



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτριος Β. Χουρμούσης

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς,
Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα , 2014



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτριος Β. Χουρμούσης

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς, Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 2014

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Δ. Ασκούνης
Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Β. Ασημακόπουλος
Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα , 2014

.....
Δημήτριος Β. Χουρμούσης
Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Δημήτριος Β. Χουρμούσης 2014
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

Πρόλογος

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός προσχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια στα πρότυπα του Συμφώνου των Δημάρχων [1]. Το προσχέδιο δράσης θα εκπονηθεί με βάση έναν δήμο της Ελλάδας. Η επιλογή του δήμου για τη διπλωματική έγινε με κριτήριο ο δήμος να ανήκει στην περιφέρεια, να είναι πληθυσμιακά μικρός και να είναι έντονα αγροτικός. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε ο δήμος Λοκρών του νομού Φθιώτιδας για τον οποίο έγινε καταγραφή των εκπομπών CO₂ αλλά και παρουσίαση ενδεδειγμένων προτάσεων δράσης και κατευθύνσεων προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που τίθενται από το Σύμφωνο των Δημάρχων.

Η διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο ακαδημαϊκό έτος 2013-2014 υπό την επίβλεψη του κυρίου Ιωάννη Ψαρρά, καθηγητή Ε.Μ.Π. στη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, στον οποίο οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες για την ανάθεση του θέματος της διπλωματικής εργασίας αλλά και για την καθοδήγηση και γενικότερη επίβλεψή του σε αυτήν.

Επίσης οφείλω να ευχαριστήσω την κα. Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου, διδάκτορα του Ε.Μ.Π. για την καθοδήγησή της κατά την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής, τον κ. Νικόλαο Λιόλιο, δήμαρχο του Δήμου Λοκρών και κα. Ιωάννα Παπαϊωάννου, γραμματέα Δημάρχου, για την αποδοχή τους για συνεργασία του Δήμου στην εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, αλλά και τους κ. Ηλία Γεωργίτη, υπεύθυνο τεχνικού τμήματος Δήμου Λοκρών, τον κ. Γεώργιο Ευαγγελίου του οικονομικού τμήματος του Δήμου Λοκρών, όπως και τον κ. Κωνσταντίνο Φούντα από τον ΔΕΔΔΗΕ Λαμίας, για τις πολύτιμες βοήθειες τους στην συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για την εκπόνηση της διπλωματικής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω βαθύτατα την οικογένεια μου για την αμέριστη υποστήριξη τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου σε αυτό το ίδρυμα. Κλείνοντας, ευχαριστώ όλους τους ανθρώπους, συγγενείς, φίλους και γνωστούς, για το ρόλο που παίζανε είτε στην παρούσα σημαντική φάση της ζωής μου είτε στις αποφάσεις και επιλογές που με οδήγησαν εδώ που βρίσκομαι τώρα.

Αθήνα, 2014

Δημήτριος Β. Χουρμούσης

Περίληψη

Το Σύμφωνο των Δημάρχων [1] αποτελεί μία σημαντική ευρωπαϊκή πρωτοβουλία που ασχολείται με τον ευρωπαϊκό ενεργειακό χάρτη και την ενεργειακή βιωσιμότητα των περιοχών της Ευρώπης. Στο σύμφωνο συμμετέχουν οικειοθελώς δημοτικές και περιφερειακές τοπικές αρχές ευρωπαϊκών χωρών. Η συμμετοχή γίνεται εθελοντικά και οι υπογράφωντες δεσμεύονται να θέσουν ως στόχο την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% εντός των γεωγραφικών τους ορίων μέχρι το 2020.

Η προώθηση της ενεργειακής βιώσιμης ανάπτυξης των ευρωπαϊκών χωρών αποτελεί πρωταρχικό στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι μέσω αυτής της πρωτοβουλίας επιχειρείται αυτό να επιτευχθεί σταδιακά και σε πρώτη φάση σε τοπικό επίπεδο.

Για την ένταξη ενός δήμου στο Σύμφωνο των Δημάρχων αναγκαία είναι η κατάρτιση ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) με βάση το οποίο ο δήμος θα μπορέσει να πετύχει τον στόχο της αειφόρου ανάπτυξης της περιοχής του. Οι βασικές οδηγίες και κατευθύνσεις για τα διάφορα στάδια που θα ακολουθηθούν στην παρούσα διπλωματική βασίζονται στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων.

Ο επιλεγμένος δήμος στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι ο αγροτικός δήμος Λοκρών του Νομού Φθιώτιδας. Αρχικά θα γίνει η απογραφή των τελικών τιμών των ενεργειακών καταναλώσεων που θα αποτελέσει ουσιαστικά το ενεργειακό αποτύπωμα του δήμου. Στη συνέχεια και με βάση τις παραπάνω μετρήσεις θα υπολογιστούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εντός των ορίων της περιοχής. Στο τέλος θα δοθούν κατευθύνσεις που θα αφορούν την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι προτάσεις θα πρέπει να είναι ενδεδειγμένες ρεαλιστικές και εφαρμόσιμες από κάθε άποψη έτσι ώστε να μπορούν εύκολα να εφαρμοστούν από τον δήμο για να επιτευχθεί ο στόχος της αειφόρου ανάπτυξης της περιοχής.

Λέξεις Κλειδιά:

Σύμφωνο των Δημάρχων, Δήμος Λοκρών, Ενεργειακό Αποτύπωμα, Τελική Κατανάλωση Ενέργειας, Απογραφή Εκπομπών CO₂, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Αύξηση Ενεργειακής Αποδοτικότητας, Βιώσιμη Ανάπτυξη

Abstract

The Covenant of Mayors [1] is a major European initiative that deals with the European Energy Charter and the energy sustainability of Europe's regions. Local municipal and regional authorities of European countries participate voluntarily on this covenant. The signatories commit themselves voluntarily to reduce greenhouse gas emissions by 20% within the geographical limits until 2020.

Promotion of sustainable energy development in European countries is a major objective of the European Union. So through this initiative E.U. seeks to achieve this gradually on a local level.

In order for a municipality to enter the Covenant of Mayors it is necessary to develop a draft for action on Sustainable Energy. The municipality will be able to achieve the goal of sustainable energy development of the region by using this plan. The basic principles and directions on the various stages in this dissertation follow the official guideline of the Covenant of Mayors projects.

The selected municipality on this dissertation is the rural municipality of Lokroi in Fthiotida Greece . Initially there will be a collection of the total amount of energy consumption which will give us a clear view of the energy footprint of this municipality. Then, based on these measurements there will be an estimation of the greenhouse gas emissions within the region. Finally suggestions will be given on actions related to the increase of energy efficiency and uses of renewable energy sources. The suggestions should be appropriate, realistic and implementable in every way so that they can easily applied by the municipality to achieve the goal of sustainable development in the region.

Key Words:

Covenant of Mayors, Municipality of Lokroi, Energy Footprint, Total Energy Consumption, CO₂ Emissions, Draft for Action on Sustainable Energy, Increase on Energy Efficiency, Sustainable Development

Περιεχόμενα

<i>Πρόλογος</i>	5
<i>Περίληψη</i>	7
<i>Abstract</i>	8
<i>Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή</i>	13
1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας	15
1.2 Στάδια υλοποίησης διπλωματικής εργασίας.....	16
1.3 Δομή διπλωματικής εργασίας	18
<i>Κεφάλαιο 2 : Χρηματοδότηση Έργων ΑΠΕ και ΕΞΕΝ μέσω του MLEI</i>	21
2.1 Αειφόρος ανάπτυξη στην Ευρώπη	23
2.2 Σύμφωνο των Δημάρχων.....	24
2.2.1 Παρουσίαση	24
2.2.2 Δεσμεύσεις – Απαιτήσεις.....	25
2.3 Mobilising Local Energy Investments (MLEI).....	26
2.3.1 Παρουσίαση	26
2.3.2 Δεσμεύσεις – Απαιτήσεις.....	28
2.3.3 Εφαρμοσμένα προγράμματα MLEI-PDA.....	31
2.3.3 Συμπεράσματα από την εφαρμογή των προγραμμάτων MLEI-PDA	39
<i>Κεφάλαιο 3: Δήμος Λοκρών</i>	43
3.1 Γεωγραφική θέση – Περιγραφή δήμου Λοκρών.....	45

3.1.1 Εντοπισμός δήμου Λοκρών και κοινότητες που τον απαρτίζουν.....	45
3.1.2 Δημοτική ενότητα Αταλάντης.....	48
3.1.3 Δημοτική ενότητα Δαφνουσίων.....	50
3.1.4 Δημοτική ενότητα Μαλεσίνας.....	50
3.1.5 Δημοτική ενότητα Οπουντίων.....	51
3.2 Γεωμορφολογία	52
3.3 Δημογραφικά.....	56
3.3.1 Πληθυσμός.....	56
3.3.2 Μορφωτικό επίπεδο και άλλα χαρακτηριστικά πληθυσμού.....	59
3.4 Τομείς Δραστηριότητας.....	62
3.4.1 Πρωτογενής.....	62
3.4.2 Δευτερογενής.....	65
3.4.2 Τριτογενής.....	66
3.5 Κλιματολογική Ανάλυση δήμου Λοκρών.....	66
3.5.1 Γενικά κλιματολογικά στοιχεία.....	66
3.5.2 Άνεμος & Ηλιοφάνεια.....	71
3.6 Υποδομές	73
3.7 Εγκατεστημένες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στο δήμο Λοκρών.....	75
Κεφάλαιο 4: Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Λοκρών.....	77
4.1 Αρχικές Παραδοχές.....	79
4.1.1 Έτος βάσης.....	79

4.1.2 Επιλογή κοινής μονάδας μέτρησης ενέργειας.....	79
4.1.3 Συντελεστής εκπομπών.....	80
4.2 Κατανάλωση πρωτογενούς τομέα.....	81
4.3 Κατανάλωση δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων.....	85
4.4 Κατανάλωση δημοτικού και δημόσιου φωτισμού.....	87
4.5 Κατανάλωση οικιακού τομέα.....	88
4.6 Εγκαταστάσεις και κτίρια τριτογενούς τομέα.....	97
4.7 Τομέας μεταφορών.....	99
4.7.1 Δημοτικές μεταφορές.....	99
4.7.2 Δημόσιες μεταφορές.....	100
4.7.3 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.....	102
4.8 Τελική κατανάλωση ενέργειας.....	103
4.9 Υπολογισμός εκπομπών CO ₂	107
Κεφάλαιο 5: Προτεινόμενες Δράσεις.....	113
5.1 Γεωργικός τομέας.....	115
5.1.1 Συστήματα άρδευσης.....	115
5.1.1.1 Εγκατάσταση συστημάτων ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτες χρέωσης από τον δήμο.....	116
5.1.1.2 Προώθηση της αλλαγής συστημάτων και μεθόδων άρδευσης από τους αγρότες.....	114
5.1.1.3 Συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών.....	124

5.1.2 Προώθηση της ανανέωσης γεωργικών ελκυστήρων από τους αγρότες.....	125
5.2 Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.....	128
5.2.1 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.....	128
5.2.1.1 Αντικατάσταση λαμπτήρων στα κτίρια από τον δήμο.....	135
5.2.1.2 Δημοτικά αντλιοστάσια ύδρευσης.....	138
5.2.2 Δημοτικός φωτισμός.....	140
5.2.3 Κατοικίες.....	143
5.2.4 Κτίρια, Εξοπλισμός & Εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα.....	152
5.3 Μεταφορές.....	155
5.3.1 Eco-Driving.....	155
5.3.2 Προώθηση της μετατροπής βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG.....	158
5.4 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	160
5.5 Απογραφή μειώσεων.....	161
5.6 Τελικός στόχος μείωσης εκπομπών CO ₂	164
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα-Προοπτικές.....	167
6.1 Συμπεράσματα.....	169
6.2 Προοπτικές.....	170
Βιβλιογραφία.....	171
Παράρτημα.....	175

Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας

Ο άνθρωπος και ο τρόπος ζωής του ανέκαθεν είχε επίδραση στην εικόνα του πλανήτη. Παλαιότερα η επίδραση αυτή δεν ήταν ιδιαίτερα εμφανής ωστόσο τα τελευταία χρόνια ο αντίκτυπος που έχει η ανθρώπινη δραστηριότητα στον πλανήτη γίνεται περισσότερο έντονη. Η διαρκής αυξανόμενη ανάγκη του ανθρώπου για κατανάλωση ενέργειας έχει δημιουργήσει πολλά προβλήματα. Η ρύπανση, η εξάντληση των φυσικών πόρων και η έντονη κλιματική αλλαγή έχει φτάσει σε πολύ κρίσιμο σημείο. Αυτά τα ζητήματα έχουν γίνει είναι αντικείμενο συζητήσεων και διαβούλευσης από υψηλά κλιμάκια σε όλες τις χώρες τα τελευταία χρόνια.

Οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής είναι πολλές με πιο βασική την μεγάλη αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτές οφείλονται κατά βάση στην καύση ορυκτών πόρων και πετρελαιοειδών για την παραγωγή ηλεκτρικής, θερμικής και κινητικής ενέργειας για χάρη εργοστασιακών και βιομηχανικών αναγκών αλλά και για εμπορικές και ιδιωτικές χρήσεις. Δισεκατομμύρια τόνοι ατμοσφαιρικών ρύπων, κυρίως διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), που εκπέμπονται κάθε χρόνο οφείλονται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Το 1990, και μετά από την παρουσίαση μίας επιστημονικής έκθεσης που παρουσίαζε τις απόψεις πλειάδας επιστημόνων διαφόρων ειδικοτήτων και επικεντρωνόταν στην ανάγκη άμεσης αντιμετώπισης του προβλήματος της αύξησης της θερμοκρασίας, το ζήτημα απέκτησε παγκόσμιο ενδιαφέρον. Το 2005 συντάσσεται και μπαίνει σε εφαρμογή το Πρωτόκολλο του Κιότο [2], μία φιλόδοξη συμφωνία μεταξύ 141 χωρών η οποία προβλέπει την μείωση των οικείων εκπομπών 6 βασικών ρύπων (διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, πρωτοξειδίου του αζώτου, υδροφθοράνθρακες, υπερφθοριωμένοι υδρογονάνθρακες και εξαφθοριούχο θείο) που συνθέτουν τους ρύπους του φαινομένου του θερμοκηπίου και κυρίως το διοξείδιο του άνθρακα κατά 5,2 την περίοδο 2008-2012 σε σχέση με τα επίπεδα των μετρήσεων του 1990.

Το 2009 η Ευρωπαϊκή Ένωση, που αποτελούσε τον πιο ένθερμο υποστηρικτή τέτοιων προσπαθειών, αποφασίζει να θέσει επιπλέον στόχους. Σύμφωνα με την οδηγία 2009/29/ΕΚ ορίζει ένα πακέτο μέτρων ευρύτερα γνωστό ως 20-20-20 και ουσιαστικά θέτει σαν στόχο στα κράτη μέλη να μειώσουν τις εκπομπές τους κατά 20% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, 20% εισαγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο και 20% αύξηση της ενεργειακής απόδοσης.

Μέσα στο ίδιο κλίμα ενεργειών γεννήθηκε μια νέα ευρωπαϊκή πρωτοβουλία γνωστή ως το Σύμφωνο των Δημάρχων [1]. Στο σύμφωνο παίρνουν μέρος τοπικές και περιφερειακές αρχές χωρών της Ευρώπης οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να μειώσουν τις εκπομπές CO₂ εντός των γεωγραφικών τους ορίων κατά 20% και να αυξήσουν την ενεργειακή τους απόδοση μέχρι το 2020. Οι συμμετέχοντες δήμοι πρέπει αρχικά να καταγράψουν τις εκπομπές CO₂ και τις καταναλώσεις ενέργειας εντός των ορίων του δήμου δημιουργώντας ένα ενεργειακό αποτύπωμα του δήμου. Στη συνέχεια θα πρέπει να καταστρώσουν ένα ΣΔΑΕ με βάση το οποίο θα προτείνονται λύσεις στα προβλήματα που θα έχουν παρατηρηθεί αλλά και προτάσεις με βάση τις οποίες θα μπορέσουν να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί.

Στο πλαίσιο λοιπόν του Συμφώνου των Δημάρχων [1] η παρούσα διπλωματική στοχεύει στην κατάστρωση ενός τέτοιου σχεδίου δράσης. Η παρούσα διπλωματική θα γίνει σε συνεργασία με τον δήμο Λοκρών του νομού Φθιώτιδας. Θα γίνει η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των υπολογισμών εκπομπών CO₂ εντός των ορίων του δήμου. Με βάση λοιπόν το ενεργειακό αποτύπωμα του δήμου θα προταθούν ρεαλιστικές και εφαρμόσιμες δράσεις και κατευθύνσεις με στόχο την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, την εξοικονόμηση ενέργειας, την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συνολικά την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης του δήμου. Όλες οι μεθοδολογίες που θα ακολουθηθούν για την σύνταξη αυτής της διπλωματικής εργασίας ακολουθούν τις τα πρότυπα και τις οδηγίες που υπαγορεύονται από του Συμφώνου των Δημάρχων.

1.2 Στάδια υλοποίησης διπλωματικής εργασίας

Για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας ακολουθήθηκαν τα εξής στάδια:

1ο Στάδιο: Ανάθεση διπλωματικής εργασίας και εύρεση κατάλληλου δήμου

Σε αυτό το στάδιο έγινε μία πρώτη ενημέρωση ως προς το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής και τέθηκαν τα κριτήρια που θα πρέπει να πληρεί ένας δήμος για να κριθεί κατάλληλος για τη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία. Η επιλογή που κρίθηκε κατάλληλη ήταν αυτή του δήμου Λοκρών.

2ο Στάδιο: Βιβλιογραφική αναζήτηση

Η αναζήτηση αφορά βιβλιογραφικές πληροφορίες σχετικές με το Σύμφωνο των Δημάρχων [1] αλλά και ευρωπαϊκών προγραμμάτων χρηματοδότησης έργων ενεργειακής ανάπτυξης και εξοικονόμησης όπως το MLEI [3], καθώς και η παρουσίαση υλοποιημένων προγραμμάτων.

3ο Στάδιο: Προσέγγιση του Δήμου Λοκρών και παρουσίαση γενικών στοιχείων του Δήμου

Στο στάδιο αυτό έγινε η προσέγγιση με τις αρμόδιες αρχές του Δήμου Λοκρών οι οποίες ενημερώθηκαν για το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας αλλά και του Συμφώνου των Δημάρχων. Ακολούθησε η εκδήλωση ενδιαφέροντος και η άμεση θετική ανταπόκριση για συνεργασία και αναλύθηκαν τα στοιχεία που θα πρέπει να συγκεντρωθούν προκειμένου να εκτιμηθεί το ενεργειακό αποτύπωμα του δήμου. Στη συνέχεια αυτού του σταδίου γίνεται μία γενική παρουσίαση του δήμου Λοκρών των δημογραφικών, γεωμορφολογικών και κλιματικών χαρακτηριστικών του, της δραστηριότητάς του σε πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα και παρουσιάζεται και η υφιστάμενη τοπική παραγωγή από ΑΠΕ.

4ο Στάδιο: Καταγραφή τελικών τιμών κατανάλωσης ενέργειας και υπολογισμός εκπομπών

Αυτό αποτελεί βασικό στάδιο της διπλωματικής αφού τα αποτελέσματα αυτού του σταδίου θα αποτελέσουν το ενεργειακό αποτύπωμα του δήμου. Η συλλογή δεδομένων γίνεται από διάφορες υπηρεσίες μεταξύ των οποίων τεχνική [4] και οικονομική υπηρεσία δήμου [5], τον εμπορικό συνεταιρισμό [6], την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [7], τον ΔΕΔΔΗΕ Λαμίας [8], τον ΟΠΕΚΕΠΕ [9] και την Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής [10]. Στη συνέχεια γίνεται η επεξεργασία αυτών των δεδομένων προκειμένου να προκύψουν οι τελικές τιμές κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών αέριων ρύπων εντός των γεωγραφικών ορίων του δήμου.

5ο Στάδιο: Μελέτη αποτελεσμάτων και παρουσίαση προτάσεων δράσης

Σε αυτό το στάδιο γίνεται μελέτη των αποτελεσμάτων του προηγούμενου σταδίου και βγαίνουν συμπεράσματα για την παρούσα κατάσταση του δήμου από ενεργειακής άποψης. Στη συνέχεια και με βάση αυτά τα συμπεράσματα θα παρουσιαστούν

ρεαλιστικές προτάσεις δράσης που θα στοχεύουν στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, της εξοικονόμησης ενέργειας και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κάτι που ουσιαστικά δημιουργεί το ζητούμενο από την διπλωματική εργασία προσχέδιο δράσης για την αειφόρο ενέργεια.

