012 οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα εκτιμώνται να φτάνουν στους 70.759,23 tnCO₂.
- Ο τομέας που έχει τις μεγαλύτερες εκπομπές είναι ο οικιακός που αγγίζει τους 21.101,96 tnCO₂ με ποσοστό 29,82% έναντι των συνολικών, ακολουθεί ο τομέας των ιδιωτικών μεταφορών με εκπομπές ίσες με 18.318,37 tnCO₂ και ποσοστό 25,89%. Τρίτος είναι ο πρωτογενής τομέας με 12.988,59 tnCO₂ και 18,35%. Στη συνέχεια είναι ο τριτογενής με 8.874,04 tnCO₂ και 12,54%. Τέταρτος έρχεται ο δευτερογενής τομέας με εκπομπές ίσες με tnCO₂ και ποσοστό 10,94% σε σχέση με τις συνολικές.
- Ο δημόσιος τομέας έχει εκπομπές ίσες με 1.734,08 tnCO₂ και αντιστοιχεί στο 2,45% των συνολικών εκπομπών.
- Όσον αφορά τις πηγές ενέργειας οι εκπομπές έχουν την εξής κατανομή. Πρώτη και πιο βλαβερή για το περιβάλλον είναι η ηλεκτρική ενέργεια με εκπομπές 33.507,57 tnCO₂ και ποσοστό έναντι των συνολικών ίσο με 47,35%. Δεύτερο είναι το πετρέλαιο κίνησης με 16.353,34 tnCO₂ και 23,11%. Ακολουθεί το πετρέλαιο θέρμανσης με 10.557,53 tnCO₂ και 14,92%. Τρίτη έρχεται η βενζίνη με 7.521,54 tnCO₂ και ποσοστό 10,63% και τελευταία είναι τα καυσόξυλα με 2.819,24 με ποσοστό 3,98% έναντι των συνολικών.
- Παρόλο που οι δημόσιες καταναλώσεις είναι μικρές σε σύγκριση με τους υπόλοιπους τομείς ο Δήμος πρέπει να προχωρήσει άμεσα σε ενέργειες εξοικονόμησης ενέργειας έτσι ώστε να αποτελέσει το παράδειγμα για τους πολίτες.
- Ο Δήμος επίσης θα πρέπει να δώσει μέγιστη προτεραιότητα στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα ορθής ενεργειακής συμπεριφοράς και των τεχνολογιών ΑΠΕ. Για να υλοποιηθούν οι δράσεις πρέπει να ακολουθείται το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα που αποτελεί οδηγός ως προς τις δράσεις που θα πρέπει να ακολουθηθούν. Οι δράσεις που προτείνονται από την παρούσα διπλωματική είναι εναρμονισμένες με αυτό.
- Οι δράσεις σε προτεραιότητα για την αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής από το Δήμο είναι: Ενεργειακή Αναβάθμιση των Δημοτικών κτηρίων, του οδοφωτισμού και των αντλιοστασίων. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των

υπαλλήλων σε θέματα ορθής ενεργειακής συμπεριφοράς και η ανάπλαση των πλατειών, πεζοδρομίων και κτηρίων.

- Οι ενεργειακές εξοικονομήσεις που επιτυγχάνονται είναι 29.903,80 MWh σε ποσοστό 15% για το 2030, 48.934,55 MWh και 25% για το 2040, και 61.078,19 MWh και ποσοστό 32% για το 2050. Τα ποσοστά αυτά ανταποκρίνονται στις επιδιώξεις που έχουν τεθεί από τη μελέτη «Ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050» της ευρωπαϊκής επιτροπής, 16% - 20% έως το 2030 και 32% - 41% έως το 2050.
- Οι συνολικές μειώσεις εκπομπών που μπορούν να επιτευχθούν με τις προτεινόμενες δράσεις είναι 31.361,28 tnCO₂ το 2030, 47.887,86 tnCO₂ το 2040 και 58.966,47 tnCO₂ το 2050 με αντίστοιχα ποσοστά 45%, 66% και 80% σε σχέση με το 2012. Οι μειώσεις αυτές ανταποκρίνονται στους στόχους που έχουν τεθεί για μείωση 40%, 60%, και 80% για τα αντίστοιχα έτη.
- Οι συνολικές μειώσεις εκπομπών που μπορούν να γίνουν από τη διείσδυση των ΑΠΕ και βιοκαυσίμων αναμένεται να φτάσουν: 18.308,12 tnCO₂ το 2030, 18.953,37 tnCO₂ το 2040 και 22.014,34 tnCO₂ το 2050.
- Οι κυριότεροι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει ο Δήμος από την Κλιματική Αλλαγή είναι: οι πυρκαγιές λόγω των υψηλών θερμοκρασιών και οι πλημμύρες λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων.
- Κυρίως πλήττονται από τα παραπάνω φαινόμενα είναι η Δημόσια Υγεία, ο Πρωτογενής τομέας, οι Υδάτινοι Πόροι τα Δάση και η Βιοποικιλότητα.