6ο Στάδιο: Σύνοψη και γενικότερα συμπεράσματα για τις προοπτικές του δήμου

Σε αυτό το τελικό στάδιο παρουσιάζονται τα γενικότερα συμπεράσματα του απορρέουν από την παρούσα διπλωματική και γίνεται μία εκτίμηση για τις προοπτικές που θα παρουσιαστούν από την εφαρμογή του προτεινόμενου ΣΔΑΕ και πώς αυτό θα φέρει βιώσιμη ανάπτυξη στην περιοχή.

1.3 Δομή διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει δομηθεί σε έξι κεφάλαια. Ακολουθεί μία συνοπτική παρουσίαση και περιγραφή του αντικειμένου κάθε κεφαλαίου:

Κεφάλαιο 1:

Αποτελεί την εισαγωγή της διπλωματικής εργασίας. Ουσιαστικά γίνεται μία γενικότερη παρουσίαση στο αντικείμενο που πραγματεύεται η εργασία, αναλύονται τα στάδια υλοποίησης της και περιγράφεται η δομή που θα έχει.

Κεφάλαιο 2:

Γίνεται μία γενικότερη παρουσίαση των ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών για την αειφόρο ανάπτυξη όπως το Σύμφωνο των Δημάρχων [1]. Στη συνέχεια επικεντρωνόμαστε στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα χρηματοδότησης MLEI [3], τις δεσμεύσεις και απαιτήσεις του αλλά και τις προοπτικές που αυτό δημιουργεί. Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου θα παρουσιαστούν κάποιες υλοποιήσεις έργων που εντάχθηκαν στο MLEI.

Κεφάλαιο 3:

Παρουσιάζεται ο επιλεγμένος για συνεργασία στην υλοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας Δήμος Λοκρών του νομού Φθιώτιδας. Γίνεται ανάλυση των δημογραφικών και κλιματολογικών χαρακτηριστικών του αλλά και της δραστηριότητας

του σε πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα.

Κεφάλαιο 4:

Σε αυτό το κεφάλαιο θα καταγραφούν τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από τους διάφορους φορείς. Στη συνέχεια θα αναλυθούν και θα επεξεργαστούν αυτά τα δεδομένα προκειμένου να ευρεθούν οι τελικές τιμές καταναλώσεων ενέργειας και εκπομπών CO₂ στους διάφορους τομείς του δήμου.

Κεφάλαιο 5:

Με βάση τα αποτελέσματα τελικών τιμών κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών τόσο τις συνολικές όσο και ανά τομέα, θα γίνει ανάλυση προκειμένου να εξαχθούν γενικότερα συμπεράσματα που θα αφορούν το ενεργειακό αποτύπωμα του δήμου αλλά και πιο συγκεκριμένα σημεία όπου εντοπίζονται τα σοβαρότερα προβλήματα. Με βάση αυτά θα παρουσιαστούν ρεαλιστικές και εφαρμόσιμες προτάσεις δράσης που θα αφορούν την μείωση του CO₂, ενώ στη συνέχεια θα παρουσιαστούν και έργα ΑΠΕ που είτε έχουν ήδη μπει σε λειτουργία είτε πρόκειται να μπουν σε λειτουργία στο επόμενο διάστημα.

Κεφάλαιο 6:

Θα καταγραφούν γενικότερα συμπεράσματα που αποκομίστηκαν από την παρούσα διπλωματική και θα σχολιαστούν οι μελλοντικές προοπτικές που παρουσιάζονται από την ενδεχόμενη εφαρμογή των προτεινόμενων προτάσεων από τον δήμο.

***Κεφάλαιο 2 : Χρηματοδότηση Έργων ΑΠΕ
και ΕΞΕΝ μέσω του ΜΛΕΙ***

2.1 Αειφόρος ανάπτυξη στην Ευρώπη

Η υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο [2] ήταν μία πρώτη ενέργεια που ουσιαστικά προωθούσε την αφύπνιση των κρατών μελών της Ευρώπης στα κλιματικά προβλήματα και σε θέματα που αφορούν την ενεργειακή κατανάλωση. Ωστόσο η Ευρώπη που είναι ένθερμος υποστηρικτής τέτοιων πρωτοβουλιών στοχεύει διαρκώς στην ανάπτυξη των κρατών μελών της σε όλους τους τομείς μέσα από συλλογικά προγράμματα. Ένα τέτοιο πρόγραμμα που παρουσιάστηκε είναι και το “Ευρώπη 2020” [11].



Σχήμα 2.1: Στρατηγική EUROPE 2020 (ΕΥΡΩΠΗ 2020) [11]

Η “Ευρώπη 2020” [11] είναι μία αναπτυξιακή στρατηγική με ορίζοντα την επόμενη δεκαετία. Σε αυτό το πρόγραμμα η Ε.Ε. έθεσε **πέντε βασικούς στόχους** στους οποίους επιβάλλεται να εφαρμοστούν βελτιωτικές δράσεις. Αυτοί οι στόχοι είναι οι εξής:

- **Απασχόληση:**
Απασχόληση του 75% της ηλικιακής κατηγορίας 20-64 ετών
- **Έρευνα και καινοτομία:**
Το 3% του ΑΕΠ της ΕΕ πρέπει να επενδύεται στην Έρευνα και την Ανάπτυξη
- **Εκπαίδευση:**
i) Μείωση των ποσοστών πρόωρης εγκατάλειψης του σχολείου κάτω από 10%

ii) Ολοκλήρωση τριτοβάθμιων σπουδών τουλάχιστον για το 40% της ηλικιακής κατηγορίας 30-34 ετών

- **Καταπολέμηση της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού:**
Μείωση τουλάχιστον κατά 20 εκατομμύρια των ατόμων που βρίσκονται ή κινδυνεύουν να βρεθούν σε κατάσταση φτώχειας και κοινωνικού αποκλεισμού
- **Κλιματική αλλαγή και ενεργειακή βιωσιμότητα:**
 - i) Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά **20%** (ή και 30%, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν) σε σχέση με το 1990
 - ii) Εξασφάλιση του **20%** της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
 - iii) Αύξηση κατά **20%** της ενεργειακής απόδοσης

Οι στόχοι είναι αλληλένδετοι και έχουν καθοριστική σημασία για την γενικότερη επιτυχία της Ευρώπης. Για να εξασφαλιστεί ότι κάθε κράτος μέλος θα προσαρμόσει τη στρατηγική Ευρώπη 2020 [11] στις ιδιαιτερότητες του, η Επιτροπή πρότεινε να μετασχηματιστούν οι στόχοι της Ε.Ε. σε εθνικούς στόχους και πορείες.

Κάθε κράτος μέλος λοιπόν έχει υιοθετήσει σε τους δικούς του στόχους σε καθένα από αυτούς τους τομείς ωστόσο στόχος είναι το 2020 τα αποτελέσματα να είναι ενθαρρυντικά σε όλους τους τομείς ενδιαφέροντος.

Για την προώθηση ενεργειών για την επίτευξη του τελευταίου στόχου (που είναι επίσης γνωστός και ως 20-20-20) που αφορά το κλίμα και την ενέργεια η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί διάφορες πρωτοβουλίες και προγράμματα που στοχεύουν στην ίδια κατεύθυνση. Πιο γνωστό από αυτά τα προγράμματα είναι το “Covenant of Mayors” [1] (“Σύμφωνο των Δημάρχων”) στο οποίο θα βασιστεί και η παρούσα διπλωματική, ωστόσο σε αντίστοιχες κατευθύνσεις κινούνται και άλλες πρωτοβουλίες και προγράμματα όπως το πρόγραμμα “Mobilising Local Energy Investments” [3] (“Κινητοποίηση Τοπικών Ενεργειακών Επενδύσεων”).

2.2 Σύμφωνο των Δημάρχων

2.2.1 Παρουσίαση

Το Σύμφωνο των Δημάρχων [1] (Covenant of Mayors) είναι μία φιλόδοξη πρωτοβουλία

της Ευρωπαϊκής Ένωση η οποία στοχεύει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την εξοικονόμηση ενέργειας των κρατών μελών της. Ουσιαστικά αποτελεί ένα βασικό εργαλείο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην προσπάθεια μείωσης των επίπεδων εκπομπής CO₂, την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης στον ευρωπαϊκό χώρο.



Σχήμα 2.2: Σύμφωνο των Δημάρχων (Covenant of Mayors) [1]

Μετρήσεις έχουν δείξει πως μεγάλο μέρος της ενεργειακής κατανάλωσης (στα επίπεδα του 80%) οφείλεται στην αστική δραστηριότητα. Η βασική ιδέα λοιπόν είναι πως μέσω αυτής της πρωτοβουλίας ο ευρωπαϊκός ενεργειακός χάρτης διαιρείται σε μικρότερα τμήματα, σε επίπεδο δήμου ή γενικότερης τοπικής περιοχής, έτσι το πρόβλημα που επιζητεί λύση επίσης διαιρείται σε μικρότερα προβλήματα που μπορούν να αντιμετωπιστούν ευκολότερα με υλοποιήσιμες δράσεις.

Στο Σύμφωνο των Δημάρχων [1] συμμετέχουν τοπικές αρχές όπως δήμοι και περιφέρειες χωρών της Ευρώπης. Η συμμετοχή στο πρόγραμμα είναι εθελοντική και οι υπογράφοντες δεσμεύονται να θέσουν ως στόχο την επίτευξη των ορίων μείωσης του επιπέδου εκπομπών CO₂ εντός των γεωγραφικών τους συνόρων 20% ή και περισσότερο ανάλογα με το στόχο που επιθυμεί ο καθένας που υπογράφει να θέσει. Τα επίπεδα εκπομπών CO₂ του δήμου θα πρέπει να έχουν καταγραφεί το έτος που επιθυμεί να υπογράψει το σύμφωνο, το οποίο και θα αποτελεί το έτος βάσης, και οι στόχοι μείωσης πρέπει να επιτευχθούν μέχρι το 2020.

2.2.2 Δεσμεύσεις - Απαιτήσεις

Προκειμένου να μετατρέψουν την πολιτική του δέσμευση σε συγκεκριμένα μέτρα και

έργα, οι υπογράφοντες αναλαμβάνουν να συντάξουν:

- Μία Βασική Απογραφή Εκπομπών και να την υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, προκειμένου οι ληφθείσες μετρήσεις να είναι επίκαιρες και να ανταποκρίνονται στα επίπεδα εκπομπών αερίων και κατανάλωσης ενέργειας του έτους βάσης το οποίο θα είναι το έτος της υπογραφής του συμφώνου από την πολιτική αρχή της περιοχής
- Ένα ΣΔΑΕ στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να αναλάβουν προκειμένου να επιτύχουν τους στόχους που έχουν θέσει

Στη συνέχεια εντός ενός έτους από την ένταξή τους στο σύμφωνο, οι υπογράφοντες δεσμεύονται να εφαρμόσουν στις περιοχές τους το ΣΔΑΕ που έχουν καταθέσει

Επίσης ανά τακτά διαστήματα πρέπει να υποβάλουν εκθέσεις που να ενημερώνουν για την κατάσταση και το σημείο που βρίσκεται η εφαρμογή αυτών των δράσεων.

2.3 Mobilising Local Energy Investments (MLEI)

2.3.1 Παρουσίαση

Στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων [1] ή και άλλων παρόμοιων πρωτοβουλιών, πολλές πόλεις και περιφέρειες της ΕΕ έχουν αρχίσει να προετοιμάζουν ή ήδη εφαρμόζουν συγκεκριμένα έργα ενεργειακής απόδοσης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την αντιμετώπιση της ενεργειακής και της κλιματικής αλλαγής.

Ωστόσο, οι εντυπώσεις που έχουν ληφθεί από πολλά έργα ΙΕΕ (Intelligent Energy Europe) [12] στον τομέα της ανάπτυξης Σχεδίων Δράσης Αειφόρου Ενέργειας τονίζουν ότι η εφαρμογή τους αποδεικνύεται δύσκολη, ιδιαίτερα για τις μικρές και μεσαίες τοπικές αρχές, οι οποίες συχνά δεν διαθέτουν την τεχνική ικανότητα να κάνει τα σχέδια εφαρμόσιμα.



Σχήμα 2.3: Intelligent Energy Europe (IEE) [12]

Η “Κινητοποίηση Τοπικών Ενεργειακών Έργων” (Mobilising Local Energy Investments - MLEI) [3] καλεί τις τοπικές και περιφερειακές αρχές ή τους ομίλους τους, να αναπτύξουν σχέδια ή πακέτα βιώσιμων ενεργειακών έργων που απευθύνονται σε έργα τοπικής και περιφερειακή ανάπτυξη τα οποία να μπορούν να χαρακτηριστούν “υλοποιήσιμης” κλίμακας από τα χρηματοδοτικά ιδρύματα ή/και κατάλληλα για χορήγηση χρηματοδότησης από χρηματοδοτικά προγράμματα της Ευρωπαϊκή Ένωσης.



Σχήμα 2.4: Logo του προγράμματος Mobilising Local Energy Investment (MLEI) [3] που δημιουργήθηκε κατά την έναρξη της εφαρμογής του προγράμματος το 2012 στις περιοχές Cambridgeshire και Peterborough του Ηνωμένου Βασιλείου.

Στην πράξη, η MLEI [3] θα χρηματοδοτήσει δραστηριότητες που είναι απαραίτητες για την προετοιμασία και θα κινητοποιήσει της χρηματοδότηση προγραμμάτων δημοσίων επενδύσεων, όπως μελέτες σκοπιμότητας, κινητοποίησης κοινότητας και ενδιαφερόμενων φορέων, επιχειρηματικό και χρηματοοικονομικό πλάνο και την προετοιμασία για τις διαδικασίες υποβολής προσφορών.

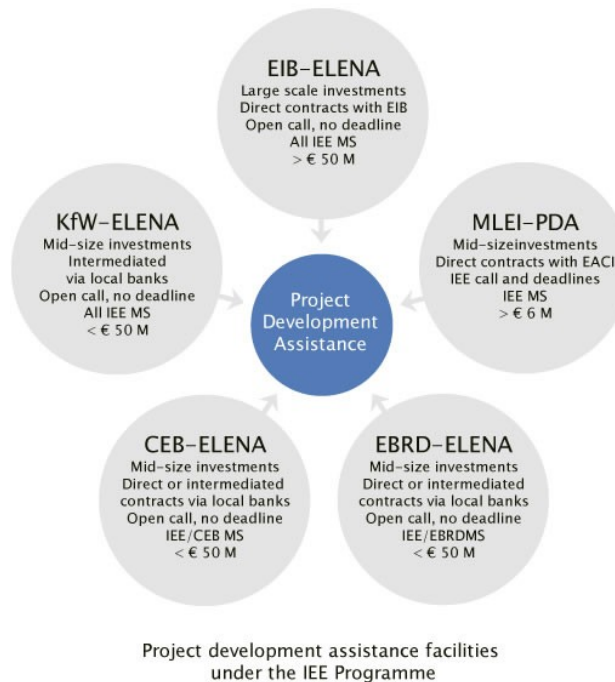
2.3.2 Δεσμεύσεις – Απαιτήσεις

Το πρόγραμμα MLEI [3] υπαγορεύει πως τα αναμενόμενα αποτελέσματα του έργου αναπτυξιακής βοήθειας πρέπει να είναι υλοποιήσιμα από άποψη χρηματοδότησης έργα, τα οποία θα είναι έτοιμα και θα τεθούν σε εφαρμογή το αργότερο εντός 36 μηνών.

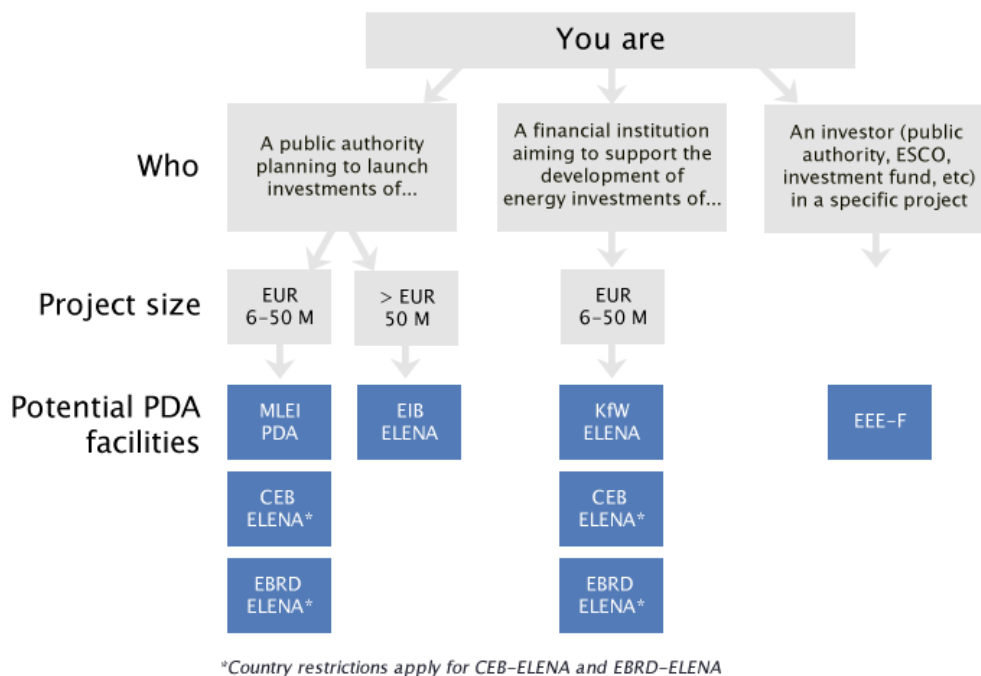
Θα απαιτηθούν απτά αποδεικτικά στοιχεία της εφαρμογής αυτών των έργων, για παράδειγμα με τη μορφή συμβάσεων επενδύσεων, συμβάσεων κατασκευής ή προσφορά για την κατασκευή η οποία έχει δημοσιοποιηθεί και έχει άνευ όρων ξεκινήσει.

Επίσης η εφαρμογή του προγράμματος “Κινητοποίηση Τοπικών Ενεργειακών Επενδύσεων – Βοήθεια στην Εφαρμογή του Σχεδίου” (MLEI-PDA) [13] θα απευθύνεται σε τοπικές αρχές (δήμοι, πόλεις, επαρχίες, περιφέρειες) ή δημόσιους φορείς, που θα βρίσκονται σε μια σαφώς καθορισμένη και ενιαία γεωγραφική περιοχή. Η βοήθεια θα δοθεί για την προετοιμασία, την κινητοποίηση της χρηματοδότησης για την εκκίνηση της μικρής ή μεσαίου μεγέθους επένδυσης σε έργα βιώσιμης ενέργειας εντός της γεωγραφικής περιοχής τους. Η υποστήριξη αφορά μόνο τους προαναφερθέντες τομείς, δεν πληρώνει για το έργο αυτό καθαυτό όπως αναφέρεται “it pays for brains, not for bricks”.

Τα μικρής και μεσαίας κλίμακας έργα κυμαίνονται σύμφωνα με το MLEI [3] από 6 εκατομμύρια ευρώ έως 50 εκατομμύρια ευρώ. Για μεγαλύτερης (από επενδυτικής άποψης) κλίμακας έργα οι ενδιαφερόμενοι φορείς θα πρέπει να αναζητήσουν βοήθεια για την εφαρμογή των σχεδίων τους σε άλλες πρωτοβουλίες και προγράμματα που υπάρχουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση στον τομέα των ενεργειακών επενδύσεων. Στα ακόλουθα δύο σχήματα (Σχήμα 2.5, 2.6) φαίνεται ακριβώς αυτός ο διαχωρισμός ανάλογα με το μέγεθος της επένδυσης καθώς και συγκεκριμένα προγράμματα που υπάρχουν για κάθε κατηγορία επένδυσης μαζί με κάποιες συνοπτικές πληροφορίες για τους όρους υλοποίησης.



Σχήμα 2.5: Προγράμματα της Intelligent Energy Europe (IEE) [12] για την βοήθεια υλοποίησης των σχεδίων δράσης



Σχήμα 2.6: Επιλογή κατάλληλου προγράμματος με βάση τις ανάγκες

Οι προτάσεις πρέπει να λειτουργούν προσθετικά στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στον Ευρωπαϊκό χώρο και μέσω της καινοτομίας στην οργανωτική προσέγγιση τους να κινητοποιούν την απαραίτητη χρηματοδότηση για έργα αειφόρου ενέργειας, ή/και μέσω φιλόδοξων ιδεών και πρακτικών (beyond business-as-usual).