Οι προτάσεις που συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα διπλωματική μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το Δήμο Αλιάρτου – Θεσπιέων για τη δημιουργία του νέου ΣΔΑΕΚ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Καλή προοπτική για τη συνέχιση της εργασίας αυτής, θα μπορούσε να αποτελέσει η πλήρης και λεπτομερής οικονομοτεχνική μελέτη των προαναφερόμενων προτεινόμενων δράσεων.

Τέλος, οι προαναφερόμενες αναλύσεις και δράσεις θα μπορούσαν να συνδυαστούν με δράσεις και άλλων ΣΔΑΕΚ για την καλύτερη χάραξη ενεργειακής στρατηγικής σε Δήμους, Κράτη αλλά και σε Διεθνές Επίπεδο.

Παράρτημα

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά δημοτικό κτήριο: [6]

α/α	Δημοτικά κτήρια	Κατανάλωση MWh
1	Δημαρχιακό Κατάστημα Αλιάρτου	32,231
2	Δημοτικό Κατάστημα Θεσπιέων	18,852
3	Κοινοτικό Κατάστημα Ευαγγελίστριας	0,984
4	Κοινοτικό Κατάστημα Πέτρας	1,587
5	Κοινοτικό Κατάστημα Σωληναρίου	1,398
6	Κοινοτικό Κατάστημα Υψηλαντίου	1,679
7	Κοινοτικό Κατάστημα Άσκρης	2,486
8	Κοινοτικό Κατάστημα Λεονταρίου	2,505
9	Κοινοτικό Κατάστημα Μαυρομματίου	11,084
10	Κοινοτικό Κατάστημα Νεοχωρίου Θεσπιέων	1,059
11	ΚΑΠΗ Αλιάρτου	13,085
12	Δημοτική Κοινωφελής Επιχείρηση Αλιάρτου	7,828
13	Συνεδριακό Κέντρο	15,525
14	Αίθουσα Δημοτικού Συμβουλίου	2,564
15	Συνεδριακό Κέντρο Μαυρομματίου	1,362
16	Βιβλιοθήκη Λεονταρίου	3,382
17	Πολιτιστικό Κέντρο (Πρώην Δημοτικό Σχολείο Ευαγγελίστριας)	0,950
18	Πολιτιστικό Κέντρο (Πρώην Δημοτικό Σχολείο Υψηλαντίου)	0,930
19	Πολιτιστικό Κέντρο (Πρώην Δημοτικό Σχολείο Νεοχωρίου)	0,985
20	Πνευματικό Κέντρο Άσκρης	4,989
21	Ψηφιακός Εκθεσιακός Χώρος Χριστιανικής Βοιωτίας	7,957
22	Δημοτικό Παιδικός Σταθμός Αλιάρτου	15,288
23	Δημοτικός Παιδικός Σταθμός Θεσπιέων – ΔΔ Μαυρομματίου	7,025
24	1ο Νηπιαγωγείο Αλιάρτου	4,897
25	2ο Νηπιαγωγείο Αλιάρτου	5,002
26	1ο Δημοτικό Σχολείο Αλιάρτου	13,892
27	2ο Δημοτικό Σχολείο Αλιάρτου	15,848
28	Δημοτικό Σχολείο Μαζίου	5,354
29	Δημοτικό Σχολείο Πέτρας	6,968
30	Δημοτικό Σχολείο Σωληναρίου	5,332
31	Γυμνάσιο Αλιάρτου	23,286
32	Γενικό Λύκειο Αλιάρτου	20,497
33	ΕΠΑΛ Αλιάρτου	15,055
34	Δημοτικό Σχολείο Θεσπιέων	6,756
35	Δημοτικό Σχολείο Άσκρης	4,687
36	Δημοτικό Σχολείο Λεονταρίου	3,028
37	Δημοτικό Σχολείο Μαυρομματίου	17,504
38	Γυμνάσιο – Λύκειο Θεσπιέων	20,825
39	Πάρκο Κυκλοφοριακής Αγωγής	4,982
40	Παρκινγκ Αλιάρτου	5,258
41	Δημοτικό Στάδιο Αλιάρτου	6,856
42	Δημοτικό Στάδιο Θεσπιέων	5,987
43	Δημοτικό Γήπεδο Άσκρης	5,459
44	Δημοτικό Γήπεδο Υψηλαντίου	3,958
45	Γήπεδο Μπάσκετ Αλιάρτου	6,226

46	Γήπεδο Μπάσκετ Μαζίου	4,158
47	Παλαιό Γήπεδο Αλιάρτου	0,986

Κατανάλωση θερμικής ενέργειας για τα δημοτικά κτήρια για το έτος 2012. [6]

a/a	Δημοτικά κτήρια	Λίτρα Πετρελαίου	Κατανάλωση MWh
1	Δημαρχιακό Κατάστημα Αλιάρτου	4.000	40
2	Δημοτικό Κατάστημα Θεσπιέων	2.850	28,5
3	Κοινοτικό Κατάστημα Ευαγγελίστριας	380	3,8
4	Κοινοτικό Κατάστημα Πέτρας	550	5,5
5	Κοινοτικό Κατάστημα Σωληναρίου	480	4,8
6	Κοινοτικό Κατάστημα Υψηλαντίου	600	6
7	Κοινοτικό Κατάστημα Άσκρης	1.100	11
8	Κοινοτικό Κατάστημα Λεονταρίου	1.150	11,5
9	Κοινοτικό Κατάστημα Μαυρομματίου	1.800	18
10	Κοινοτικό Κατάστημα Νεοχωρίου Θεσπιέων	380	3,8
11	ΚΑΠΗ Αλιάρτου	2.150	21,5
12	Δημοτική Κοινωφελής Επιχείρηση Αλιάρτου	1.300	13
13	Συνεδριακό Κέντρο	1.800	18
14	Αίθουσα Δημοτικού Συμβουλίου	950	9,5
15	Συνεδριακό Κέντρο Μαυρομματίου	1.500	15
16	Βιβλιοθήκη Λεονταρίου	1.000	10
17	Πολιτιστικό Κέντρο (Πρώην Δημοτικό Σχολείο Ευαγγελίστριας)	960	9,6
18	Πολιτιστικό Κέντρο (Πρώην Δημοτικό Σχολείο Υψηλαντίου)	880	8,8
19	Πολιτιστικό Κέντρο (Πρώην Δημοτικό Σχολείο Νεοχωρίου)	920	9,2
20	Πνευματικό Κέντρο Άσκρης	2.500	25
21	Ψηφιακός Εκθεσιακός Χώρος Χριστιανικής Βοιωτίας	1.000	10
22	Δημοτικό Παιδικός Σταθμός Αλιάρτου	2.800	28
23	Δημοτικός Παιδικός Σταθμός Θεσπιέων – ΔΔ Μαυρομματίου	1.500	15
24	1ο Νηπιαγωγείο Αλιάρτου	1.300	13
25	2ο Νηπιαγωγείο Αλιάρτου	1.500	15
26	1ο Δημοτικό Σχολείο Αλιάρτου	8.000	80
27	2ο Δημοτικό Σχολείο Αλιάρτου	4.000	40
28	Δημοτικό Σχολείο Μαζίου	1.700	17
29	Δημοτικό Σχολείο Πέτρας	1.900	19
30	Δημοτικό Σχολείο Σωληναρίου	3.000	30
31	Γυμνάσιο Αλιάρτου	8.000	80
32	Γενικό Λύκειο Αλιάρτου	7.000	70
33	ΕΠΑΛ Αλιάρτου	2.500	25
34	Δημοτικό Σχολείο Θεσπιέων	3.000	30
35	Δημοτικό Σχολείο Άσκρης	1.180	11,8
36	Δημοτικό Σχολείο Λεονταρίου	950	9,50
37	Δημοτικό Σχολείο Μαυρομματίου	4.000	40
38	Γυμνάσιο – Λύκειο Θεσπιέων	8.500	85