Επιπλέον, οι προτάσεις πρέπει:

- Να έχουν ως αποτέλεσμα την έναρξη επενδύσεων που θα παράγουν ποσοτικοποιημένα αποτελέσματα όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας, την αύξηση των ΑΠΕ και την μείωση των ρύπων του θερμοκηπίου, πριν από το τέλος του έργου διάρκειας.
- Να απευθύνεται σε επενδυτικά σχέδια που θα επικεντρώνονται στην Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) ή σε σχετικά σχέδια για δράση στον τομέα ενέργεια/κλίμα.
- Να συμπεριλαμβάνετε μια διαδικασία μάθησης και ανάπτυξης ικανοτήτων για τους ενδιαφερόμενους φορείς σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο, όπου έχουν ξεκινήσει οι επενδύσεις.
- Να παρέχονται επιστολές στήριξης από την δημόσια αρχή εφόσον το έργο έχει εγκριθεί.

Το πρόγραμμα Υποστήριξης Υλοποίησης των Σχεδίων MLEI (MLEI Project Development Assistance – MLEI PDA) [13] καλύπτει σχέδια δράσης:

- Ενεργειακής απόδοσης και ΑΠΕ σε κτήρια
- Θέρμανσης/Ψύξης περιοχών, με άξονα την ανάπτυξη νέων δικτύων που να στηρίζονται κατά βάση στις ΑΠΕ, ή την ενσωμάτωση των ΑΠΕ στα υφιστάμενα δίκτυα καθώς και την ανανέωση τους ώστε να γίνουν ενεργειακά αποδοτικά. (σημείωση: τα σχέδια πρέπει ταυτόχρονα να αντιμετωπίζουν την ανάγκη να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια τα οποία είναι συνδεδεμένα με αυτά τα δίκτυα)
- Ενεργειακού αποδοτικού φωτισμού δρόμων
- Καθαρών δημόσιων μεταφορών. (Με την έννοια καθαρών εννοώντας την αύξηση ενεργειακής αποδοτικότητας των δημόσιων μέσων μεταφοράς και της υποστήριξης χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας)

Οι προτάσεις πρέπει να συμμορφώνονται σε ένα σύνολο κριτηρίων για να γίνουν αποδεκτές:

- Η πρόταση θα πρέπει να έχει κατατεθεί από κάποια νομική οντότητα ή οποία να ανήκει σε κάποια Ευρωπαϊκή χώρα
- Οι προτάσεις θα πρέπει να συντονίζονται από κάποια τοπική ή περιφερειακή δημόσια αρχή (δήμο, πόλη, επαρχία, περιφέρεια)
- Επιχορηγήσεις για την βοήθεια της ανάπτυξη του έργου πρέπει να οδηγήσουν σε επενδύσεις με ελάχιστο συντελεστή μόχλευσης 15 (κάθε ευρώ των δαπανών αναπτυξιακής βοήθειας του έργου πρέπει να οδηγήσει σε επενδύσεις σε μέτρα ΑΠΕ τουλάχιστον 15 ευρώ)
- Οι προτάσεις πρέπει να περιλαμβάνουν το ελάχιστο κόστος βοήθειας ανάπτυξης του έργου 400.000 ευρώ (που λόγω της προαναφερθείσας μόχλευσης θα οδηγεί σε μια ελάχιστη επένδυση ύψους 6.000.000 ευρώ σε μέτρα ΑΠΕ)
- Η πρόταση πρέπει να κατατεθεί στην ώρα της και να είναι πλήρης και έτοιμη
- Όλοι οι συμμετέχοντες έχουν αναφερθεί και έχουν υπογράψει με ημερομηνία την “αναφορά των συμμετεχόντων”, η οποία θα υπάρχει σε περίπτωση εφαρμογής κριτηρίων αποκλεισμού

Σε περίπτωση μη υλοποίηση των προγραμματισμένων επενδύσεων, η συνεισφορά της ΕΕ θα πρέπει να επιστραφεί από τον δικαιούχο, αν και ορισμένα έξοδα μπορεί να συνεχίσουν να είναι διαθέσιμα για στήριξη, εφόσον υπάρξει επαρκής δικαιολόγηση για την ανάγκη τους.

2.3.3 Εφαρμοσμένα προγράμματα MLEI-PDA

Στην πράξη πολλές ευρωπαϊκές χώρες έχουν χρησιμοποιήσει τους προαναφερθέντες μηχανισμού για να χρηματοδοτήσουν και να υλοποιήσουν έργα ενεργειακής ανάπτυξης. Παρακάτω παρουσιάζονται 16 έργα [14] που χρηματοδοτούνται από το ΙΕΕ [12] στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας MLEI-PDA [13], τα οποία αντιπροσωπεύουν συνολική επένδυση 384 εκατομμυρίων ευρώ.

Τα έργα αφορούν επενδύσεις:

- Ενεργειακής απόδοσης

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

- Επενδυτικών κεφαλαίων, χρηματοδότησης πολίτης
- Pay as You Save συστήματα
- Θέρμανση περιοχών
- Δημόσιων επιχειρήσεων παροχής ενέργειας
- Άλλες επενδύσεις

Πίνακας 2.1: Έργα [14] MLEI-PAD [13] υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ [12]

Έτος	Ονομασία project	Περιοχή-Χώρα	Κατηγορία Επένδυσης	Επένδυση σε ευρώ
2011	ACCELERATE	Huelva-ES	Φωτ. Δρόμων	7.500.000
2011	BEAM-GRAZ	Graz-AT	Κτίρια	18.900.000
2011	BOWEN	Hengelo-NL	Θερμ. Περιοχής	24.189.288
2011	Energy4Flexibility	Venlo-NL	Θερμ. Περιοχής	54.634.857
2011	ENSAMB	Osterdal-NO	Κτίρια	11.250.000
2011	ESCOLIMBURG2020	Limburg-BE	Κτίρια	19.837.230
2011	ESCOSC	N.Holland-NL	Κτίρια	24.385.000
2011	GeoKec	Kecskemet-HU	Θερμ. Περιοχής	30.375.000
2011	L-CIF	Cambridgeshire-UK	Κτίρια & ΑΠΕ	17.000.000
2012	NEWinRETRO	Newcastle-UK	Κτίρια	30.000.000
2012	OTR	Oxford-UK	Κτίρια & ΑΠΕ	31.852.179
2012	PadovaFIT!	Padova-IT	Κτίρια	15.872.179
2012	PARIDE	Teramo-IT	Φωτ. Δρόμων	16.800.000
2012	POSIT'IF	Ile de France	Κτίρια	39.998.744

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

2012	SOLROD	Solrod-DK	Εγκατ. Φ.Α.	12.467.000
2012	ZagEE	Zagreb	Κτίρια	29.379.114
				384.440.985

Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται αναλυτικά κάποια βασικά στοιχεία των έργων.

Πίνακας 2.2.1: Έργα [14] MLEI-PAD [13] υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στην Ουέλβα Ισπανίας

Επένδυση	Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός δρόμων Ενεργειακή απόδοση και εφαρμογή ΑΠΕ σε δημόσια κτίρια
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 944 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 89 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 625tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	Το έργο απευθύνεται σε μικρές αγροτικές κοινότητες που είναι πολύ δύσκολο να δημιουργήσουν επενδύσεις από μόνες τους. Για την υλοποίηση του έργου υπάρχει βοήθεια από την επαρχία και από εξειδικευμένους συμβούλους Προκειμένου η επένδυση να σε μία κλίμακα ικανή για διαπραγμάτευση, οι εγκαταστάσεις φωτισμού και δημόσιων κτιρίων θα πρέπει να ομαδοποιηθούν και οι προμήθειες να γίνουν από κοινού. Οι οργανωτικές και νομικές πτυχές του έργου προσφέρουν δυνατότητες αντιγραφής και υλοποίησης του παραδείγματος και από άλλες μικρές κοινότητες σε όλη την Ευρώπη που θα ήθελα να επενδύσουν σε έργα βιώσιμης ενέργειας

Πίνακας 2.2.2: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Γκράτς Αυστρίας

Επένδυση	Αυτοματοποιημένο σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου της ενέργειας (EMC) σε 300 δημόσια κτίρια >500m ² Ανακαίνιση 18 δημοτικών κτιρίων (αύξηση ενεργειακής απόδοσης) Στροφή στην ενεργειακή απόδοση σε 5 νέα δημόσια κτίρια προκειμένου να επιτευχθούν τα όρια παθητικών κτιρίων
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 356 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 15 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 710tCO ₂ e/έτος

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Προοπτικές αγοράς	<p>Το έργο θα εφαρμόσει σε μεγάλη κλίμακα συστήματα EMC σε 300 δημόσια κτίρια της πόλης. Τα δεδομένα που θα συλλέγονται θα στηρίξει το Σχέδιο Αειφόρου Ενέργειας με στοχευμένες δράσεις για τη μείωση της κατανάλωσης στα δημόσια κτίρια. Θα είναι ιδιαιτέρως σημαντικό όχι μόνο για τους περισσότερους από 4.000 υπογράφοντες του Συμφώνου των Δημάρχων [1], αλλά και για κάθε δήμο στην Ευρώπη με ένα σχέδιο για την τοπική ενέργεια.</p> <p>Επιπλέον, το έργο θα παραδώσει μοντέλα Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης που πετυχαίνουν μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας έως και 50% και δείχνουν αποτελεσματικούς τρόπους που περιλαμβάνουν υψηλά επίπεδα ενεργειακής απόδοσης/παθητικότητας κτιρίων σε νέα δημόσια κτίρια, προσφέροντας ένα σημείο αναφοράς για άλλες δημόσιες αρχές σε όλη την Ευρώπη</p>
-------------------	--

Πίνακας 2.2.3: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Χένγκελο Ολλανδίας

Επένδυση	Δημιουργία δικτύου θέρμανσης περιοχής βασισμένο στην θερμότητα των αποβλήτων και της βιομάζας
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 1.185 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 2.079 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 3.170tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	Το έργο δύναται να αντιγραφεί καθώς ένας μεγάλος αριθμός μεσαίου μεγέθους πόλεων ενδιαφέρονται στην ανάπτυξη δικτύου θέρμανσης περιοχών

Πίνακας 2.2.4: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Βένλο Ολλανδίας

Επένδυση	Υποδομές ανανεώσιμης ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών μιας εμπορικής και γεωργο-βιομηχανικής ανάπτυξης συμπεριλαμβανομένης δικτύων θέρμανσης και ψύξης περιοχών, δικτύου βιοαερίου, ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας, γεωθερμία και φωτοβολταϊκά
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 7.523 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 14.087 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 150.802tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	Καθοδηγούμενο από μία εταιρία περιφερειακής ανάπτυξης, το σχέδιο θα οδηγήσει στην εφαρμογή υποδομών ανανεώσιμης ενέργειας που θα επιτρέπουν τη χρήση των διαθέσιμων τοπικών πηγών ενέργειας. Το έργο θα καταδείξει πως η χρήση των βελτιστοποιημένων διαδικασιών υποβολής προσφορών και η συνεργασία μεταξύ δημόσιων αρχών και εμπορικών φορέων (προμηθευτές ενέργειας και καταναλωτές) μπορεί να οδηγήσει σε προσεγγίσεις, ικανές για χρηματοδότηση, για την παροχή ενέργειας με τη χρήση πηγών ενέργειας με χαμηλές εκπομπές σε περιοχές γεωργο-βιομηχανικές.

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Πίνακας 2.2.5: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Όστερνταλ Νορβηγίας

Επένδυση	Έργα ενεργειακής απόδοσης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε κτίρια 5 δήμων
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 945 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 2.200tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	<p>Το έργο απευθύνεται σε μικρές αγροτικές κοινότητες που είναι πολύ δύσκολο να δημιουργήσουν επενδύσεις από μόνες τους. Το έργο χρηματοδοτείται από την υποστήριξη έργων ανάπτυξης του περιφερειακού συμβουλίου, το οποίο αποτελεί ομαδοποίηση των δικαιούχων δήμων, προκειμένου να εκκινήσουν οι επενδύσεις με τη μορφή των συμβάσεων ενεργειακής απόδοσης και των συμβατικών συμβάσεων έργου</p> <p>Οι οργανωτικές και νομικές πτυχές του έργου προσφέρουν δυνατότητες αντιγραφής και υλοποίησης του παραδείγματος και από άλλες μικρές κοινότητες σε όλη την Ευρώπη που θα ήθελα να επενδύσουν σε έργα βιώσιμης ενέργειας</p>

Πίνακας 2.2.6: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Λιμπουργκ Βελγίου

Επένδυση	19,8 εκατομμύρια στην ανακαίνιση δημόσιων κτιρίων
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 374 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 187 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 19.504tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	Το έργο αναπτύσσει ένα καινοτόμο επιχειρηματικό μοντέλο για ένα φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου δημόσιας ενέργειας, το οποίο θα μπορούσε να εφαρμοστεί και από άλλες περιοχές

Πίνακας 2.2.7: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Νορθ Χόλλαντ Ολλανδίας

Επένδυση	24,4 εκατομμύρια ευρώ για την παραγωγή ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας που θα συνδέεται με δημόσια και οικιακά κτίρια
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 2.269 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 12.492toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 90.275tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	<p>Το έργο στοχεύει να ξεπεραστεί η έλλειψη εμπιστοσύνης των ιδιοκτητών των κτιρίων σε τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με τη δημιουργία ειδικευμένων φορέων για την επένδυση και διαχείριση της παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας σε έναν πιο επαγγελματικό τρόπο</p> <p>Αυτή η προσέγγιση θα μπορούσε να ακολουθηθεί και σε περισσότερες ευρωπαϊκές κοινότητες</p>

Πίνακας 2.2.8: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Κεσκεμέτ, Ουγγαρία

Επένδυση	28MWth βαθιάς γεωθερμικής δυναμικής, συμπεριλαμβανομένης της γεώτρησης, της παραγωγής, των πηγαδιών απόρριψης και την απαιτούμενη υποδομή για την τροφοδότηση θερμότητας σε ένα υπάρχον δίκτυο θέρμανσης περιοχών για την τροφοδότηση της πόλης
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 9.126 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 9.126 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 22.015 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγορές	Καθοδηγούμενο και εν μέρει χρηματοδοτημένο από την πόλη του Κεσκεμέτ, μία εταιρία ειδικού σκοπού έχει συσταθεί για να παραδώσει το έργο. Το σχέδιο θα προσφέρει σε άλλους δήμους σε όλη την Ευρώπη και ειδικά στην Ουγγαρία με ένα τεχνικό και οικονομικά βιώσιμο σχέδιο για την αντικατάσταση των υφιστάμενων δικτύων θέρμανσης περιοχών από την καύση ορυκτών καυσίμων με γεωθερμική ενέργεια. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για χώρες με μεγάλες υποδομές δικτύων θέρμανσης που τροφοδοτούνται σε αναποτελεσματικές τεχνολογίες αλλά που διαθέτουν (βαθιά) γεωθερμικούς πόρους

Πίνακας 2.2.9: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Κεϊμπριτζσάιρ, Ηνωμένο Βασίλειο

Επένδυση	Παράδοση ενός επενδυτικού προγράμματος που περιλαμβάνει ένα συνδυασμό επενδύσεων σε έργα τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης και ανανεώσιμης ενέργειας μέσω ενός νεοσυσταθέντος Ταμείου Επενδύσεων για Καλύτερο Κέϊμπριτζ και Καλύτερο Πιτέρμπορο
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 1.061 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 2.229 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 14.333 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγορές	<p>Το έργο θα αναπτύξει ένα μακροπρόθεσμο πλαίσιο/μοντέλο που συγκεντρώνει τις διάφορες δυνατότητες χρηματοδότησης του δημόσιου τομέα και θα αξιοποιήσει τα ιδιωτικά κεφάλαια για να αναπτυχθεί ένα Ταμείο(α) Επενδύσεων για υποδομές χαμηλών εκπομπών άνθρακα και ενεργειακής απόδοσης</p> <p>Το έργο θα δημιουργήσει επίσης τους κατάλληλους μηχανισμούς υλοποίησης για να βοηθήσει την παράδοση του Προγράμματος Επενδύσεων μέσω του νεοσυσταθέντος Ταμείου, αλλά αυτό θα αντξεί ακόμα και για μακροπρόθεσμη παροχή σημαντικά μεγαλύτερης κλίμακας προγράμματα αντικατάστασης και προγράμματα παραγωγής ενέργειας</p> <p>Εστίαση για την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων θα βρίσκεται στην πορεία για τον καθορισμό ταμείου και οχημάτων παράδοσης για να εξασφαλιστεί η αναπαραγωγή από άλλες τοπικές αρχές</p>

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Πίνακας 2.2.10: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Νιουκάστλ, Ηνωμένο Βασίλειο

Επένδυση	Μεγάλης κλίμακας, σε όλο το εύρος της πόλης, προγράμματα μετασκευής κατοικιών προκειμένου να γίνουν ενεργειακά αποδοτικότερες και μέτρα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το επενδυτικό και χρηματοδοτικό μοντέλο βασίζεται σε 10.000 έως 15.000 σπίτια που πρόκειται μετασκευαστούν και θα ξεκινήσει την πρώτη φάση στοχεύοντας σε 5.000 σπίτια κατά την 3ετή περίοδο χρηματοδότησης.
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 4.000 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 90 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 8.900 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	<p>Το έργο θα λειτουργήσει πιλοτικά και θα εφαρμόσει ένα χρηματοδοτικό μοντέλο που βασίζεται στο Πλήρωσε καθώς Εξοικονομείς το οποίο θα σπάσει το φράγμα των πρότερων επενδυτικών δαπανών για τα εγχώρια μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας. Η δημόσια χρηματοδότηση παρέχεται στο Πλήρωσε καθώς Εξοικονομείς καθώς οι τοπικές ιδιοκτησίες εγγράφονται για μετασκευή. Τα κεφάλαια χρησιμοποιούνται για να πληρώσουν τις βελτιώσεις, με τις οικονομίες στο λογαριασμό του πελάτη να χρησιμοποιούνται για να αποπληρώσουν τα κεφάλαια της επένδυσης. Οι αποπληρωμές συλλέγονται από τον σχετικό ενεργειακό προμηθευτή για λογαριασμό του εταίρου παράδοσης.</p> <p>Το οικονομικό μοντέλο και τα μαθήματα που λαμβάνονται από αυτό το έργο θα ενδιαφέρουν και άλλες τοπικές αρχές που αποσκοπούν στη δημιουργία προγραμμάτων μετασκευής των κατοικιών</p>

Πίνακας 2.2.11: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Όξφορντ, Ηνωμένο Βασίλειο

Επένδυση	31,8 εκατομμύρια ευρώ σε: Συμβάσεις ενεργειακής απόδοσης (EPC) και ηλιακής φωτοβολταϊκής ενέργειας σε δημόσια κτίρια (13,8 εκατομμύρια ευρώ) Κοινοτικά προγράμματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που επικεντρώνονται στην μικροδραστηριότητα ενέργεια και την ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια (12,7 εκατ. Ευρώ) Τοπικές μετασκευές (4,1 εκατομμύρια ευρώ)
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 2.797 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 16.400 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	Η βασική προοπτική για την αναπαραγωγή ενός τέτοιου έργου είναι η δημιουργία ενός ταμείου επενδύσεων συνδυάζοντας διαφορετικές πηγές χρηματοδότησης, καθώς και η κινητοποίηση των επενδύσεων των πολιτών για τα κοινοτικά έργα ανανεώσιμης ενέργειας

Πίνακας 2.212: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στην Πάντοβα Ιταλίας

Επένδυση	15,8 εκατομμύρια στην μετασκευή κατοικιών
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 1.350 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 200 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 3.745 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	Η βασική προοπτική για την αναπαραγωγή ενός τέτοιου έργου είναι η δημιουργία ενός μηχανισμού χρηματοδότησης όπου η εξόφληση του δανείου θα συλλέγεται στον μετρητή ενέργειας και θα συλλέγεται από επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας.