39	Πάρκο Κυκλοφοριακής Αγωγής	0	0
40	Παρκινγκ Αλιάρτου	0	0
41	Δημοτικό Στάδιο Αλιάρτου	0	0
42	Δημοτικό Στάδιο Θεσπιέων	0	0
43	Δημοτικό Γήπεδο Άσκηρς	0	0
44	Δημοτικό Γήπεδο Υψηλαντίου	0	0
45	Γήπεδο Μπάσκετ Αλιάρτου	0	0
46	Γήπεδο Μπάσκετ Μαζίου	0	0
47	Παλαιό Γήπεδο Αλιάρτου	0	0

Ακολουθεί πίνακας με τους συντελεστές καλλιέργειας όπως ανακοινώθηκαν το 2012 από το υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων. [13]

Είδος Καλλιέργειας	Συντελεστής (Diesel lt/ στρέμμα)	Επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια για άρδευση (MWh/ στρέμμα)	Συντελεστής (Βενζίνη lt/ δέντρο)
Βαμβάκι	30	1,107	
Ζωοτροφές (Μηδίκη)	16		
Αμπελώνες	13		
Σιτάρι	16		
Ελαιουργεία	17 / ανά δέντρο	1,1069	0,1867

Ακολουθεί πίνακας με τους συντελεστές κτηνοτροφίας όπως ανακοινώθηκαν το 2012 από το υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων. [13]

Είδος ζώου	Diesel lt/ (lt πετρελαίου / ζώο)
Αιγοπρόβατα	30
Βοοειδή 2 – 6 μηνών	16
Βοοειδή 6 – 24 μηνών	13
Βοοειδή > 24 μηνών	16

Ακολουθεί πίνακας με τα οχήματα του ΔήμουΔήμου με πληροφορίες για το καύσιμο που καταναλώθηκε και την ποσότητα που χρησιμοποιήθηκε για το 2012. [13]

Τύπος οχήματος	Αριθμός οχημάτων	Συνολικά λίτρα βενζίνης	Συνολικά λίτρα πετρελαίου κίνησης	Συνολική κατανάλωση (MWh)
Επιβατικό	2	1.972		18,1424
Φορτηγό	3		9.716	97,16
Ανοιχτό ημιφορτηγό	2	2.815		25,898
Υδροφόρα	1		1.575	15,75

Ανατρεπόμενο Φορηγό	1		7.269	72,69
Απορριματοφόρο	2		14.473	144,73
Πυροσβεστικό	1		2.325	23,25
Γεωργικός Ελκυστήρας	3		1.050	10,5
Μηχανήματα έργου (JBC)	5		17.812	178,12
Σάρωθρο	1		1.672	16,72
Λεωφορείο	1		4.424	44,24

Εκτιμήσεις εξοικονόμησης για έτη 2030,2040 και 2050 ανά είδος ενεργειακής αναβάθμισης:

Τομέας	Δράση	Μεταβλητή	Έτο ς	Εκτίμησ η	Πηγή
Δημοτικά κτήρια	Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED	n	2030	50%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	75%	
			2050	90%	
		s	Όλα	60%	[25]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	29,40%	[26], [27], [28], [29], [30]
		Αντικατάσταση παλαιών A/C με νέας τεχνολογίας	n	2030	33%
	2040			45%	
	2050			60%	
	s		Όλα	50%	[31], [32]
	% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας		όλα	50,10%	[26], [27], [28], [29], [30]
	Αντικατάσταση παλαιών ηλ. Συσκευών με νέας τεχνολογίας		n	2030	30%
		2040		35%	
		2050		42%	
		s	Όλα	50%	[32]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	20.50%	[26], [27], [28], [29], [30]
		Προσθήκη συστημάτων BMS (ηλ. εν.)	n	2030	15%
	2040			20%	
	2050			25%	
s	Όλα		30%	[32]	
Προσθήκη θερμομόνωσης	n		2030	15%	[33]
			2040	30%	