Πίνακας 2.2.13: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στην Τέραμο Ιταλίας

Επένδυση	Συμβάσεις ενεργειακής απόδοσης (EPC) στις εγκαταστάσεις φωτισμού σε 35 δήμους
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 2.669 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 6.893 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	<p>Το έργο απευθύνεται σε μικρές αγροτικές κοινότητες που είναι πολύ δύσκολο να δημιουργήσουν επενδύσεις από μόνες τους. Για την υλοποίηση του έργου υπάρχει βοήθεια από την επαρχία και από εξειδικευμένους συμβούλους</p> <p>Προκειμένου η επένδυση να σε μία κλίμακα ικανή για διαπραγμάτευση, οι εγκαταστάσεις φωτισμού και δημόσιων κτιρίων θα πρέπει να ομαδοποιηθούν και οι προμήθειες να γίνουν από κοινού.</p> <p>Οι οργανωτικές και νομικές πτυχές του έργου προσφέρουν δυνατότητες αντιγραφής και υλοποίησης του παραδείγματος και από άλλες μικρές κοινότητες σε όλη την Ευρώπη που θα ήθελα να επενδύσουν σε έργα βιώσιμης ενέργειας</p>

Πίνακας 2.2.14: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στην Ιλ ντε Φρανς Γαλλίας

Επένδυση	Ανακαίνιση χαμηλής ενέργειας με εγγυημένη εξοικονόμηση ενέργειας σε 32 πολυκατοικίες καθώς και σε 8 κοινωνικά και δημόσια κτίρια
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 1.942 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 5.406 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	<p>Η ενεργειακή ανακαίνιση των πολυκατοικιών θα θεωρηθεί ως μία μεγάλη πρόκληση σε όλη την Ευρώπη εξαιτίας των πολύπλοκων δομών της μεταξύ των οποίων πολυιδιοκτησία, διοίκηση, διαχείριση κατασκευής και συντήρησης</p> <p>Το έργο θα επικεντρωθεί στην ανάπτυξη της Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης (EPC) για τις υπηρεσίες ανακαίνισης χαμηλής ενέργειας συμπεριλαμβανομένης της εγγυημένης εξοικονόμησης που θα είναι προσαρμοσμένη σε κάθε πολυκατοικία</p>

Πίνακας 2.2.15: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στην Σόλροντ Δανίας

Επένδυση	Μονάδα συμπαραγωγής βιοαερίου με την χρήση θαλάσσιων φυκιών, οργανικών αποβλήτων από την τοπική πεκτινή και το εργοστάσιο καρραγίνη και κοπριά από τοπικές φάρμες
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Παραγωγή ΑΠΕ: 55 GWh/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 40.100 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	<p>Το έργο θα αυξήσει το επίπεδο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για παροχή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας εντός του διαδημοτικού δικτύου θέρμανσης της περιοχής</p> <p>Θα παρέχει επίσης μία σειρά από περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση των φυκιών από τον τοπικό κόλπο Κοτζε τα οποία αυτή τη στιγμή θέτον σε κίνδυνο την υδρόβια φύση εξαιτίας των υψηλών επιπέδων αζώτου που προκαλούν, και απαγορεύουν ακόμα την ψυχαγωγική χρήση των περιοχών κατά μήκος του κόλπου, ενώ η οσμή είναι επίσης πολύ έντονη από την απελευθέρωση μεθανίου στην ατμόσφαιρα κατά την διάρκεια της αποσύνθεσης</p> <p>Η πρωτοποριακή χρήση των φυκιών καθώς και το συνολικό έργο θα προσφέρει πολύτιμες εμπειρίες και ευκαιρίες όσον αφορά την παραγωγή βιοενέργειας, ιδιαίτερα για τις παράκτιες κοινότητες στην Ευρώπη</p>

Πίνακας 2.2.16: Έργα MLEI-PAD υπό την χρηματοδότηση της ΙΕΕ στο Ζάγκρεμπ Κροατίας

Επένδυση	29,3 εκατομμύρια ευρώ για την ανακαίνιση των δημοτικών κτιρίων και του φωτισμού δρόμου
Αναμενόμενα αποτελέσματα	Μείωση ενέργειας: 2.882 toe/έτος Παραγωγή ΑΠΕ: 25 toe/έτος Μείωση εκπομπών αέριων ρύπων: 8.390 tCO ₂ e/έτος
Προοπτικές αγοράς	Η δυνατότητα αντιγραφής έγκειται στην μεγάλης κλίμακας επένδυση (87 κτίρια) και τη φιλοδοξία όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας

2.3.4 Συμπεράσματα από την εφαρμογή των προγραμμάτων MLEI-PDA

Από τα 16 έργα [14] που αναλύθηκαν παραπάνω μπορούν να βγουν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς την εφαρμογή των προγραμμάτων MLEI-PDA.

Αρχικά πρέπει να αναφερθεί πως σχεδόν σε απόλυτο βαθμό υλοποιούνται δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και εισαγωγής έργων ΑΠΕ.

Πάνω από τις μισές δράσεις που παρουσιάστηκαν αφορούν έργα σε δημοτικά κτίρια. Οι κυριότεροι τομείς δράσεων είναι:

- Δράσεις που στοχεύουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των δημοτικών κτιρίων
- Εισαγωγή ΑΠΕ στα δημοτικά κτίρια
- Ανακαίνιση χαμηλής ενέργειας

Σε αρκετές περιπτώσεις δημοτικές αρχές που εφάρμοσαν τα παραπάνω έργα επικεντρώθηκαν επίσης και σε δράσεις που αφορούν τον δημοτικό δημόσιο φωτισμό του δήμου τους, όπως έργα για την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικού φωτισμού.

Επίσης σημαντικό ποσοστό των δράσεων αφορούσε και έργα σε δίκτυα θέρμανσης. Οι κυριότεροι τομείς δράσεων είναι:

- Δημιουργία δικτύου θέρμανσης
- Δίκτυο θέρμανσης βασισμένο σε θερμότητα αποβλήτων, βιομάζα, βιοαέριο και γεωθερμία
- Δημιουργία υποδομών πηγαδιών απόρριψης και υποδομών ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας

Τέλος αρκετές δράσεις αφορούσαν δράσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων κατοικιών και πολυκατοικιών.

Όσον αφορά τις προοπτικές και τις ευκαιρίες που δημιουργούνται από την εφαρμογή των δράσεων οι βασικότερες είναι:

- Οργανωτικές και νομικές πτυχές των έργων προσφέρουν δυνατότητες αντιγραφής και υλοποίησης του παραδείγματος
- Δυνατότητες αντιγραφής των βελτιστοποιημένων διαδικασιών υποβολής προσφορών
- Τα δεδομένα που συλλέγονται από τα διάφορα έργα είναι σημαντικά και ενδιαφέρουν πολλούς δήμους
- Ένας μεγάλος αριθμός μεσαίου μεγέθους πόλεων ενδιαφέρεται στην ανάπτυξη δικτύου θερμότητας και μπορεί να αντιγράψει και να υλοποιήσει το παράδειγμα αυτών των έργων

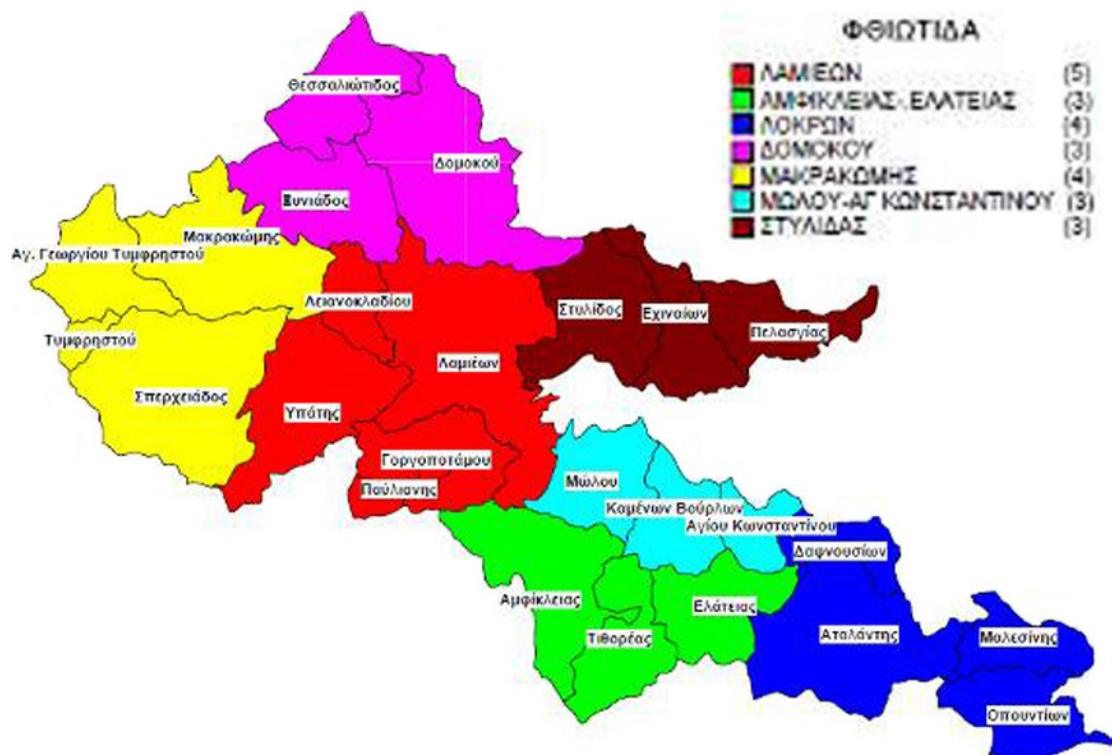
- Δυνατότητες αντιγραφής καινοτόμων επιχειρηματικών μοντέλων για φορείς εκμετάλλευσης δικτύου δημόσιας ενέργειας
- Χώρες με μεγάλες υποδομές δικτύων θέρμανσης που τροφοδοτούνται με αναποτελεσματικές τεχνολογίες αλλά που διαθέτουν γεωθερμικούς πόρους θα ενδιαφερθούν να ακολουθήσουν το παράδειγμα αυτών των έργων
- Δυνατότητες αντιγραφής του καινοτόμου χρηματοδοτικού μοντέλου Pay as you Save
- Δυνατότητες αντιγραφής των μακροπρόθεσμων πλαισίων/μοντέλων που συγκεντρώνουν τις διάφορες δυνατότητες χρηματοδότησης του δημόσιου τομέα
- Δυνατότητα αντιγραφής του πολύ ενδιαφέροντος παραδείγματος ενεργειακής ανακαίνισης πολυκατοικιών, το οποίο λόγω των πολλών δυσκολιών που παρουσιάζει εξαιτίας της πολυ-ιδιοκτησίας και της διαχείρισης του έργου παρουσιάζει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον η υλοποίησή του.

Κεφάλαιο 3 : Δήμος Λοκρών

3.1 Γεωγραφική θέση - Περιγραφή δήμου Λοκρών

3.1.1 Εντοπισμός δήμου Λοκρών και κοινότητες που τον απαρτίζουν

Ο Δήμος Λοκρών αποτελεί έναν από τους 7 δήμους του νομού Φθιώτιδας. Αποτελείται από τις κοινότητες Αταλάντης, Δαφνουσίων, Μαλεσίνας και Οπουντίων. Βρίσκεται στο νοτιοανατολικό όριο του νομού Φθιώτιδας ενώ ο δήμος Λοκρών συνορεύει μόνο στα δυτικά του με την κοινότητα Ελάτειας του δήμου Αμφίκλειας - Ελάτειας και με την κοινότητα Αγίου Κωνσταντίνου του δήμου Μώλου - Αγίου Κωνσταντίνου όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.1.



Σχήμα 3.1: Διοικητικά όρια του Δήμου Λοκρών και των άλλων δήμων του νομού Φθιώτιδας

Ο νομός Φθιώτιδας είναι ένας από τους 52 νομούς (51 νομοί συν το Άγιο Όρος) της Ελλάδας. Αποτελεί μέρος της περιφέρειας (ή διαμέρισμα) Στερεάς Ελλάδας ενώ διοικητικά ανήκει στην αποκεντρωμένη διοίκηση Στερεάς Ελλάδας - Θεσσαλίας.

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Συνορεύει με τους νομούς Ευβοίας από θαλάσσης μέσω του Ευβοϊκού κόλπου στα ανατολικά, με το νομό Βοιωτίας και Φωκίδας στα νότια, Αιτωλοακαρνανίας στα νοτιοδυτικά, Ευρυτανίας και Καρδίτσας στα δυτικά, Λάρισας στα βόρεια και Μαγνησίας στα ανατολικά, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.2. Πρωτεύουσα του νομού είναι η Λαμία.



Σχήμα 3.2: Ο νομός Φθιώτιδας στον ελλαδικό χώρο

Ο δήμος Λοκρών συστάθηκε το 2011 με την εφαρμογή του προγράμματος “Καλλικράτης” με το οποίο επανακαθορίστηκαν τα όρια των αυτοδιοικητικών μονάδων και μειώθηκε ο αριθμός των δήμων. Ο δήμος Λοκρών ο οποίος σαν δήμος (ή ακριβέστερα σαν ονομασία δήμου) δεν προϋπήρχε πριν την εφαρμογή του προγράμματος, αποτέλεσε την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Αταλάντης, Δαφνουσίων, Οπουντίων και Μαλεσίνας. Για έδρα του Δήμου Λοκρών έχει οριστεί η κωμόπολη της Αταλάντης, ωστόσο άλλες βασικές έδρες του δήμου υπάρχουν και στις περιοχές Μαλεσίνας, Μαρτίνου και Λιβανάτες.

Στον ακόλουθο πίνακα θα παρουσιαστούν όλες οι τοπικές κοινότητες που περιλαμβάνονται σε κάθε μία από τις δημοτικές κοινότητες του Δήμου Λοκρών.

Πίνακας 3.1: Δημοτικές ενότητες και κοινότητες αυτών [15]

Δημοτική Ενότητα	Κοινότητα	Δημοτική Ενότητα	Κοινότητα
Αταλάντης	Αταλάντης	Δαφνουσίων	Λιβανατών
	Εξάρχου		Αρκίτσας
	Καλαποδίου		Γουλεμίου
	Κυπαρισσίου	Οπουντίων	Μαρτίνου
	Κυρτώνης		Λαρύμνης
	Μεγαπλατάνου	Μαλεσίνας	Μαλεσίνας
	Τραγάνας		Προσκύνα



Σχήμα 3.3: Αεροφωτογραφία Αταλάντης

Οι ακριβείς συντεταγμένες των πέντε μεγαλύτερων πληθυσμιακά κοινοτήτων του δήμου φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3.2: Συντεταγμένες των πέντε μεγαλύτερων πληθυσμιακά κοινοτήτων του δήμου Λοκρών [16]

Αταλάντη	38°39'10.05»B	22°59'54.06»A
Μαλεσίνα	38°37'22.09»B	23°14'07.01»A
Λάρυμνα	38°33'56.09»B	23°17'01.00»A
Μαρτίνο	38°34'06.06»B	23°12'51.04»A
Λιβανάτες	38°42'41.09»B	23°03'02.07»A

Οι συντεταγμένες των υπόλοιπων περιοχών του Δήμου Λοκρών είναι αρκετά κοντινές στις συντεταγμένες των κοινοτήτων που δόθηκαν παραπάνω.

3.1.2 Δημοτική ενότητα Αταλάντης

Η Αταλάντη αποτελεί την πρωτεύουσα του δήμου Λοκρών και αποτελεί το σημαντικότερο κέντρο εμπορικών και γεωργικών δραστηριοτήτων του δήμου. [17] Σε απόσταση 6km από την Αταλάντη, δίπλα στην εθνική οδό, βρίσκεται ο παραθαλάσσιος οικισμός Σκάλα Αταλάντης, που αποτελεί γνωστό παραθεριστικό προορισμό, ενώ μπροστά από τον οικισμό στον κόλπο της Αταλάντης βρίσκεται το καταπράσινο Αταλαντονήσι που αποτελεί μια από τις ελκυστικότερες Ελεγχόμενες Κυνηγετικές Περιοχές (ΕΚΠ) στον ελλαδικό χώρο και τα δίδυμα νησιά Άγιος Νικόλαος και Πρασονήσι ή Γλαρονήσι όπως είναι αλλιώς γνωστό επειδή εκεί βρίσκουν καταφύγιο οι γλάροι την περίοδο της ωτοκίας τους. Σχεδόν δίπλα στο λιμανάκι του οικισμού της Σκάλας Αταλάντης βρίσκεται και η λιμνοθάλασσα της Αταλάντης η οποία έχει ενταχθεί και στον κατάλογο Natura 2000 ενώ έχουν καταγραφεί με τη βοήθεια τηλεσκοπίων 27 είδη πουλιών εκ των οποίων τρία είδη αρπακτικών. Η τοπική κοινότητα της Τραγάνας βρίσκεται στα ανατολικά της Αταλάντης στην οποία μπορεί κανείς στο παραθαλάσσιο τμήμα της στον Οπούντιο κόλπο τα νησάκια Μήτρος και Γαϊδουρονήσι τα οποία πριν από σεισμούς ενώνονταν με τη μορφή χερσονήσου με

την Τραγιάνα, ενώ μπορεί κανείς να βρει και αρκετές μονές και εκκλησιάκια για να επισκεφτεί.

Η γεωγραφική θέση του νεοσυσταθέντος δήμου συμπίπτει με την γενικότερη γεωγραφική τοποθεσία όπου κατοικούσε ένα αρχαίο ελληνικό φύλο, οι Λοκροί [18]. Για αυτόν το λόγο επιλέχθηκε ο νέος δήμος να ονομαστεί δήμος Λοκρών. Επίσης για έμβλημα χρησιμοποιήθηκε η εικόνα του Αίαντα του Λοκρού, επιφανή ήρωα της αρχαιότητας (αναφέρεται σε στίχο ακόμα και στην Ιλιάδα του Όμηρου) και ειδικότερα των Λοκρών, ο οποίος έλαβε μέρος στην εκστρατεία του Τρωϊκού πολέμου ως επικεφαλής των υπόλοιπων Λοκρών. Η εικόνα του Αίαντα που χρησιμοποιείται στο έμβλημα έχει παρθεί από αρχαία νομίσματα των Οπουντίων Λοκρών που έχουν βρεθεί σε ανασκαφές.



Σχήμα 3.4: Το έμβλημα του δήμου Λοκρών και δύο νομίσματα των Οπουντίων Λοκρών

Η πόλη άκμασε στους ιστορικούς χρόνους της αρχαιότητας. Οι Οπούντιοι Λοκροί πολέμησαν και στις Θερμοπύλες στο πλευρό του Λεωνίδα και έλαβαν μέρος στον Πελοποννησιακό Πόλεμο ως σύμμαχοι των Σπαρτιατών. Το πολίτευμα των Λοκρών ήταν δημοκρατικό και σε αντίθεση με άλλες πόλεις-κράτη της αρχαίας Ελλάδας. Ο Οπούντας κατακτήθηκε το 195 π.Χ. από τους Ρωμαίους. Ενδεικτικά, η περιοχή κατακτήθηκε από τους Γότθους, τους Βανδάλους, τους Σλάβους, τους Βούλγαρους, τους Φράγκους και τους Καταλανούς. Η ονομασία Αταλάντη μνημονεύεται για πρώτη φορά στους χρόνους του Ιουστινιανού Α'. Το 14ο αιώνα η περιοχή κατακτήθηκε από τους Καταλανούς, οι οποίοι ίδρυσαν τη Βαρονία της Αταλάντης. Οι Τούρκοι κατακτούν την Αταλάντη το 1458. Επί Τουρκοκρατίας, η πόλη αναφέρεται ως Ταλάντι και ήταν Καζάς (έδρα δήμου). Οι κάτοικοι της Αταλάντης επαναστάτησαν στις 31 Μαρτίου του 1821 υψώνοντας τη σημαία της ελευθερίας και απελευθερώθηκε οριστικά στις 6 Νοεμβρίου 1828. Αμέσως μετά εγκαταστάθηκαν στην περιοχή του Τουρκομαχαλά της Αταλάντης Μακεδόνες, οι οποίοι στη συνέχεια ίδρυσαν το Δήμο Νέας Πέλλης. Μετά η

Μικρασιατική καταστροφή εγκαταστάθηκαν στην Αταλάντη πρόσφυγες από τη Μικρά Ασία και την Ανατολική Θράκη δημιουργώντας την περιοχή Συνοικισμό.

3.1.3 Δημοτική ενότητα Δαφνουσίων

Η δημοτική ενότητα Δαφνουσίων είναι παραθαλάσσια και βρίσκεται στα βόρεια (βορειοδυτικά) του δήμου Λοκρών και εκεί μπορεί κανείς να βρει πολλές παραλίες [17] με πιο γνωστές αυτές των Λιβανάτων, της Πλύστρας, του Αϊ Γιάννη, Σχοινιά Σουβάλας και Καλάμια. Η μεγαλύτερη κοινότητα των Δαφνουσίων είναι αυτή των Λιβανάτων που αποτελεί ένα από τα πλέον γνωστά παραθεριστικά κέντρα της Φθιώτιδας όπου περπατώντας κανείς στα δρομάκια της κωμόπολης των Λιβανατών και στον παραλιακό δρόμο του λιμανιού της μπορεί να απολαύσει ένα το συνδυασμό του αγροτικού και θαλασσινού στοιχείου της ευρύτερης περιοχής. Επίσης στην διπλανή τοπική κοινότητα της Αρκίτσας βρίσκεται και ένα λιμανάκι στο οποίο γίνονται καθημερινά πολλά δρομολόγια από και προς Αιδηψό.

Η ευρύτερη περιοχή των Λιβανατών έχει να επιδείξει πλούσια αρχαία και νεότερη ιστορία. Στο λόφο Πύργο των Λιβανατών, η αρχαιολογική σκαπάνη έφερε στο φως λείψανα αρχαίας πόλης, η οποία, σύμφωνα με την Αρχαιολογική Υπηρεσία, είναι ο αρχαίος Κύνος. Σύμφωνα με τη μυθολογία στον Κύνο έζησαν μετά τον κατακλυσμό ο Δευκαλίωνας και η Πύρρα, γενάρχες των πρώτων Ελλήνων.

3.1.4 Δημοτική ενότητα Μαλεσίνας

Η Μαλεσίνα βρίσκεται στη νοτιοανατολική άκρη του νομού Φθιώτιδας, στο 125ο χλμ. της εθνικής οδού Αθηνών–Λαμίας. [17] Είναι χτισμένη στο κέντρο περίπου της τριγωνικής χερσονήσου Αετολίμνης πάνω σε οροπέδιο, που το υψόμετρο του δεν ξεπερνάει τα 260 μέτρα. Ο ορίζοντάς της είναι ανοιχτός προς την ανατολή, το βορρά και τη δύση, αλλά προς το νότο οριοθετείται από το λόφο του Αϊτολιμιού, που την κορυφογραμμή του καλύπτουν λιγοστές ακόμα δεκάδες ακροβολισμένα πεύκα. Η πόλη περιβάλλεται από ελαιώνες, αμπέλια και αγρούς. Η περιοχή της τοπικής κοινότητας της Μαλεσίνας αλλά και οι γραφικές γειτονικές περιοχές του Θεολόγου και του Προσκύνα την περιλούζονται από τον Βόρειο Ευβοϊκό, που σχηματίζει πολλά γραφικά ακρογιάλια, ορισμένα με έντονη κοσμική κίνηση ενώ άλλα πιο ήσυχα. Μεταξύ των σημαντικότερων αξιοθέατων της περιοχής είναι ο αρχαιολογικός χώρος

Κερατόπυργος, το ερειπωμένο ενετικό κάστρο, η επιβλητική εκκλησία των Αγ. Κωνσταντίνου & Ελένης στη Μαλεσίνα και η Ι.Μ. Αγ. Γεωργίου Μαλεσίνας.

Ο οικισμός στην ίδια θέση κατά τους βυζαντινούς χρόνους ονομαζόταν Μελενίτσα. Οι έποικοι Βορειοηπειρώτες, που έφτασαν στην περιοχή την περίοδο 1467-1506, μετονόμασαν το χωριό σε Μαλεσίνα από το επώνυμο Μάλεσης του αρχηγού τους. Κατά το 1540 η Μαλεσίνα ανήκε στην επαρχία (καζά) της Θήβας, ήταν τιμάριο του Χασάν Βαλή και οι κάτοικοί της στους πολέμους των κατακτητών ακολουθούσαν υποχρεωτικά ως υπηρέτες. Από το 1570 ανήκει πλέον στον αναδιοργανωμένο καζά της Αταλάντης. Κατά την Τουρκοκρατία δεν εποίκηθηκε από τους κατακτητές παρά μονάχα τα τελευταία 12 χρόνια από λιγοστούς Τούρκους. Στον Αγώνα της Παλιγγενεσίας σημαντική είναι η δράση και των κατοίκων της Μαλεσίνας

Ο οικισμός ήταν χτισμένος ως το 1894 πάνω στο μικρό οροπέδιο, που βρίσκεται προς το βορρά της σημερινής του θέσης. Το 1894 το χωριό καταστράφηκε ολοσχερώς από τους σεισμούς και ξαναχτίστηκε στην παρούσα τοποθεσία.

3.1.5 Δημοτική ενότητα Οπουντίων

Στη δημοτική ενότητα Οπουντίων βρίσκονται, στα ανατολικά η μικρή κωμόπολη της Λάρυμνας που είναι γνωστή σήμερα στον ελλαδικό χώρο και τον ευρύτερο ευρωπαϊκό κόσμο από το μεταλλουργικό εργοστάσιο της ΛΑΡΚΟ, ενώ το υπόλοιπο τμήμα της δημοτικής ενότητας Οπουντίων ανήκει στην τοπική κοινότητα του Μαρτίνο η οποία απέχει 120 χλμ. από την Αθήνα και βρίσκεται σχεδόν δίπλα στην εθνική οδό Αθηνών-Λαμίας. [17]Στο Μαρτίνο μπορεί κανείς εκτός από την δασική αναψυχή στο δάσος της Τσούκας να επισκεφτεί αρκετούς ναούς, εκκλησίες και ξωκλήσια μεταξύ των οποίων τη βυζαντινή εκκλησία του Αγίου Γεωργίου που έχει κτιστεί πάνω σε αρχαίο ναό του Διονύσου και τον ναό Παναγίας της Θεοτόκου με πολλά ψηφιδωτά στα θεμέλια που κατά την παράδοση στη συγκεκριμένη θέση βρισκόταν ναός της θεάς Δήμητρας.

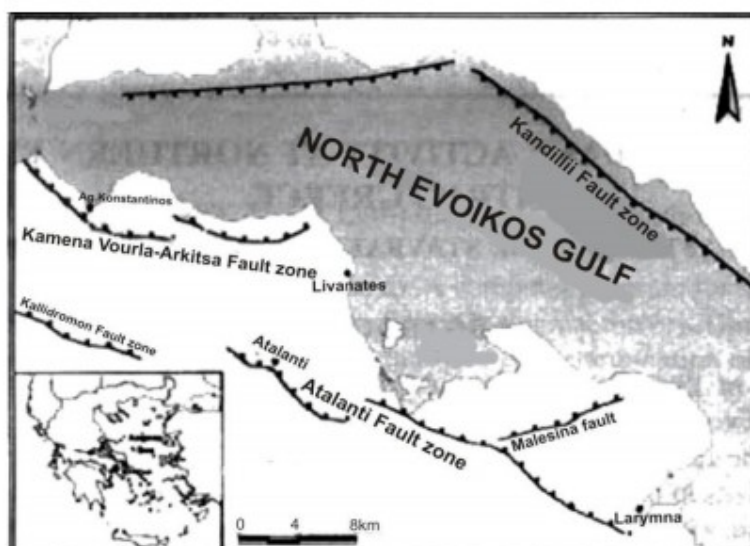
Η αρχαία πόλη από την οποία προήλθε το Μαρτίνο είναι το παλιοχώρι του Μαρτίνου, 800 μέτρα περίπου ΝΑ του σημερινού χωριού και ταυτίζεται με την αρχαία Βουμελιταία, που πήρε το όνομά της από τον βόμβο των μελισσών (Ιεροκλής 5ος μ.Χ. αι). Επίσης στην ευρύτερη περιοχή που βρίσκεται σήμερα η δημοτική ενότητα Οπουντίων υπήρξε η πόλη της Οπουντίας Λοκρίδας. Στην πιο σύγχρονη ιστορία το Μαρτίνο είχε πάρει μέρος στον αγώνα για την απελευθέρωση της Ελλάδας από τους Τούρκους, έχοντας να δώσει στην πατρίδα μια λαμπρή νίκη στη μάχη του Μαρτίνου στην καρδιά του χειμώνα του 1829. Στις 29 Ιανουαρίου του 1829 οι κάτοικοι του

Μαρτίνου, υπερασπιζόμενοι το χωριό έδωσαν μάχη συντρίβοντας τον Μαχμούτ πασά. Στις 29 Ιανουαρίου κάθε χρόνο τιμάται η επέτειος της μάχης με λαμπρή εορτή.

3.2 Γεωμορφολογία

Η έκταση του δήμου Λοκρών είναι 614,7 km².

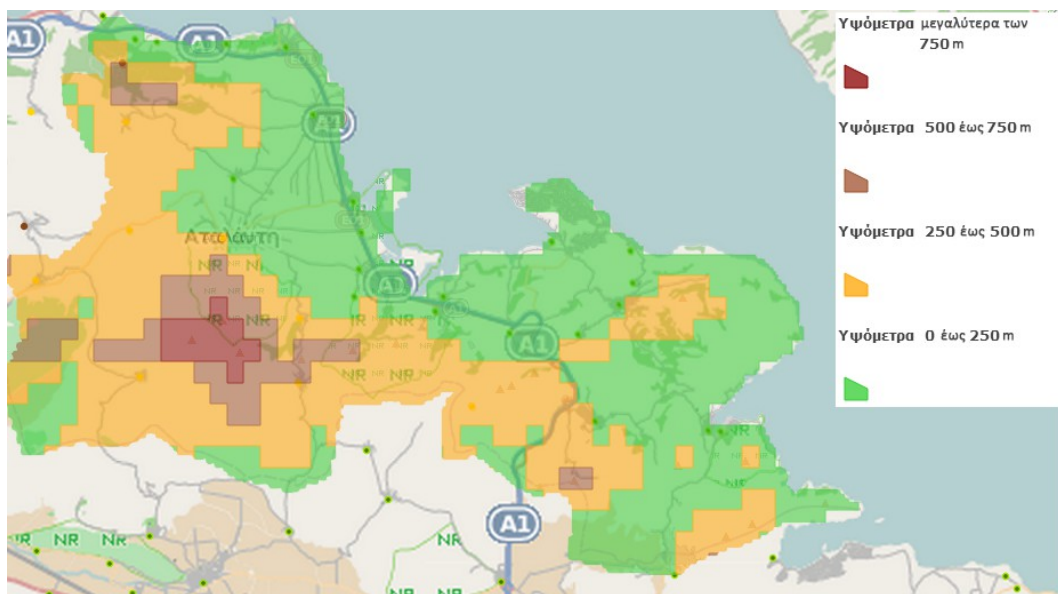
Από τεκτονικής άποψης ο δήμος Λοκρών βρίσκεται σε ένα πολύ ιδιαίτερο σημείο. Ο Βόρειος Ευβοϊκός Κόλπος αποτελεί μια τεκτονική τάφρο στην οποία παρουσιάζονται εντυπωσιακά ενεργά ρήγματα [19]. Επηρεάζεται τεκτονικά από δύο κύρια πεδία τάσεων. Το ένα είναι η προέκταση του ρήματος της βόρειας Ανατολίας στη θάλασσα του βόρειου Αιγαίου και το άλλο έχει διεύθυνση παράλληλη με την τάφρο του Κορινθιακού. Η ρηξιγενής ζώνη της Αταλάντης είναι 30km και αποτελείται από 5 κύρια τμήματα, Αταλάντης, Κυπαρισσίου, Τραγάνας-Προσκυνάς, Μαρτίνου και Λάρυμνας όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα. Ωστόσο από άποψη σεισμικότητας δεν έχει παρατηρηθεί έντονη δραστηριότητα, με την τελευταία σεισμική δραστηριότητα η οποία συνδέθηκε με το ρήγμα Αταλάντης να έχει γίνει το 1894 με δύο ισχυρούς σεισμούς τις κλίμακας των 6,5 με 7 Ρίχτερ.



Σχήμα 3.5: Χάρτης ρηγμάτων στην γύρω περιοχή του Δήμου Λοκρών

Ο χώρος που θεωρείται ως ευρύτερη περιοχή του Δήμου Λοκρών χαρακτηρίζεται από ένα σύνθετο γεωμορφολογικό ανάγλυφο. Το βόρειο μέρος του είναι πεδινό με ελάχιστες έως μηδενικές κλίσεις του εδάφους ενώ κεντρικά και νοτιότερα αρχίζει να αυξάνει λίγο το υψόμετρο με εμφάνιση περιοχών με χαμηλούς ορεινούς όγκους και ημιορεινές εκτάσεις (οι μορφολογικές κλίσεις τους δεν ξεπερνούν τις 25°), με μόνο ελαφρώς ορεινό σημείο εντός των ορίων του δήμου να βρίσκεται νοτιοδυτικά του Δήμου Λοκρών, νοτιότερα από την κοινότητα της Αταλάντης όπου υπάρχουν περιοχές με πολύ μεγάλες έως και σχεδόν κατακόρυφες κλίσεις, στις βραχώδεις εκτάσεις όπου και δημιουργώντας ένα τραχύ ανάγλυφο. Επίσης το βόρειο και βορειοανατολικό τμήμα από του δήμου βρέχεται από τη θάλασσα του βόρειου Ευβοϊκού Κόλπου.

Στον ακόλουθο υψομετρικό χάρτη που παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.6 [20] φαίνεται ακριβώς αυτό το ανάγλυφο του εδάφους που περιγράφηκε παραπάνω. Στον χάρτη έχουν χωριστεί τα υψόμετρα σε 4 επίπεδα. Όπως βλέπουμε στην γραφική απεικόνιση το μεγαλύτερο μέρος του δήμου έχει μικρό υψόμετρο, η αλλαγή υψομετρικής κλίμακας γίνεται κατά βάση μεταξύ δύο επιπέδων και σχετικά ομαλά και δεν παρουσιάζονται έντονοι “χρωματικοί κυματισμοί” (εννοώντας απότομη αλλαγή κλίσης εδάφους).



Σχήμα 3.6: Υψομετρικός χάρτης δήμου Λοκρών

Ακολούθως παρουσιάζονται ακόμα δύο χάρτες. Ο πρώτος δείχνει μία δορυφορική λήψη της περιοχής του Δήμου Λοκρών (Σχήμα 3.7) [16] και ο δεύτερος είναι ένας

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

γραφικός χάρτης (Σχήμα 3.8) [16] του δήμου Λοκρών. Στον πρώτο χάρτη έχουν σημειωθεί και τα όρια τόσο του δήμου συνολικά όσο και των 3 δημοτικών ενοτήτων που τον απαρτίζουν για να γίνει καλύτερα αντιληπτή η μορφολογία κάθε περιοχής.



Σχήμα 3.7: Δορυφορικός χάρτης δήμου Λοκρών



Σχήμα 3.8: Γραφικός χάρτης δήμου Λοκρών

Ενδεικτικά στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται το μέσο υψόμετρο [18] για διάφορες περιοχές του δήμου Λοκρών.

Πίνακας 3.3: Μέσο υψόμετρο διάφορων τοπικών κοινοτήτων δήμου Λοκρών

Κοινότητα	Μέσο Υψόμετρο (m)	Κοινότητα	Μέσο Υψόμετρο (m)
Λιβανατών	5	Αταλάντης	100
Θεολόγου	5	Μεγαπλατάνου	100
Λάρυμνας	5	Μαλεσίνας	210
Τραγάνας	15	Μάζι	220
Κυπαρισσίου	15	Εξάρχου	300
Αρκίτσας	40	Ματίνου	300
Προσκυνά	80	Κυρτώνη	480

Μέγιστο υψόμετρο παρουσιάζεται στην περιοχή Άγιος Ηλίας στο Γουλέμι (780m).

Ιδιαίτερο μορφολογικό χαρακτηριστικό της περιοχής είναι επίσης και το πυκνό δίκτυο από ρεματιές, χείμαρροι και ρυάκια, το οποίο σε κάποιες περιπτώσεις έχει μήκος της τάξης μερικών km. Ωστόσο η ροή σε αυτά δεν είναι μόνιμη αλλά εποχιακή, κυρίως τη χειμερινή και εαρινή περίοδο. Ιδιαίτερο στοιχείο είναι ότι στις βροχερές περιόδους μπορεί να υπάρξουν πλημμύρες. Το δίκτυο ρέει προς τα ανατολικά και καταλήγει στη θάλασσα. Ενδεικτικά παρουσιάζονται δύο φωτογραφίες ρεμάτων στην ευρύτερη περιοχή της Αταλάντης. (Σχήμα 3.9 α,β,γ)



Σχήμα 3.9: α) Κεντρική κοίτη ρέματος Αταλάντης (περιοχή κοντά στη σκάλα Αταλάντης)
β,γ) Κεντρική κοίτη Αλαργινού Ρέματος (γέφυρα Αταλάντης-Μεγαπλατάνου)

Ο δήμος εξαιτίας αυτής της γεωμορφολογικής δομής ασχολείται σχεδόν αποκλειστικά με την γεωργία και μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας έντονα αγροτικός δήμος.

3.3 Δημογραφικά

3.3.1 Πληθυσμός

Η τελευταία απογραφή που έγινε στην Ελλάδα ήταν η απογραφή του 2011 [7]. Η προηγούμενη ήταν το 2001. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία και των δύο απογραφών για τις κοινότητες του Δήμου.

Πίνακας 3.4: Απογραφή πληθυσμού για τον δήμο Λοκρών για τα έτη 2001 και 2011

	Πληθυσμός (2001)	Πληθυσμός (2011)		Πληθυσμός (2001)	Πληθυσμός (2011)
Δημοτική Κοινότητα Αταλάντης	5.970	5.199	Δημοτική Κοινότητα Λιβανάτων	2.912	2.559
Τοπική Κοινότητα Εξάρχου	899	699	Τοπική κοινότητα Αρκίτσας	935	939
Τοπική Κοινότητα Καλαποδίου	583	444	Τοπική κοινότητα Γουλεμίου	141	131
Τοπική Κοινότητα Κυπαρισσίου	254	194	Δημοτική Ενότητα Δαφνουσίων (άθροισμα όλων των παραπάνω κοινοτήτων)	3.988	3.629
Τοπική Κοινότητα Κυρτώνης	476	445	Δημοτική Ενότητα Οπουντίων	3.853	3.201
Τοπική κοινότητα Μεγαπλατάνου	411	418	Δημοτική Ενότητα Μαλεσίνης	4.993	4.526
Τοπική Κοινότητα Τραγάνας	991	868	Συνολικός πληθυσμός ολόκληρου του Δήμου Λοκρών (άθροισμα όλων των Δημοτικών Ενοτήτων)	Σύνολο για έτος 2001	Σύνολο για έτος 2011
Δημοτική Ενότητα Αταλάντης (άθροισμα όλων των παραπάνω κοινοτήτων)	9.584	8.267		22418	19.623

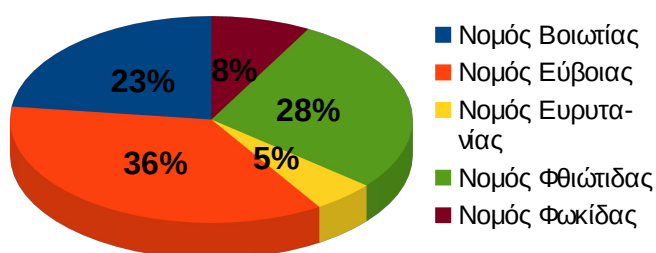
Παρατηρείται μία μικρή μείωση πληθυσμού της τάξεως των 300 με 650 στις δημοτικές κοινότητες Δαφνουσίων, Οπουντίων και Μαλεσίνης και μία κάπως μεγαλύτερη της τάξεως των 1.300 κατοίκων στην δημοτική ενότητα της Αταλάντης. Η συνολική μείωση του πληθυσμού είναι 2.795 κάτοικοι και είναι σχετικά μεγάλη με βάση τον συνολικό πληθυσμό (12,5% μείωση του πληθυσμού). Ο συνολικός πληθυσμός στον Δήμο Λοκρών σύμφωνα με την απογραφή του 2011 όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.4 είναι 19.623.

Αντίστοιχα πτωτική τάση (σε μικρότερο βαθμό) παρατηρείται και στον πληθυσμό της περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας και του νομού Φθιώτιδας, όπως φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 3.5.

Πίνακας 3.5: Πληθυσμός από απογραφή 2001,2011, μεταβολή πληθυσμού και πυκνότητα πληθυσμού (ανά km²) για τον νομό Φθιώτιδας, την περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας και την χώρα

Περιφέρεια/ Νομός	Πληθυσμός (2001)	Πληθυσμός (2011)	Μεταβολή	Πυκνότητα πληθυσμού (ανά km ²)
Νομός Φθιώτιδας	169.542	158.220	-6,68%	35,63
Στερεάς Ελλάδας	558.144	547.390	-1,93%	35,20
Σύνολο Χώρας	10.934.097	10.815.197	-1.09%	81,96

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η πληθυσμιακή κατανομή του πληθυσμού στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας (Σχήμα 3.10)



Σχήμα 3.10: Γεωγραφική κατανομή πληθυσμού

Η πυκνότητα πληθυσμού ανά km² σε κάθε μία από της δημοτικές ενότητες αλλά συνολικά για τον δήμο Λοκρών φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 3.6.

Πίνακας 3.6: Πυκνότητα πληθυσμού (ανά km²)

Δημοτικές Ενότητες	Πληθυσμός (2011)	Επιφάνεια (km ²)	Πυκνότητα πληθυσμού (ανά km ²)
Αταλάντης	8.267	309,5	26,71
Δαφνουσίων	3.629	77	47,13
Οπουντίων	3.201	129,5	24,72
Μαλεσίνας	4.526	103,7	43,65
Δήμος Λοκρών	19.623	614,7	31,92

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στην πληθυσμιακή πυκνότητα μεταξύ των δημοτικών κοινοτήτων του Δήμου Λοκρών. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο ότι σε γενικές γραμμές η μορφολογία του εδάφους είναι κοινή στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του και για τις 4 κοινότητες και επομένως οι κάτοικοι των αγροτικών αυτών κοινοτήτων έχουν ίδια βασική ασχολία που είναι η καλλιέργεια της γης. Η μικρή διαφορά στην πληθυσμιακή πυκνότητα που παρατηρείται μεταξύ των βόρειων δήμων σε σχέση με τους νότιους κυρίως οφείλεται στο ότι οι βόρειοι δήμοι συνορεύουν με θάλασσα και γενικότερα υπάρχει χαμηλότερο υψόμετρο. Επίσης η πληθυσμιακή πυκνότητα του δήμου Λοκρών βρίσκεται στα ίδια επίπεδα με αυτά του νομού και της περιφέρειας και πολύ χαμηλότερα από αυτά του συνόλου της χώρας κάτι που δείχνει τον αγροτικό χαρακτήρα που έχει ο δήμος.