			2050	40%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
		s	Όλα	32,28%	[25], [26], [30]
	Αντικατάσταση κουφωμάτων	n	2030	15%	[33]
			2040	30%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	40%	
		s	Όλα	12,3%	[25], [26], [30]
	Προσθήκη συστημάτων BMS (θερμ. εν.)	n	2030	10%	[33]
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	25%	
		S	Όλα	20%	[25], [26], [30]
	Προσθήκη θερμοστάτη χώρων/Αντιστάθμιση S	n	2030	8%	[33]
			2040	12%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	15%	
		S	Όλα	5%	[25]. [26]. [30]
Τμήμα Εξ. Εν.- Ιστοσελίδα– Ενημέρωση χρηστών	n	2030	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
		2040	40%		
		2050	50%		
	S	Όλα	10%		
Δημοτικά Αντλιοστάσια και Εγκαταστάσεις Αγροτικής Παραγωγής	Αναβάθμιση αντλιών και μηχανημάτων με inverter	n	2030	15%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	20%	
			2050	30%	
		S	Όλα	10%	[34]
	Διόρθωση συντελεστή ισχύος με πυκνωτές	n	2030	12%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	20%	
			2050	30%	
	S	Όλα	30%	[35]	
	Εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών	n	2030	11%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	20%	
			2050	30%	
	S	Όλα	30%	38	
Ενημέρωση- ευαισθητοποίηση χρηστών	n	2030	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
		2040	40%		
		2050	50%		
S	Όλα	10%			
Μηχανήμα α υπηρεσιών	Ενημέρωση- ευαισθητοποίηση χρηστών	n	2030	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	40%	
			2050	50%	
		S		10%	

Δημοτικ ός Φωτισμ ός	Αντικατάσταση λαμπτήρων– σύστημα ελέγχου οδοφωτισμού	S	όλα	50%	13
Οικιακός τομέας	Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED	n	2030	40%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	45%	
			2050	66,67%	
		s	Όλα	56%	[25]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	6,40%	[26], [27], [28], [29], [30]
	Αντικατάσταση παλαιών A/C με νέας τεχνολογίας	n	2030	33%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	40%	
			2050	50%	
		s	Όλα	50%	[31], [32]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	7,9%	[26], [27], [28], [29], [30]
	Προσθήκη ηλιακού συλλέκτη για ζεστό νερό χρήσης	n	2030	15%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	30%	
			2050	35%	
		s	Όλα	75%	[32]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	9,40%	70
	Αντικατάσταση παλαιών ηλ. συσκευών με νέας τεχνολογίας	n	2030	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	36%	
			2050	42%	
		s	Όλα	50%	[32]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	76,30%	70
Προσθήκη θερμομόνωσης	n	2030	15%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
		2040	30%		
		2050	45%		
	s	Όλα	49%	[33]	
	% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	19%	[33]	
Αντικατάσταση κουφωμάτων	n	2030	15%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
		2040	25%		
		2050	40%		
s	Όλα	19%	[25]		
Αντικατάσταση κεντρικών	n	2030	12%	[33]	
		2040	20%		

	Θερμάνσεων με νέες πετρελαίου ή A/C		2050	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ		
		s	Όλα	17%	[25]		
	Προσθήκη θερμοστάτη χώρων/Αντιστάθμιση	n		2030	10%	[33]	
				2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
				2050	25%		
		s	Όλα	4%	[25]		
	Τμήμα Εξ. Εν.- Ιστοσελίδα– Ενημέρωση χρηστών	v		2030	1000	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
				2040	900		
				2050	800		
		ε		2030	10	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
				2040	20		
				2050	30		
		n	Όλα	25%			
	vδ	Όλα	2				
	S	όλα	10%				
	Δευτερογενής τομέας	Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED	n		2030		20%
					2040	40%	
				2050	60%		
s			Όλα	60%	[25]		
% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας			όλα	29,4%	[26], [27], [28], [29], [30]		
Αντικατάσταση παλαιών ηλ. Συσκευών με νέας τεχνολογίας		n		2030	15%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
				2040	20%		
				2050	25%		
		s	Όλα	50%	[32]		
% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας		όλα	20,50%	[26], [27], [28], [29], [30]			
Προσθήκη συστημάτων BMS (ηλ. εν.)		n		2030	10%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
				2040	15%		
				2050	20%		
		s	Όλα	30%	[25]		
Προσθήκη θερμομόνωσης		n		2030	10%	[33]	
				2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
			2050	25%			
	s	Όλα	32,28%	[25], [26], [30]			
Αντικατάσταση κουφωμάτων	n		2030	15%	[33]		
			2040	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ		
			2050	30%			

		s	Όλα	12,3%	[25], [26], [27]	
	Αντικατάσταση κεντρικών θερμάνσεων με νέες πετρελαίου ή A/C	n	2030	12%	[33]	
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
			2050	25%		
		s	Όλα	17%	[25]. [26]. [30]	
	Προσθήκη συστημάτων BMS (θερμ. εν.)	n	2030	10%	[33]	
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
			2050	25%		
		s	Όλα	20%	[25], [26], [30]	
	Προσθήκη θερμοστάτη χώρων/Αντιστάθμιση	n	2030	8%	[33]	
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
			2050	25%		
		s	Όλα	5%	[25], [26], [30]	
	Τμήμα Εξ. Εν.- Ιστοσελίδα– Ενημέρωση χρηστών	n	2030	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
			2040	40%		
			2050	50%		
		s	Όλα	10%		
Τριτογενής τομέας	Αντικατάσταση λαμπτήρων με LED	n	2030	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
				2040		40%
				2050		60%
			s	Όλα	60%	[25]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	29,4%	[26], [27], [28], [29], [30]	
	Αντικατάσταση παλαιών ηλ. Συσκευών με νέας τεχνολογίας	n	2030	15%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
				2040		20%
				2050		25%
			s	Όλα	50%	[32]
		% κατανάλωσ η ηλ. ενέργειας	όλα	20,50%	[26], [27], [28], [29], [30]	
Προσθήκη συστημάτων BMS (ηλ. εν.)	n	2030	10%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ		
			2040		15%	
			2050		20%	
		s	Όλα	30%	[25]	
Προσθήκη θερμομόνωσης	n	2030	10%	[33]		
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
			2050	25%		

		s	Όλα	32,28%	[25], [26], [30]
	Αντικατάσταση κουφωμάτων	n	2030	15%	[33]
			2040	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	30%	
		s	Όλα	12,3%	[25], [26], [27]
	Αντικατάσταση κεντρικών θερμάνσεων με νέες πετρελαίου ή A/C	n	2030	12%	[33]
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	25%	
		s	Όλα	17%	[25], [26], [30]
	Προσθήκη συστημάτων BMS (θερμ. εν.)	n	2030	10%	[33]
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	25%	
		s	Όλα	20%	[25], [26], [30]
	Προσθήκη θερμοστάτη χώρων/Αντιστάθμιση ς	n	2030	8%	[33]
			2040	20%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	25%	
		s	Όλα	5%	[25], [26], [30]
	Τμήμα Εξ. Εν.- Ιστοσελίδα– Ενημέρωση χρηστών	n	2030	25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	40%	
			2050	50%	
		s	Όλα	10%	
Ιδιωτικές μεταφορές	Ενημέρωση οδηγών για τακτική συντήρηση / Υιοθέτηση eco-driving	v	2030	800 / 800	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	600 / 600	
			2050	200 / 200	
		ε	2030	10 / 10	
			2040	20 / 20	
			2050	30 / 30	
		n	Όλα	33% / 33%	
	vδ	Όλα	2 / 2		
	S	όλα	15% / 13%		
	Αντικατάσταση στόλου με ηλεκτροκίνητα, υβριδικά και νέας τεχνολογίας	n	2030	10%	[33]
			2040	30%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	40%	
Μέσος β.α. συμβατικών ηλεκτρικών κινητήρων		Όλα	30% / 90%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	