3.3.2 Μορφωτικό επίπεδο και άλλα χαρακτηριστικά πληθυσμού

Ο συνολικός πληθυσμός του δήμου είναι 19.623 μόνιμοι κάτοικοι. Από αυτούς οι 9.753 είναι άντρες (49,7%) και οι 9870 γυναίκες (50,3%) [7]. Της περιφέρειας όπως αναφέραμε στον πίνακα 3.5 ανέρχεται σε 547.390 μόνιμους κατοίκους για το 2011. Από αυτούς το 50,6% άνδρες και το 49,4% γυναίκες, ενώ αντιστοιχεί στο 5,06% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Τα ηλικιακά ποσοστά για τον δήμο Λοκρών είναι για την ομάδα 0-14 13,9%, για την ομάδα 15-64 62,1% και για την ομάδα 65 και άνω 24%. Τα ηλικιακά ποσοστά για την περιφέρεια είναι 13,3% για την ομάδα 0-14 ετών, 64,9% για την ομάδα 15-64 και 21,8% για την ομάδας 65 και άνω.

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Από πλευράς μορφωτικού επιπέδου συλλέγονται από τα στατιστικά δεδομένα της ΕΛ.ΣΤΑΤ από την απογραφή πληθυσμού του 2001. Ακολούθως παρουσιάζεται ο πίνακας με τα στοιχεία για το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων των διάφορων δημοτικών ενοτήτων του δήμου Λοκρών.

Πίνακας 3.7: Μορφωτικό επίπεδο κατοίκων των δημοτικών ενοτήτων του δήμου Λοκρών (απογραφή 2001) [7]

Επίπεδο Εκπαίδευσης	Αταλάντη	Δαφνουσίων	Μαλεσίνας	Οπουντίων	Σύνολο
Διδακτορικό	7	3	7	3	20
Μάστερ	20	10	5	5	40
Πτυχίο ΑΕΙ	501	139	205	119	964
Πτυχίο ΤΕΙ και Ανώτερων Σχολών	206	57	69	43	375
Πτυχίο μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ΙΕΚ, Κολέγια κλπ)	290	79	105	103	577
Απόφοιτοι μέσης εκπαίδευσης	1.677	779	868	598	3.922
Πτυχίο ΤΕΛ	211	64	33	62	370
Πτυχίο ΤΕΣ	113	28	52	88	281
Απόφοιτοι 3-τάξιου Γυμνασίου	999	580	583	482	2.644
Απόφοιτοι Δημοτικού	3.258	1.381	1.691	1.503	7.833
Φοιτούν στο Δημοτικό	538	223	315	199	1.275

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Εγκατέλειψαν το Δημοτικό αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	694	248	487	334	1.763
Δεν γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	1.070	397	573	314	2.354
Σύνολο	9.584	3.988	4.993	3.853	22.418

Από τον ανωτέρω πίνακα διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού του δήμου Λοκρών αφορά αποφοίτους δημοτικού, 3-τάξιου Γυμνασίου και μέσης εκπαίδευσης. Για το σύνολο του δήμου Λοκρών παρατηρείται τάση βελτίωσης του μορφωτικού επιπέδου με αύξηση των αποφοίτων από σχολές μέσης και ανώτατης εκπαίδευσης.

Σε ότι αφορά στη σύνθεση της απασχόλησης στα δύο φύλλα, στους άνδρες παρατηρείται ότι ο Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός ανέρχεται στο 59,2 % με 8,5 % ανέργους και ο μη Ενεργός Οικονομικά Πληθυσμός ανέρχεται στο 40,8 %.

Αντίστοιχα στις γυναίκες, το ποσοστό του Οικονομικά Ενεργού Πληθυσμού είναι πολύ χαμηλότερο, στο 24,2 % με ποσοστό ανεργίας στο 14,15 %, ενώ ο μη Ενεργός Οικονομικά Πληθυσμός ανέρχεται στο 75,8 %.

Το ποσοστό απασχολούμενων (90,38%) είναι κοντά στα επίπεδα των τιμών της χώρας (88,98%), της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας (87,76%) και του Νομού Φθιώτιδας (88,67%). Το δε ποσοστό συμμετοχής των γυναικών στον απασχολούμενο πληθυσμό 24,2 % είναι πολύ χαμηλότερο από τα αντίστοιχα ποσοστά της χώρας (36,70%) , της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας (37,00%) και του Νομού Φθιώτιδας (38,10%).

Σε ποιοτικό επίπεδο οι μισθωτοί αποτελούν το 50,17 % του Οικονομικά Ενεργού Πληθυσμού, ενώ το 27% του Οικονομικά Ενεργού Πληθυσμού δουλεύει για δικό του λογαριασμό, το 10 % είναι «εργοδότες» και το 12,88 % είναι συμβοηθούντα και μη αμειβόμενα μέλη.

Όσον αφορά στο ποσοστό ανεργίας 9,62 % , εμφανίζεται χαμηλότερο σε σχέση με το συνολικό ποσοστό της χώρας (11,10 %,) της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας (11,73%) και του Νομού Φθιώτιδας (11,33%), γεγονός που εξηγείται και αντισταθμίζεται σημαντικά από το μεγάλο ποσοστό μη Ενεργού Οικονομικά Πληθυσμού, ιδιαίτερα στις γυναίκες .

Το πρόβλημα της ανεργίας, αποτελεί γενικευμένο φαινόμενο, για την χώρα, στις σημερινές συνθήκες ύφεσης με σημαντικότερες αιτίες τα χαμηλά επίπεδα προσφοράς εργασίας και την οικονομική κρίση, ιδιαίτερα για τους νέους.

Συμπερασματικά, η κλαδική διάρθρωση του οικονομικού ενεργά πληθυσμού και η περαιτέρω ανάλυσή της σε τομείς , μας σκιαγραφεί ένα παραγωγικό προφίλ του Δήμου Λοκρών , το οποίο έχει σαν κύριο χαρακτηριστικό τον προσανατολισμό του τόσο στον τριτογενή, όσο και τον πρωτογενή τομέα , με σχετικά υψηλή υστέρηση στον δευτερογενή , αλλά και συνολικότερα μας σκιαγραφεί έναν Δήμο με μικρή αξιοποίηση των πολλών και σημαντικών παραγωγικά και αναπτυξιακά δυνατοτήτων και ευκαιριών του.

3.4 Τομείς Δραστηριότητας

3.4.1 Πρωτογενής

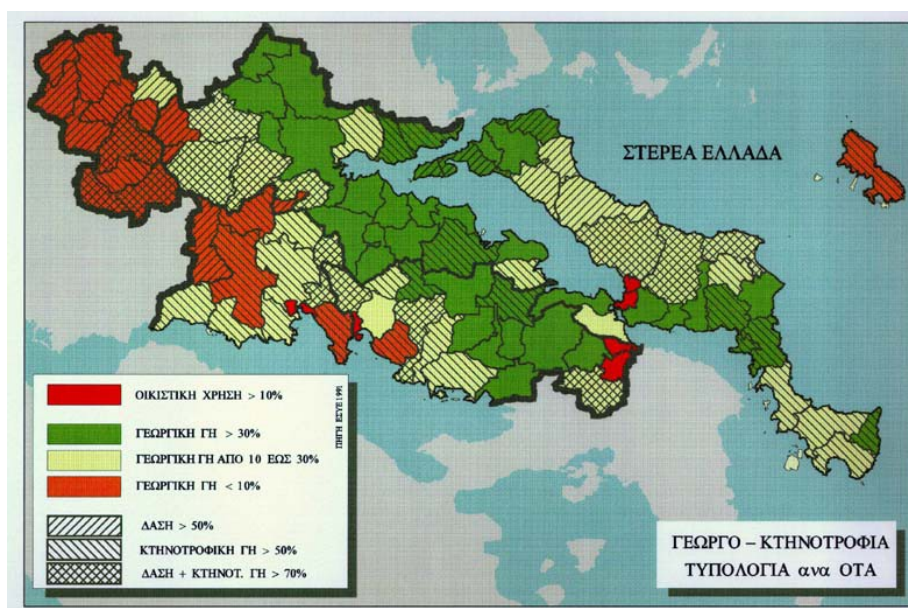
Σύμφωνα με την απογραφή του 2001 [7] ο αστικός πληθυσμός για τον νομό Φθιώτιδας ήταν 54,2% αστικός και ο αγροτικός 45,8 και κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα με αυτά του συνόλου της περιφέρειας (54,0% αστικός και 46,0% αγροτικός). Ωστόσο σε σύγκριση με το σύνολο της χώρας (72,8% αστικός και 27,2% αγροτικός) παρατηρούμε ότι οι περιοχές στη Φθιώτιδα μπορούν να χαρακτηριστούν ως αγροτικές.

Ο πρωτογενής τομέας παραγωγής αποτελεί βασική πηγή εσόδων και απασχόλησης για το μεγαλύτερο μέρος των περιοχών της Στερεάς Ελλάδας. Από πρόσφατη έρευνα του ΠΑΣΕΓΕΣ για την περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας η αύξηση στην απασχόληση στον αγροτικό τομέα φτάνει το 8,7%. Ενδεικτικά για την δημοτική ενότητα Δαφνουσίων του δήμου Λοκρών η απασχόληση στο πρωτογενή τομέα είναι 79,5% (2.846 εργαζόμενοι), 5,8% στον δευτερογενή τομέα (207 εργαζόμενοι), 10,6% (381 εργαζόμενοι). Όπως φαίνεται λοιπόν ο κύριος τομέας απασχόλησης του Δήμου Λοκρών είναι κατά συντριπτική διαφορά ο πρωτογενής, ενώ ακολουθεί χαμηλότερα ο τριτογενής και έπεται ακόμα χαμηλότερα ο δευτερογενής.

Από τον πρωτογενή τομέα η κύριος τομέας απασχόλησης του Δήμου Λοκρών είναι ο αγροτικός, δευτερευόντως και σε μικρό βαθμό η κτηνοτροφία, ενώ σε ακόμα

μικρότερο βαθμό και κυρίως στους παραθαλάσιους οικισμούς ασχολούνται με την αλιεία.

Ακολούθως παρουσιάζεται ο χάρτης γεωργικής και κτηνοτροφικής δραστηριότητας στις διάφορες περιοχές της Στερεάς Ελλάδας.



Σχήμα 3.11: Γεωργικής και κτηνοτροφικής δραστηριότητα περιοχών του της Στερεάς Ελλάδας (ΥΠΕΚΑ [21] χάρτης Γεωργία-Κτηνοτροφία)

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα η γεωργική χρήση καλύπτει εξολοκλήρου τον δήμο Λοκρών και με εξαίρεση την δημοτική ενότητα Οπουντίων όπου η χρήση είναι από 10%-30% στις άλλες δημοτικές ενότητες η χρήση ξεπερνάει το 50%. Επίσης κτηνοτροφική δραστηριότητα παρατηρείται σε μόλις δύο από τις τέσσερις δημοτικές ενότητες (τις δύο πιο ορεινές: Αταλάντης και Οπουντίων) ωστόσο ο χάρτης δεν είναι απόλυτα ακριβής σε αυτό τον τομέα καθώς ενώ παλαιότερα υπήρχαν αρκετές κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και σφαγεία τα οποία έχουν κλείσει. Επίσης όσον αφορά την αλιεία υπήρχαν δύο μικρές μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας στον κόλπο της Αταλάντης οι οποίοι ωστόσο επίσης έκλεισαν εξαιτίας έντονων παραπόνων των τοπικών κοινοτήτων των γύρω περιοχών για υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής και των καταφυγίων άγριας ζωής στις νήσους του κόλπου της Αταλάντης. Οι αρδευόμενες εκτάσεις του δήμου είναι 230.384,7 στρέμματα, ενώ του νομού είναι 642.781 στρέμματα, ποσοστό 35,8%.

Ενδεικτική είναι η εικόνα για την ασχολία των κατοίκων στο δήμο Λοκρών παρατηρώντας μία από τις τέσσερις δημοτικές ενότητες, αυτή των Δαφνουσίων. Όπου αν και παραλιακή από τον πρωτογενή τομέα (για το 2001) με την αλιεία ασχολούνται 7 άτομα, με την κτηνοτροφία 12 και όλοι οι υπόλοιποι αποκλειστικά με την γεωργία.

Ο δήμος φημίζεται για τα γεωργικά του προϊόντα και κυρίως προϊόντα ελιάς, βαμβακιού, ντομάτας και οίνου αλλά και για τα κτηνοτροφικά του προϊόντα. Ωστόσο οι επισκέπτες των παραθαλάσσιων περιοχών όπως η σκάλα Αταλάντης θα αναζητήσουν και φρέσκα θαλασσινά.

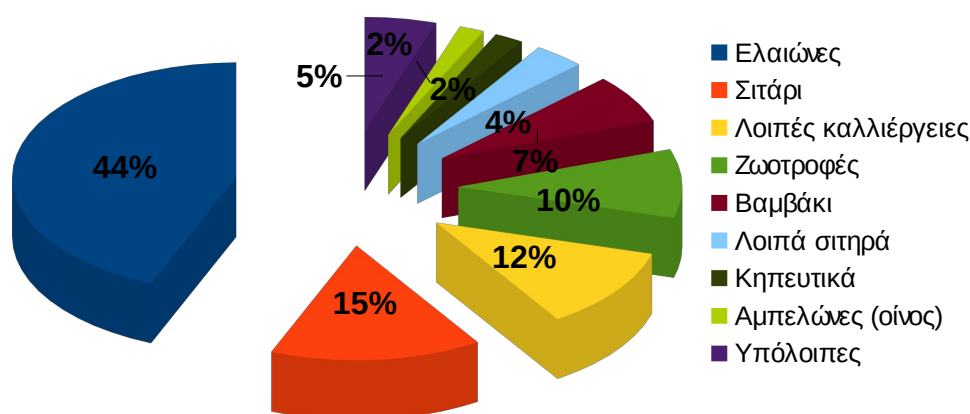
Πιο αναλυτικά παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα, στοιχεία του οποίου έχουν συλλεχθεί από τον ΟΠΕΚΕΠΕ [9], οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις ανά κατηγορία καλλιέργειας για τον δήμο Λοκρών.

Πίνακας 3.8: Καλλιεργήσιμες εκτάσεις ανά κατηγορία καλλιέργειας

Είδος καλλιέργειας	Στρέμματα	Είδος καλλιέργειας	Στρέμματα
Ζωοτροφές	22.446,8	Λοιπές καλλιέργειες - Δενδρώδεις	2.945,7
Σιτάρι	35.203,6	Λοιπές καλλιέργειες	26.500,6
Λοιπά Σιτηρά	8.627,6	Καλλιέργεια ψυχανθών πολλαπλής συμμόρφωσης	190,1
Αραβόσιτος ποτιστικός	5.408	Ντομάτες προς μεταποίηση	450,8
Βαμβάκι	15.868,4	Καρποί με κέλυφος	1.302,2
Κηπευτικά	4.877,4	Οσπριοειδή	675,6
Κηπευτικά υπό κάλυψη	4,8	Πρωτεϊνούχοι σπόροι	9,5
Κηπευτικά περιορισμένης διάρκειας	498,7	Λοιπές καλλιέργειες Ροδακινιές-Αχλαδιές κ.α.	41,1
Ελαιώνες πιστοποιημένης ελαιοκαλλιέργειας	101.053,3	Φυτώρια	19,9
Αμπελώνες για παραγωγή οίνου	4.183,7	Αποξηραμένες χορτονομές	7,5

Αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	37,2	Σταφίδες	2,5
Αμπελώνες αναδιάρθρωση	29,7	Σύνολο	230.384,7

Ακολούθως παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των βασικών καλλιεργειών με κριτήριο τις εκτάσεις τους.



Σχήμα 3.12: Ποσοστιαία κατανομή καλλιεργειών με κριτήριο την έκταση

Όπως φαίνεται στην γραφική αναπαράσταση του παραπάνω σχήματος οι μεγαλύτερες καλλιεργούμενες εκτάσεις παρατηρούνται στις καλλιέργειες ελαιώνων με ποσοστό 44% και ακολουθούν αρκετά χαμηλότερα η καλλιέργεια σιταριού με ποσοστό 15%, οι λοιπές καλλιέργειες με 12% και οι ζωοτροφές με 10%. Κάτω από 10% αλλά με σημαντικά ποσοστά καλλιεργούμενων εκτάσεων βρίσκονται οι καλλιέργειες βαμβακιού (7%), λοιπών σιτηρών (4%), κηπευτικών (2%) και αμπελώνων για επιτραπέζιο οίνο (2%). Όλες οι υπόλοιπες καλλιέργειες έχουν αρκετά μικρότερες καλλιεργούμενες εκτάσεις (η εκάστοτε καλλιέργεια έχει ποσοστά κάτω του 2%), ενώ στο σύνολό τους οι εκτάσεις τους φτάνουν το 5% των συνολικών εκτάσεων καλλιέργειας του δήμου.

3.4.2 Δευτερογενής

Ο δευτερογενής τομέας παραγωγής αφορά μικρομεσαίες μεταποιητικές επιχειρήσεις, βιοτεχνίες και βιομηχανίες. Ο τομέας στον νομό Φθιώτιδας υποφέρει από την

βιομηχανική παρακμή των προηγούμενων δεκαετιών και τα φαινόμενα ευκαιριακού χαρακτήρα βιομηχανικής ανάπτυξης που είχε παρατηρηθεί τις δεκαετίες 70 και 80. Η οικονομική κρίση των τελευταίων ετών έχει χειροτερέψει ακόμα περισσότερο την κατάσταση. Στον νομό Φθιώτιδας απασχολείται μόλις το 1,86% των εργαζομένων του δευτερογενούς τομέα της περιφέρειας. Και στον δήμο Λοκρών οι εργαζόμενοι αυτού του τομέα είναι λιγοστοί. Ο οικισμός της Λάρυμνας εφάπτεται με το Μεταλλουργικό Εργοστάσιο της ΛΑΡΚΟ στο οποίο γίνεται πυρομεταλλουργική επεξεργασία των Ελληνικών σιδηρονικελιούχων μεταλλευμάτων (λατεριτών) με στόχο την παραγωγή σιδηρονικελίου (FeNi). Η κύρια απασχόληση λοιπόν στον δευτερογενή τομέα προσφέρεται από αυτό το εργοστάσιο και από μεταποίηση προϊόντων γεωργικών και κτηνοτροφικών, ενώ παλαιότερα υπήρχε και ένα εργοστάσιο παραγωγή χημικών προϊόντων στην Αταλάντη το οποίο έκλεισε, μειώνοντας ακόμα περισσότερο τον πληθυσμό που εργαζόταν στον δευτερογενή τομέα.

3.4.3 Τριτογενής

Ο τριτογενής τομέας είναι ο τομέας παροχής υπηρεσιών και εμπορίας. Απασχολεί μικρό ποσοστό του πληθυσμού του δήμου Λοκρών, ελαφρώς μεγαλύτερο ωστόσο από τον δευτερογενή. Κατά βάση η απασχόληση στον δήμο Λοκρών σε αυτόν τον τομέα αφορά τεχνίτες, εμπόρους, δημόσιους υπαλλήλους και κυρίως εργαζόμενους του τουριστικού κλάδου του δήμου, ιδίως των παραλιακών κοινοτήτων. Ενδεικτικά στη δημοτική ενότητα Δαφνουσίων στον τουριστικό κλάδο ασχολούνται 215 άτομα, ενώ οι υπόλοιποι (166) του εργατικού δυναμικού εργάζονται ως δημόσιοι υπάλληλοι, ιδιωτικοί υπάλληλοι ή ελεύθεροι επαγγελματίες (τεχνίτες, εργάτες, έμποροι κτλ).