	Μείωση μεταφορών με βενζίνη/diesel με υλοποίησης ΣΒΑΚ	n	2030	17.5% / 4.60%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
2040			35%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ	
2050			45%		
Δημοτικές Μεταφορές και ΚΤΕΛ	Ενημέρωση οδηγών για τακτική συντήρηση / Υιοθέτηση eco-driving	n vδ	2030	75% / 25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	75% / 30%	
			2050	75% / 40%	
		n	Όλα	1 / 2	
	Αντικατάσταση στόλου με νέας τεχνολογίας, ηλεκτρικά και υβριδικά για δημοτικές/ΚΤΕΛ μεταφορές	n	2030	10% / 15%	[33]
			2040	30% / 30%	[36]
			2050	40% / 50%	
		Μέσος β.α. συμβατικών ηλεκτρικών κινητήρων	Όλα	30% / 90%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
	Μείωση μεταφορών με βενζίνη/diesel με υλοποίησης ΣΒΑΚ	n	2030	17.5% / 2.30%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	25% / 15%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
2050			45% / 25%		
Αγροτικός Τομέας	Αναβάθμιση αντλιών & μηχανημάτων αγροτικής χρήσης με inverter / Βελτιστοποιημένη διαστασιολόγηση για απαιτήσεις υδάτινων πόρων	n	2030	15% / 10%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	20% / 15%	
			2050	30% / 25%	
	S	όλα	15% / 30%	[25], [35]	
	Αντικατάσταση μεθόδων άρδευσης με στάγδην άρδευση / Εξοικονόμηση ενέργειας κατά	n	2030	10% / 25%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2040	20% / 25%	
			2050	30% / 35%	
	S	όλα	33% / 10%	[38]	
Αντικατάσταση ελκυστήρων με νέας	n	2030	33% / 33%		

	τεχνολογίας / Εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη χρήση ελκυστήρων		2040	45% / 45%	Εκτίμησ η ή άλλα ΣΔΑΕΚ
			2050	50% / 50%	
	S	όλα	15% / 12%	[38]	

Βιβλιογραφία

- [1] «Δήμος Αλιάρτου - Θεσπιέων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: www.aliartos.gov.gr. [Πρόσβαση 28 12 2020].
- [2] [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/>. [Πρόσβαση 16 11 2020].
- [3] «Βικιπαίδεια,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Aliartos-Thespies>. [Πρόσβαση 15 11 2020].
- [4] «Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.opengov.gr/minenv/>. [Πρόσβαση 16 11 2020].
- [5] «Meteoblue,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.meteoblue.com/en/weather/week/aliartos_greece_265342. [Πρόσβαση 19 11 2020].
- [6] «Covenant of Mayors for Climate & Energy Europe,» 2015. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://mycovenant.eu/mayors.eu/docs/seap/21107_1442312944.pdf. [Πρόσβαση 31 12 2020].
- [7] «ΕΛΣΤΑΤ,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.statistics.gr/documents/20181/1204362/A1601_SKT01_TB_DC_00_2011_07A_F_GR.xls/c81ea175-293a-43f9-b806-648e39b77b5a. [Πρόσβαση 24 12 2020].
- [8] «Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Στερεάς Ελλάδας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://fodsaste.gr/>. [Πρόσβαση 11 01 21].
- [9] «Αρχείο Φ/Β του ειδικού προγράμματος στεγών,» ΔΕΔΔΗΕ, 2020.
- [10] «Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP),» Joint Research Centre, Italy, 2018.
- [11] «Καταναλώσεις ανά τομέα για το έτος 2012,» ΔΕΔΔΗΕ.
- [12] «Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.cres.gr/cres/index.html>. [Πρόσβαση 06 01 2021].
- [13] «Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.minagric.gr/index.php/el/>. [Πρόσβαση 06 01 2021].
- [14] «Trainose,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.trainose.gr/>. [Πρόσβαση 21 01 14].
- [15] «SETRA,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.international.setra-bus.com/en_DE/home.html. [Πρόσβαση 08 01 2021].
- [16] «Mercedes-Benz,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.mercedes-benz-bus.com/en_DE/home.html. [Πρόσβαση 08 01 2021].
- [17] «Covenant of Mayors for Climate & Energy,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.covenantofmayors.eu/en/>. [Πρόσβαση 2020 12 11].
- [18] «Εθνικό Σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα,» Υπουργείο περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2018, 2018.