3.5 Κλιματολογική ανάλυση δήμου Λοκρών

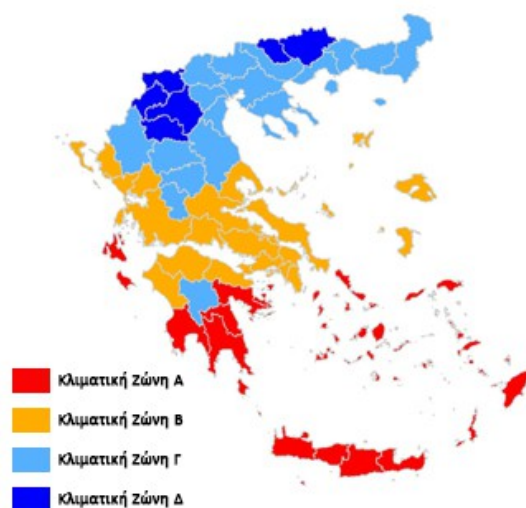
3.5.1 Γενικά κλιματολογικά στοιχεία

Η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων 340 και 420 του Βορείου ημισφαιρίου και βρέχεται από την Ανατολική Μεσόγειο. Το κλίμα της στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζεται μια μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων, πάντα βέβαια μέσα στα πλαίσια του Μεσογειακού κλίματος. Αυτό οφείλεται στην τοπογραφική

διαμόρφωση της χώρας που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου (υπάρχουν μεγάλες οροσειρές κατά μήκος της κεντρικής χώρας και άλλοι ορεινοί όγκοι) και εναλλαγή ξηράς και θάλασσας.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (Κ.ΕΝ.Α.Κ.), ΦΕΚ 407/9.4.2010, ο ελλαδικός χώρος χωρίζεται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες. Ο διαχωρισμός των ζωνών έγινε την με κριτήριο τη θερμοκρασία, την ταχύτητα ανέμου και τα γενικότερα κλιματικά δεδομένα των περιοχών και η κατάταξη με την οποία παρουσιάζονται είναι από θερμότερη προς την ψυχρότερη κλιματική ζώνη.

Ακολούθως παρουσιάζεται ο γραφικός διαχωρισμός του χάρτη της Ελλάδας σε κλιματικές ζώνες. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι περιοχές με υψόμετρο άνω των 600 μέτρων αυτομάτως κατατάσσονται στην αμέσως επόμενη (ψυχρότερη) κλιματική ζώνη από εκείνη που κανονικά θα ανήκαν.



Σχήμα 3.13: Κλιματικές ζώνες Ελλάδας

Με βάση το παραπάνω Σχήμα 3.13 εξάγεται ο πίνακας κατανομής των διάφορων νομών της Ελλάδος.

Πίνακας 3.9: Πίνακας κατανομής νομών της Ελλάδας με βάση τις κλιματικές ζώνες

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

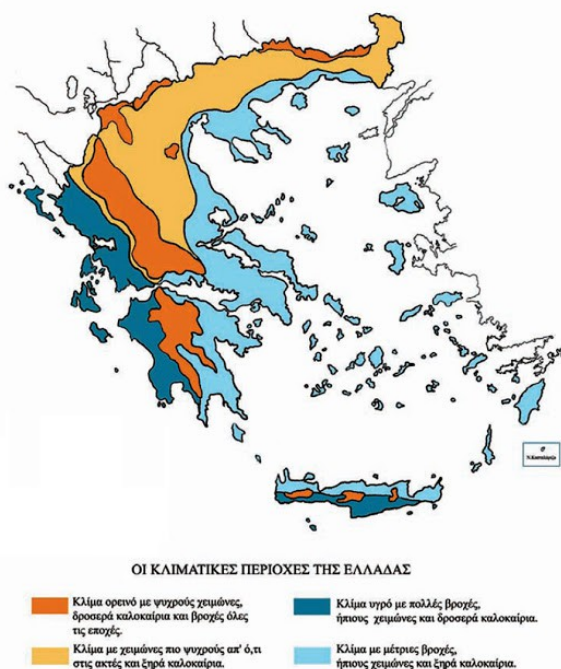
Όπως φαίνεται και από το σχήμα 3.13 αλλά και στον πίνακα 3.9, ο δήμος Λοκρών ως μέρος του νομού Φθιώτιδας ανήκει στην κλιματολογική ζώνη Β της χώρας μαζί με τις υπόλοιπες περιοχές της Στερεάς Ελλάδας (εξαιρουμένου του νομού Ευρυτανίας που ανήκει στη Ζώνη Γ), την Αττική, τα νησιά του βορειοανατολικού Αιγαίου και κάποια κομμάτια της Θεσσαλίας και της Πελοποννήσου.

Το κλίμα των περιοχών που ανήκουν στην Κλιματική Ζώνη Β έχει τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος, με ήπιους και βροχερούς χειμώνες και σχετικά θερμά ή και ξηρά καλοκαίρια, ενώ η ηλιοφάνεια σχεδόν σε όλη τη διάρκεια του έτους είναι μεγάλη.

Ειδικότερα το μεσογειακό κλίμα στην Ελλάδα έχει παρατηρηθεί ότι χαρακτηρίζεται από δύο εποχές σε γενικές γραμμές. Την θερμή και άνομβρη περίοδο που διαρκεί από τον αρχές Απριλίου μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου περίπου και από την ψυχρή περίοδο και βροχερή περίοδο που διαρκεί από τα μέσα Οκτωβρίου μέχρι τα τέλη Μαρτίου.

Όπως παρουσιάστηκε παραπάνω μπορεί κάθε περιοχή από τη μία να χαρακτηρίζεται από τα γενικότερα χαρακτηριστικά κάποιας από τις τέσσερις κλιματικές ζώνες, αλλά παρατηρείται πως ακόμα και περιοχές που ανήκουν στην ίδια κλιματική ζώνη παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις στην μετεωρολογική τους εικόνα. Αυτές οι διαφοροποιήσεις οφείλονται στην γεωγραφική θέση της περιοχής και στην μορφολογία του εδάφους, τόσο του δικού της, όσο κυριότερα των γύρω περιοχών που

την περιβάλλουν. Τέτοιες κλιματικές διαφορές συναντώνται ακόμη και σε τόπους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα φαίνεται και τις περιοχές ανατολικά και δυτικά της οροσειράς της Πίνδου. Πιο συγκεκριμένα οι άνεμοι από το Ιόνιο και την Μεσόγειο μεταφέρουν πολλούς υδρατμούς. Καθώς αυτοί προσκρούουν στα βουνά της Πίνδου, ανεβαίνουν ψηλότερα, ψύχονται και σχηματίζουν σύννεφα. Αυτά με την σειρά τους, καθώς γεμίζουν υδρατμούς γίνονται βαριά και δεν μπορούν να περάσουν τις βουνοκορφές. Έτσι παραμένουν στην δυτική Ελλάδα και ρίχνουν την βροχή τους εκεί. Γι' αυτό και η δυτική Ελλάδα είναι πολύ πιο υγρή περιοχή από την ανατολική. Ένα άλλο παράδειγμα είναι τα μελτέμια που παρατηρούνται στις νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου. Τα μελτέμια είναι άνεμοι που κάνουν την εμφάνιση τους το καλοκαίρι. Ξεκινούν τον Μάιο και εξασθενούν το Σεπτέμβριο με μεγαλύτερες εντάσεις τον Ιούλιο και Αύγουστο οι οποίες φθάνουν ή και ξεπερνούν τα 8 μποφόρ. Τα μελτέμια πνέουν από τις πολικές περιοχές και γι' αυτό διαμορφώνουν το κλίμα στα νησιά του Αιγαίου μετριάζοντας τη ζέστη του καλοκαιριού. Τα αποτελέσματα των στοιχείων που αναφέραμε και των παραδειγμάτων παρουσιάζονται στον ακόλουθο χάρτη που μας δίνει την εικόνα των διάφορων περιοχών της Ελλάδας από μετεωρολογικής άποψης.



Σχήμα 3.14: Κλιματικές ζώνες Ελλάδας (από μετεωρολογική άποψης Κ.ΕΝ.Α.Κ. [22])

Όπως λοιπόν φαίνεται ο νομός Φθιώτιδας σε αυτή την περίπτωση έχει στοιχεία από 2

και ίσως οριακά 3 κλιματικές περιοχές (κοινότητες των δήμων Στυλίδας και Μακρακώμης ενδεχομένως να ανήκουν σε περισσότερες της μίας κλιματική ζώνης) σε αντίθεση με τον προηγούμενο που καλυπτόταν από δύο. Πιο συγκεκριμένα ο δήμος Λοκρών ανήκει γεωγραφικά στο μέρος του νομού Φθιώτιδας που χαρακτηρίζεται από την κλιματική ζώνη η οποία εμφανίζει κλίμα με μέτριες βροχές, ήπιους χειμώνες και ξηρά καλοκαίρια.

Συγκεντρωτικά λοιπόν συνδυάζοντας τους δύο χάρτες ο Δήμος Λοκρών μπορεί να χαρακτηριστεί πως έχει τα στοιχεία του Μεσογειακού κλίματος [23], με ήπιους χειμώνες μέτριων βροχών και σχετικά θερμά ή και ξηρά καλοκαίρια, ενώ η ηλιοφάνεια σχεδόν σε όλη τη διάρκεια του έτους είναι μεγάλη.

Δεδομένα για όλες τις κλιματολογικές τιμές δεν υπάρχουν για τον δήμο Λοκρών, παρά μόνο τιμές θερμοκρασίας και ταχύτητας ανέμου για την κοινότητα Θεολόγου, γιατί δεν υπάρχει εγκατεστημένος μετεωρολογικός σταθμός στον δήμο Λοκρών. Ωστόσο υπάρχουν στοιχεία στην Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για τις κοντινές περιοχές της Λαμίας και του Αλιάρτου. Η μία είναι στα βορειοδυτικά και η άλλη λίγο νοτιότερα από τον Δήμο Λοκρών. Και οι δύο περιοχές βρίσκονται στις ίδιες κλιματικές ζώνες με το δήμο Λοκρών και στους τρεις χάρτες που παρουσιάστηκαν, οπότε θα παρουσιάσουμε ένα μέσο όρο των κλιματολογικών τιμών και σε συνδυασμό με τις τιμές του Θεολόγου θα μας συνθέσουν μία πολύ καλή εικόνα για τον δήμο Λοκρών, χωρίς ωστόσο να χάνουμε σχεδόν καθόλου από την ακρίβεια των δεδομένων.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα ελάχιστης, μέσης και μέγιστης μηνιαίας θερμοκρασίας 24ώρου για τους μήνες του έτους για τον δήμο Λοκρών και ο μέσος όρος αυτών.

Πίνακας 3.10: Στατιστικά στοιχεία ελάχιστης, μέσης και μέγιστης μηνιαίας θερμοκρασίας 24ώρου για τους μήνες του έτους για τον δήμο Λοκρών και ο μέσος όρος [23]

Μηνιαία θερμοκρασία 24ώρου (°C)	Μήνας												
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Μ.Ο.
Ελάχιστη	3,4	3,8	5,5	8,6	13,0	17,0	18,8	18,2	15,3	11,5	7,5	4,5	10,6
Μέση	9,0	9,5	12,7	17,0	22,6	26,7	28,6	28,5	24,2	18,4	13,9	9,7	18,4
Μέγιστη	11,6	12,7	15,4	20,1	25,6	30,8	32,3	31,7	28,5	22,4	16,9	12,9	21,7

Όπως φαίνεται η μέση θερμοκρασία για όλους τους μήνες του έτους είναι στα επίπεδα θερμοκρασίας που επικρατούν στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα περίπου 18,4°C. Καμία μέρα δεν παρουσίασε θερμοκρασία κάτω από τους 3,4°C που εμφανίστηκαν τον Ιανουάριο, ενώ η μέση ελάχιστη παρατηρήθηκε τον ίδιο μήνα και ήταν 9°C. Γενικότερα ο Ιανουάριος ήταν όπως αναμενόταν μαζί με τον Φεβρουάριο και τον Δεκέμβριο οι πιο ψυχροί μήνες. Καμία μέρα επίσης δεν παρουσίασε θερμοκρασία πάνω από 32,3°C που εμφανίστηκαν τον Ιούλιο, ενώ η μέση μέγιστη θερμοκρασία παρατηρήθηκε τον ίδιο μήνα και ήταν 28,6°C. Γενικότερα ο Ιούλιος όπως αναμενόταν μαζί με τον Αύγουστο και τον Ιούλιο ήταν οι πιο θερμοί μήνες.

Ακολούθως παρουσιάζεται ο πίνακας με τα δεδομένα μέσης μηνιαίας σχετικής υγρασίας (%) για τον δήμο Λοκρών για τους μήνες του έτους και ο μέσος όρος αυτών.

Πίνακας 3.11: Στατιστικά στοιχεία μέσης σχετικής υγρασίας (%) για τους μήνες του έτους για τον δήμο Λοκρών και ο μέσος όρος αυτών. [23]

Μηνιαία σχετική υγρασία (%)	Μήνας												
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Μ.Ο.
Μέση	75,6	73,1	69,7	62,7	57,6	48,8	48,8	51,3	58,0	69,1	74,9	76,4	63,8

Ακολούθως παρουσιάζεται ο πίνακας με τη μέση μηνιαία βροχόπτωση (mm) για τους μήνες του έτους για τον Δήμο Λοκρών και ο μέσος όρος αυτών.

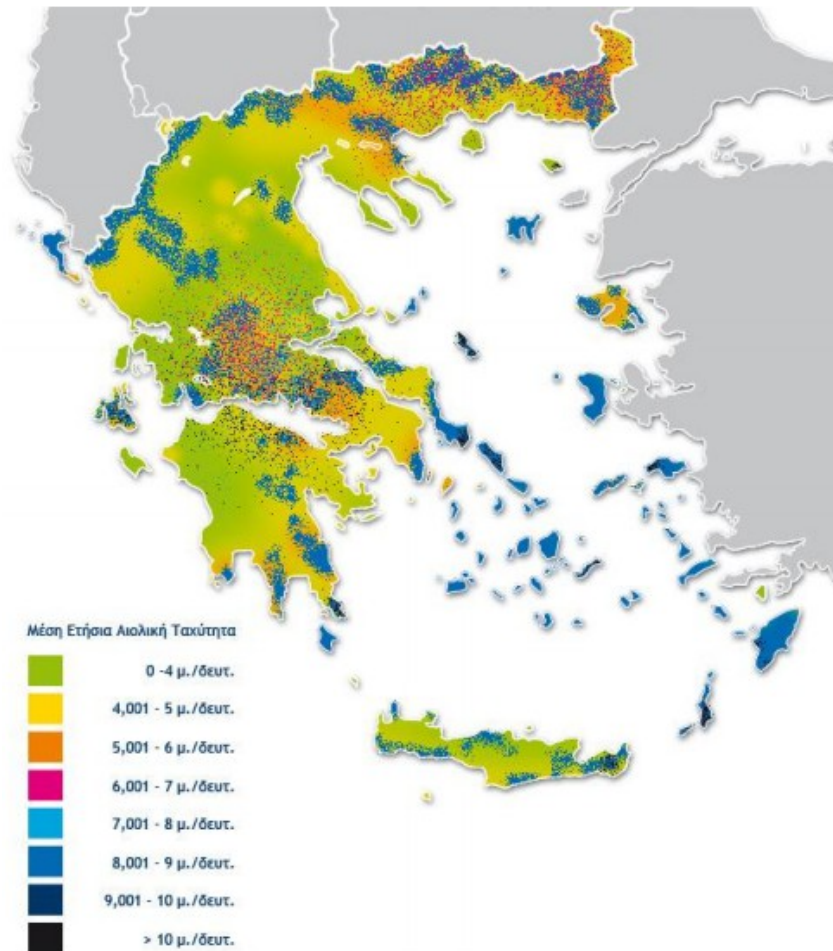
Πίνακας 3.12: Στατιστικά στοιχεία μέσης μηνιαίας βροχόπτωση (mm) για τους μήνες του έτους για τον δήμο Λοκρών και ο μέσος όρος αυτών. [23]

Μηνιαία βροχόπτωση (mm)	Μήνας												
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Μ.Ο.
Μέση	84,3	66,8	90,2	44,0	31,3	16,9	14,0	13,8	13,8	70,3	87,3	84,5	51,4

3.5.2 Άνεμος & Ηλιοφάνεια

Ακολούθως παρουσιάζεται ο χάρτης της ταχύτητας ανέμου στις διάφορες περιοχές της

Ελλάδας. Όπως φαίνεται σε αυτόν τον χάρτη τα δεδομένα δε μπορούν να οριστούν σαν μέσος όρος των τιμών της Λαμίας και του Αλιάρτου γιατί σε αυτήν την κατηγορία οι τιμές τους δεν ταυτίζονται με αυτές του δήμου Λοκρών.



Σχήμα 3.15: Χάρτης μέσης ταχύτητας ανέμου (m/sec) για την Ελλάδα (πηγή ΚΑΠΕ [24])

Από τον χάρτη φαίνεται ότι ο δήμος ανήκει στις περιοχές με πολύ μεγάλες ταχύτητες ανέμων. Επίσης υπάρχουν αυξομειώσεις ακόμα και σε διαφορετικές περιοχές του δήμου. Ο ετήσιος μέσος όρων τιμών των περιοχών του δήμου Λοκρών αρχίζουν από περίπου 4 m/s, κυμαίνονται στις περισσότερες περιοχές κυρίως στα 5-7 m/s ενώ μπορεί να φτάσει ακόμα και σε τιμές πάνω από 8m/s σε κάποιες περιοχές. Δεν γίνεται λοιπόν να δοθεί κάποιος συγκεντρωτικός πίνακας για τον δήμο Λοκρών και η ανάλυση θα αρκεστεί στην παρουσίαση του πίνακα τιμών για την κοινότητα Θεολόγου.

Πίνακας 3.13: Στατιστικά στοιχεία μέσης ταχύτητας ανέμου (m/sec) για τους μήνες του έτους για την κοινότητα Θεολόγου [25] και ο μέσος όρος αυτών.

Μηνιαία ταχύτητα ανέμου (m/sec)	Μήνας												
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Μ.Ο.
Μέση	3.1	3.4	4.1	4.1	4.2	4.3	5.0	5.1	5.8	4.3	4.1	3.1	4.2

Τέλος παρουσιάζεται ο πίνακας με τη μέση μηνιαία ολική ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (KWh/m²) για τον δήμο Λοκρών και ο μέσος όρος αυτών.

Πίνακας 3.14: Στατιστικά στοιχεία μέσης μηνιαίας ολική ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (KWh/m²) για τους μήνες του έτους για τον δήμο Λοκρών και ο μέσος όρος αυτών. [23]

Μηνιαία ολική ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (KWh/m ²)	Μήνας												
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Μ.Ο.
Μέση	55,2	71,6	114,0	154,3	193,1	213,2	217,0	198,7	149,3	101,2	65,7	50,6	132,0

3.6 Υποδομές

Ο Δήμος Λοκρών ανήκει σε ένα δίκτυο μικρών και ημιαστικών κέντρων με έντονα φαινόμενα πίεσης για κατοίκηση στο ευαίσθητο περιβάλλον του. Συγκεκριμένα, εντάσσεται στο ημιπαραλιακό - πεδινό οικιστικό δίκτυο της επαρχίας Λοκρίδας που αναπτύχθηκε με άξονα την Εθνική Οδό Αθηνών – Λαμίας – Θεσσαλονίκης – Ευζώνων.

Εκτός από τις βασικές υποδομές όπως δημαρχείο, σχολεία και κέντρο υγείας ο δήμος επίσης διαθέτει κτηνιατρείο, Αστυνομικά τμήματα, Πυροσβεστικό Κλιμάκιο στον Σταυρό, Κ.Τ.ΕΛ., Ταχυδρομικά καταστήματα και καταστήματα Δ.Ε.Η., τράπεζες, Δ.Ο.Υ., Ωδείο, Κ.Α.Π.Η. και άλλες υποδομές άθλησης, πολιτισμού και υπηρεσίες περιβαλλοντικού, πολιτιστικού και κοινωνικού χαρακτήρα.

Ο Δήμος της Λοκρών χαρακτηρίζεται ως μία διαρκώς αναπτυσσόμενη περιοχή καθώς αποτελεί πυρήνα πολιτιστικής και περιβαλλοντικής ανάπτυξης. Δυνητικά μπορεί να μετατραπεί σε μεγάλο τουριστικό κέντρο, καλύπτοντας πολλές μορφές τουρισμού όπως τον πολιτιστικό, τον ιαματικό και τον οικολογικό τουρισμό καθώς και τον αγροτουρισμό και τον οινοτουρισμό, επιφέροντας έτσι μεγάλα οφέλη στο Δήμο.

Οι πολιτιστικοί πόροι της περιοχής καλύπτουν ευρύτατο ιστορικό και καλλιτεχνικό φάσμα και μεγάλο μέρος των εκτάσεών της είναι υψηλής παραγωγικότητας. Στις περιοχές αυτές προβλέπονται χρήσεις και εγκαταστάσεις συναφείς με τη γεωργία και την κτηνοτροφία όπως αγροτικές αποθήκες και κτηνοτροφικές μονάδες και μονάδες επεξεργασίας αγροτικών και κτηνοτροφικών προϊόντων.

Η διαχείριση, συντήρηση, εκμετάλλευση, κατασκευή, διοίκηση και λειτουργία των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων υδάτων της περιοχής καθώς και η Μονάδα επεξεργασίας Λυμάτων και Αποβλήτων της περιοχής, είναι στην δικαιοδοσία του Δήμου, και πρόκειται να ανατεθεί στη δικαιοδοσία της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λοκρών (ΔΕΥΑΛ).