- [19] «Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Γενική Γραμματεία Ενέργειας και Ορυκτών πρώτων υλών,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.resoffice.gr/>. [Πρόσβαση 24 01 2021].
- [20] «EU Science Hub,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvngis>. [Πρόσβαση 24 01 2021].
- [21] «Global Change Research Program,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://science2017.globalchange.gov/>. [Πρόσβαση 27 11 2020].
- [22] «Climate.gov,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.climate.gov/>. [Πρόσβαση 11 12 2020].
- [23] «Climate Change Evidence and Causes,» Washington, National Academy of Sciences, 2020, p. 30.
- [24] «Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) για την Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας,» Envirometrics, Athens, 2018.
- [25] Κ. Α. Μ. Σ. Μ. , Ε. Γ. Ι. Δ. Α. Γ. Γαγλία, «Κτηριακό απόθεμα, Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας και μείωση ρύπων στον Οικιακό και τριτογενή τομέα στην Ελλάδα - Μέτρα Αντιμετώπισης,» Αθήνα, 2009.
- [26] Ε. Α. Α. Ινστιτούτο Μελετών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, «Διαδικασία εξόρυξης και ανάλυσης στοιχείων για το κτηριακό απόθεμα και την ενεργειακή του απόδοση,» 2007.
- [27] J. R. C. European Commission, «Best Environmental Management Practice in The Tourism Sector-Minimising Energy Use in Tourist Accommodation,» 2013.
- [28] K. Bawaneh, F. G. Nezami, M. Rasheduzzaman και B. Deken, «Energy Consumption Analysis and Characterization of Healthcare Facilities in the United States”, “Energies” at “MDPI”,12, 3375, 10. 3390/12193775,» 2019.
- [29] O. J. P. C. Perez-Lombard L., A review on buildings energy consumption information”, Energy and Buildings, 2007.
- [30] «Περιεκτική αξιολόγηση του δυναμικού υλοποίησης συμπαραγωγής υψηλής απόδοσης και της αποδοτικής τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης,» Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Διεύθυνση ΑΠΕ και Ηλεκτρικής Ενέργειας, 2016.
- [31] «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης,» Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδα, 2017.
- [32] «Ενεργειακή συμπεριφορά καταναλωτών – Ενεργειακά αποδοτικές συσκευές,» Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών & Εξοικονόμησης Ενέργειας, Athens, 2008.
- [33] «ΦΕΚ 4893/Β/31-12-2019,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2020-02/4893b_2019.pdf. [Πρόσβαση 21 1 2021].
- [34] Y. S. S. H. G. Y. Luo Y., «Energy-saving control model of inverter for centrifugal pump systems”, Advances in Mechanical Engineering,» 2015. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/281692206_Energy-saving_control_model_of_inverter_for_centrifugal_pump_systems. [Πρόσβαση 21 01 2021].

- [35] D. D., «Improving energy efficiency in the agro-food chain, Trade and agriculture directorate, Organisation for Economic Co-operation and Development,» 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=COM/TAD/CA/ENV/EPOC\(2016\)19/FINAL&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2016)19/FINAL&docLanguage=En). [Πρόσβαση 21 01 2021].
- [36] «European Environment Agency,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.eea.europa.eu/themes/transport/electric-vehicles/electric-vehicles-and-energy#:~:text=Assuming%20a%2030%20%25%20share,an%2080%20%25%20share%20in%202050.&text=For%20air%20pollutants%2C%20an%2080,in%20comparison%20with%202010%20levels..> [Πρόσβαση 21 01 2021].
- [37] W. E. Galitsky C., «Energy Efficiency Improvement and Cost Saving Opportunities for the Vehicle Assembly Industry”, Ernest Orlando Lawrence Berkeley Nation Laboratory,» 2008. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.osti.gov/servlets/purl/927881>. [Πρόσβαση 21 01 2021].
- [38] T. M. Y. L. D. E.-G. A. M. Mansour H. A., «Energy and water saving by using modified closed circuits of drip irrigation system, Agricultural Sciences,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=psas_articles. [Πρόσβαση 21 01 2021].
- [39] «Glossary of Meteorology,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://glossary.ametsoc.org/wiki/Main_Page. [Πρόσβαση 28 11 2020].
- [40] «Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων και δίκυκλων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://seaa.gr/>. [Πρόσβαση 07 01 21].
- [41] E. a. C. C. Ministry of Environment, «Climate Change: Emissions Inventory,» CUnited Nations Climate Change, 2012.