Μεγάλο πρόβλημα αποτελούν οι αρκετές, κάθε χρόνο, καταστροφές από βροχές και πλημμύρες στη μεγαλύτερη έκταση του δήμου.

Απαιτείται να γίνουν παρεμβάσεις προκειμένου να οργανωθεί ένα πλήρες δίκτυο συλλογής του βρόχινου νερού. Τα όμβρια ύδατα μπορούν με την ύπαρξη κατάλληλων υποδομών να μετατραπούν από καταστροφική manία της φύσης σε εργαλείο γεωργικής ανάπτυξης και κάλυψης παραγωγικών αναγκών.

Η ύπαρξη και η φυσιογνωμία των τουριστικών πόρων και δραστηριοτήτων που διαθέτει μία περιοχή συνιστά σε μεγάλο βαθμό καθοριστικό παράγοντα ανάπτυξης προσδίδοντας σημαντικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα. Ο δήμος Λοκρών διαθέτει ένα απaráμιλλης αξίας σύνολο τουριστικών και πολιτιστικών πόρων που μπορούν να προσδώσουν σε αυτόν μία εξόχως σημαντική περιβαλλοντική και πολιτισμική ταυτότητα, ικανή να αποτελέσει το εφαιτήριο για την περαιτέρω ανάπτυξή του.

Η τροφοδοσία του δήμου με ηλεκτρικό ρεύμα και η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των υποδομών που αναφέρθηκαν παραπάνω γίνεται από το δίκτυο της Δ.Ε.Η.

Επίσης πρέπει να σημειωθεί πως τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί αύξηση των

εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από από ιδιώτες και εταιρίες στην περιοχή του δήμου Λοκρών.

3.7 Εγκατεστημένες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στο δήμο Λοκρών

Ο Δήμος Λοκρών είναι ιδιαίτερα ενεργός σε αυτόν τον τομέα τα τελευταία χρόνια με πολλές μονάδες συνεχώς να εγκαθίστανται.

Μέχρι το έτος βάσης 2011 που θα χρησιμοποιηθεί στη διπλωματική έχουν ξεκινήσει τη λειτουργία τους οι ακόλουθες μονάδες [8].

Πίνακας 3.15: Εγκατεστημένα Αιολικά Πάρκα στον δήμο Λοκρών

Δημοτική Ενότητα	Τύπος	Υποσταθμός	Ισχύς (kW)	Ημερομηνία ενεργοποίησης
Οπουντίων	Αιολικό Πάρκο	ΚΥΤ Λάρυμνας	6.600	18/02/2009
	Αιολικό Πάρκο	ΚΥΤ Λάρυμνας	10.000	23/12/2010
Σύνολο			16.600	

Πίνακας 3.16: Συνολική εγκατεστημένη ισχύς Φωτοβολταϊκών ανά δημοτική ενότητα στον δήμο Λοκρών μέχρι το 2011.

Δημοτική Ενότητα	Τύπος	Υποσταθμός	Ισχύς (kW)
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	685
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	20
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	398
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	315
Σύνολο			1.418

Επομένως η συνολική ισχύς από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι 18.018 kW.

Αναλυτική παρουσίαση της κάθε εγκατεστημένης μονάδας σε κάθε δημοτική ενότητα φαίνεται στο τέλος της διπλωματικής στο Παράρτημα 1. Επίσης στο ίδιο παράρτημα φαίνονται και εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών που λειτούργησαν και μετά το 2011.

***Κεφάλαιο 4 : Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου
Λοκρών***

4.1 Αρχικές Παραδοχές

4.1.1 Έτος βάσης

Το Σύμφωνο των Δημάρχων [1] όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή θέτει ως στόχο την μείωση των εκπομπών CO₂ εντός των γεωγραφικών ορίων του δήμου κατά τουλάχιστον 20% μέχρι το έτος 2020 σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών που έχουν καταγραφεί για τον δήμο το 1990. Ωστόσο δεδομένα για την κατάρτιση της απογραφής για τον δήμο Λοκρών δεν είναι δυνατόν να συλλεχθούν για το έτος 1990, είτε επειδή είναι ελλιπή είτε σε κάποιες περιπτώσεις δεν υπάρχουν καθόλου. Επομένως για την απογραφή έχει δοθεί η οδηγία να χρησιμοποιηθούν τα πλέον αξιόπιστα και πλησιέστερα (σε σχέση με το 1990) δεδομένα για την κατάρτιση της απογραφής.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία σαν έτος βάσης για την κατάρτιση της απογραφής θα επιλεγεί το έτος 2011 καθώς με βάση αυτό το έτος επιτυγχάνεται η βέλτιστη και πλέον αξιόπιστη συλλογή δεδομένων.

4.1.2 Επιλογή κοινής μονάδας μέτρησης ενέργειας

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα συλλεχθούν διάφορα δεδομένα. Αυτά μπορεί να αφορούν καύσιμα και ηλεκτρισμό. Για την επεξεργασία των διαφορετικών τύπων δεδομένων είναι αναγκαίο να υιοθετήσουμε μία κοινή μονάδα μέτρησης ενέργειας.

Ως κοινή μονάδα μέτρησης ενέργειας θα επιλεγεί η MWh.

Η μετατροπή των λίτρων υγρών καυσίμων σε MWh θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change – Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή) του 2006, οι οποίες υποδεικνύονται και από το επίσημο παράρτημα-οδηγία του Συμφώνου των Δημάρχων.

Ο συντελεστής για την μετατροπή πετρελαίου είναι: 0,01 MWh/lt

Ο συντελεστής για την μετατροπή βενζίνης είναι: 0,0092 MWh/lt

4.1.3 Συντελεστές εκπομπών

Οι συντελεστές που θα χρησιμοποιηθούν καλύπτουν τις άμεσες και έμμεσες εκπομπές CO₂. Ως άμεσες ορίζονται οι εκπομπές από την καύση υλών για την δημιουργία ηλεκτρικής, κινητικής και άλλων μορφών ενέργειας και ως έμμεσες οι εκπομπές από την καύση υλών για την παραγωγή ηλεκτρισμού που παράγονται εκτός των ορίων του δήμου αλλά καταναλώνονται εντός των ορίων του.

Ο υπολογισμός λοιπόν γίνεται για το αέριο CO₂ το οποίο είναι και εκείνο που βασικά ενδιαφέρει στην συγκεκριμένη διπλωματική, ενώ οι εκπομπές άλλων αερίων που δημιουργούνται από την καύση, όπως των CH₄ και N₂O δεν υπολογίζονται την μέθοδο που θα ακολουθήσουμε.

Οι συντελεστές εκπομπών που θα χρησιμοποιηθούν, και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα, ορίζονται από την IPCC και βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου (το CO₂ που εκπέμπεται από την καύση τους) όπως συμβαίνει και στις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου βάση της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC) και του συμφώνου του Κιότο.

Πίνακας 4.1: Συντελεστές εκπομπών καυσίμων

Τύπος καυσίμου	Συντελεστής εκπομπών (tnCO ₂ /MWh)
Πετρέλαιο Diesel	0,267
Πετρέλαιο θέρμανσης	0,267
Βενζίνη	0,249

Ο εθνικός συντελεστής για τις εκπομπές ηλεκτρικής ενέργειας είναι 1.149tnCO₂/MWh. Ωστόσο αυτός ο συντελεστής αλλάζει εφόσον συμπεριληφθεί και η τοπική ηλεκτροπαραγωγή. Αυτή η διόρθωση θα γίνει στο Κεφάλαιο 4.9 πριν τον υπολογισμό των εκπομπών αέριων ρύπων του δήμου Λοκρών.

Τέλος, οι εκπομπές από τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και χρήση βιοκαυσίμου θα θεωρηθούν μηδενικές.

4.2 Κατανάλωση πρωτογενούς τομέα

Σε αυτό το υποκεφάλαιο καταγράφεται η κατανάλωση ενέργειας πρωτογενούς τομέα του δήμου Λοκρών. Αυτή αφορά σχεδόν εξολοκλήρου την κατανάλωση γεωργικού τομέα καθώς η κατανάλωση στους άλλους δύο τομείς (κτηνοτροφίας και αλιείας) είναι αμελητέα σε σχέση με την εκτεταμένη κατανάλωση που παρατηρείται στην γεωργία.

Ο δήμος όπως έχει αναλυθεί και στο προηγούμενο δίνει ιδιαίτερη έμφαση στον γεωργικό τομέα. Σύμφωνα με στοιχεία που συλλέχθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή [7] για το έτος 2011 η κατανάλωση ενέργειας στον αγροτικό τομέα για τον νομό Φθιώτιδας είναι 99.554 MWh. Την κατανάλωση σε επίπεδο δήμου θα την βρούμε από την αναλογία αρδευομένων εκτάσεων του δήμου ως προς αυτές του νομού. Σύμφωνα με την ελληνική στατιστική υπηρεσία το ποσοστό αυτό είναι 14,8%. Επομένως η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για χρήση στον αγροτικό τομέα στο δήμο Λοκρών είναι 14.733,9MWh.

Αυτή η ενέργεια καταναλώθηκε κυρίως στην γεωργία σε αρδευτικά συστήματα των καλλιεργήσιμων εκτάσεων του δήμου, αλλά και σε μικρότερες χρήσεις όπως μηχανήματα ψεκασμών και δημιουργία κατάλληλων συνθηκών σε θερμοκήπια. Επίσης μέρος της κατανάλωσης περιλαμβάνει και καταναλώσεις σε μικρές κτηνοτροφικές και αλιευτικές μονάδες που ωστόσο όπως έχουμε αναφέρει δεν είναι σημαντικές αφού η παραγωγή σε αυτούς τους τομείς είναι πολύ μικρή.

Ωστόσο εκτός από την κατανάλωση ενέργειας από τα αρδευτικά συστήματα, κατανάλωση ενέργειας στον πρωτογενή τομέα υπάρχει και από την κατανάλωση πετρελαίου diesel κατά την γεωργική και κτηνοτροφική δραστηριότητα. Αυτή οφείλεται σε χρήση γεωργικών μηχανημάτων που καταναλώνουν πετρέλαιο diesel όπως ελκυστήρες για όργωμα καλλιεργειών, ψεκαστήρια και άλλα.

Για τον υπολογισμό αυτής της κατανάλωσης θα πρέπει να συγκεντρωθούν δεδομένα για την καλλιεργήσιμη έκταση ανά είδος καλλιέργειας του δήμου Λοκρών.

Αυτά τα δεδομένα για τον δήμο Λοκρών συλλέχθηκαν από τον Οργανισμό Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων [9] (ΟΠΕΚΕΠΕ), για το έτος 2011.

Στη συνέχεια μέσω συντελεστών μέσης κατανάλωσης πετρελαίου (lt πετρελαίου/στρέμμα) θα υπολογιστούν, τα συνολικά λίτρα πετρελαίου diesel που

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

καταναλώθηκαν στην αγροτική δραστηριότητα. Τέλος για την μετατροπή των λίτρων πετρελαίου diesel στην κοινή μονάδα μέτρησης της ενέργειας MWh θα χρησιμοποιήσουμε τον συντελεστή που δίνεται από το IPCC [26] 0,01MWh/lt όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Τα δεδομένα καλλιεργήσιμων εκτάσεων ανά κατηγορία καλλιέργειας, μετατροπή σε λίτρα κατανάλωσης και η τελική μετατροπή σε κοινή μονάδα μέτρησης φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.2: Καλλιεργήσιμες εκτάσεις ανά κατηγορία καλλιέργειας, συντελεστές μετατροπής lt/, MWh κατανάλωσης με χρήση του συντελεστή 0,01MWh/lt

Είδος καλλιέργειας	Στρέμματα	lt/στρέμμα	lt κατανάλωσης	Κατανάλωση σε MWh
Ζωοτροφές	22.446,8	16	359.148,8	3.591,49
Σιτάρι	35.203,6	16	563.257,6	5.632,58
Λουπά Σιτηρά	8.627,6	16	138.041,6	1.380,42
Αραβόσιτος ποτιστικός	5.408	28	151.424	1.514,24
Βαμβάκι	15.868,4	32	507.788,8	5.077,89
Κηπευτικά	4.877,4	20,5	99.986,7	999,87
Κηπευτικά υπό κάλυψη	4,8	30	144	1,44
Κηπευτικά περιορισμένης διάρκειας	498,7	11	5.485,7	54,86
Ελαιώνες πιστοποιημένης ελαιοκαλλιέργειας	101.053,3	11	1.111.586,3	11.115,86
Αμπελώνες για παραγωγή οίνου	4.183,7	13	54.388,1	543,88
Αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	37,2	13	483,6	4,84
Αμπελώνες αναδιάρθρωση	29,7	14,4	427,68	4,28

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Λοιπές καλλιέργειες - Δενδρώδεις	2.945,7	21	61.859,7	618,6
Λοιπές καλλιέργειες	26.500,6	21,6	572.412,96	5.724,13
Καλλιέργεια ψυχανθών πολλαπλής συμμόρφωσης	190,1	16,2	3.079,62	30,8
Ντομάτες προς μεταποίηση	450,8	29	13.073,2	130,73
Καρποί με κέλυφος	1.302,2	3,6	4.687,92	46,88
Οσπριοειδή	675,6	8,7	5.877,72	58,78
Πρωτεϊνούχοι σπόροι	9,5	11,6	110,2	1,1
Λοιπές καλλιέργειες Ροδακινίες- Αχλαδιές κ.α.	41,1	21,6	887,76	8,88
Φυτώρια	19,9	5,97	118,8	1,19
Αποξηραμένες χορτονομές	7,5	11	82,5	0,83
Σταφίδες	2,5	14,4	36	0,36
Σύνολο	230.384,7		3.654.389,26	36.543,9

Παρατηρώντας τον πίνακα, φαίνεται συντριπτικά ποσοστά καταναλισκόμενης ενέργειας παρουσιάζουν οι καλλιέργειες ελαιώνων (30,4%) κάτι που είναι πολύ λογικό παρατηρώντας ότι οι ελαιώνες καλύπτουν ποσοστιαία το 43,9% της καλλιεργήσιμης έκτασης. Μεγάλο ποσοστό καταναλισκόμενης ενέργειας παρουσιάζουν επίσης και οι καλλιέργειες: λοιπές καλλιέργειες (15,7%), σιτηρών (15,4%) και βαμβακιού (13,9%).

Επίσης πρέπει να σημειωθεί πως ο ανωτέρω πίνακας αφορά την κατανάλωση ενέργειας ανά κατηγορία καλλιέργειας και αφορά αποκλειστικά και μόνο την ενέργεια που καταναλώθηκε εντός των ορίων της γεωργικής γης. Η περαιτέρω επεξεργασία των καρπών που γίνεται εκτός των ορίων της γεωργικής γης ανήκει στον δευτερογενή τομέα ενώ η μεταφορά τους στους χώρους επεξεργασίας ανήκει στο κομμάτι των καταναλώσεων ενέργειας των μεταφορών.

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Για την εκτεταμένης κλίμακας καλλιέργεια της ελιάς στον δήμο Λοκρών θα υπολογιστεί μία πρόσθετη κατανάλωση που θα αφορά την κατανάλωση βενζίνης εξαιτίας της μεγάλης χρήσης βενζινοκίνητων μηχανών στην συλλογή του καρπού. Η κατανάλωση θα υπολογισθεί σύμφωνα με την μέθοδο που περιγράφεται στην μελέτη “Περιβαλλοντική Διαχείριση στη Γεωργία”[27].

Σύμφωνα με την μελέτη για τον υπολογισμό της κατανάλωσης βενζίνης στους ελαιώνες υπάρχουν οι ακόλουθοι συντελεστές:

0,18673 lt βενζίνης/δέντρο και 21,16986 lt/tn

Επίσης γίνεται η παραδοχή ότι κάθε στρέμμα έχει περίπου 15 ελαιόδεντρα και κάθε ελαιόδεντρο αποδίδει 17,5 kg καρπού ετησίως. Ακολουθεί ο Πίνακας 4.3

Πίνακας 4.3: Κατανάλωση βενζίνης στους ελαιώνες

Στρέμματα ελαιώνων	Συνολικός πλήθος ελαιόδεντρων	Ποσότητα καρπού (kg)	Κατανάλωση βενζίνης (lt)	Κατανάλωση σε MWh
101.053,3	1.515.800	26.526.500	844.607,63	7.770,4

Τα τελικά αποτελέσματα για την κατανάλωση στον αγροτικό τομέα του δήμου Λοκρών φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.4: Κατανάλωση ενέργειας στον πρωτογενή τομέα του δήμου Λοκρών

Κατηγορία κατανάλωσης	Ενέργεια (MWh)
Αρδευτικά συστήματα	14.733,9
Χρήση γεωργικών μηχανημάτων στην καλλιέργεια	36.543,9
Κατανάλωση από χρήση βενζινοκίνητων μηχανημάτων στους ελαιώνες	7.770,4
Σύνολο	59.048,2

4.3 Κατανάλωση δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα υπολογιστούν οι ενεργειακές καταναλώσεις των δημοτικών κτηρίων και δημοτικών εγκαταστάσεων του δήμου Λοκρών. Σε αυτές περιλαμβάνονται σχολεία, αποθήκες, αθλητικές εγκαταστάσεις, Κ.Α.Π.Η., Κ.Ε.Π. γραφεία και εγκαταστάσεις για διάφορες χρήσεις. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από την οικονομική υπηρεσία [5] του Δήμου Λοκρών. Αναλυτικότερα οι καταναλώσεις φαίνονται στο τέλος της διπλωματικής σε πίνακα στο παράρτημα 2. Στον ακόλουθο πίνακα προβάλλεται η συνολική κατανάλωση δημοτικών κτιρίων και χώρων ανά δημοτική ενότητα αλλά και συνολικά για το δήμο Λοκρών, καθώς και η κατανάλωση κάποιων βασικών δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων του δήμου όπως δημαρχεία, σχολεία, ΚΑΠΗ.

Πίνακας 4.5: Καταναλώσεις διάφορων βασικών δημοτικών κτιρίων του δήμου Λοκρών

Εγκαταστάσεις	Κατανάλωση σε (kWh)	Εγκαταστάσεις	Κατανάλωση σε (kWh)
Δημοτική ενότητα Αταλάντης		Δημοτική ενότητα Δαφνουσίων	
Δημαρχείο Αταλάντης	35.702	Δήμος Δαφνουσίων (παλιό δημαρχείο)	1.873
ΚΑΠΗ Αταλάντης	5.311	Εθνικός παιδικός σταθμός Λιβανάτων	38
Δημοτικό σχολείο Εξάρχου	413	Δήμος Δαφνουσίων παλιά σχολεία	7.524
Άλλα κτίρια	145.606	Δήμος Δαφνουσίων Γυμνάσιο-Λύκειο	15.155
Σύνολο Δ.Ε. Αταλάντης	187.032	Άλλα κτίρια	72.993
Δημοτική Ενότητα Οπουνητίων		Σύνολο Δ.Ε. Δαφνουσίων	97.583
Δημαρχείο Μαρτίνου	72	Δημοτική Ενότητα Μαλεσίνας	
Βρεφονηπιακός σταθμός Λάρυμνα	8.275	Δημαρχείο Μαλεσίνας	12.763

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Δημοτικό σχολείο Μαρτίνου	34	Δημοτικό Θεολόγου σχολείο	414
Βρεφονηπιακός σταθμός Μαρτίνου	7.275	Άλλα κτίρια	107.968
Άλλα κτίρια	191.464	Σύνολο Δ.Ε. Μαλεσίνας	121.145
Σύνολο Δ.Ε. Οπουντίων	207.120	Γενικό Σύνολο (kWh)	612.880

Οι βασικές εγκαταστάσεις που προαναφέρθηκαν προφανώς δεν είναι οι μόνες που αντιστοιχούν σε αυτές τις κατηγορίες στον δήμο, καθώς στα στοιχεία που μας δόθηκαν σε πολλά σημεία αναφέρονται καταναλώσεις σε λοιπές εγκαταστάσεις του δήμου μέσα στις οποίες προφανώς περιλαμβάνονται και άλλα τέτοια κτίρια, ωστόσο ο διαχωρισμός τους προφανώς είναι αδύνατον να επιτευχθεί.

Επίσης υπάρχει κατανάλωση σε αντλιοστάσια, δεξαμενές και άλλες εγκαταστάσεις του δήμου Λοκρών. Αναλυτικότερα οι καταναλώσεις φαίνονται στο τέλος της διπλωματικής σε πίνακα στο Παράρτημα 3. Ακολούθως προβάλλεται μία εικόνα για τη κατανάλωση των δεξαμενών, αντλιοστασίων, εγκαταστάσεων ύδρευσης και άρδευσης και λοιπών εγκαταστάσεων

Πίνακας 4.6: Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση σε αντλιοστάσια, εγκαταστάσεις ύδρευσης και συνολική κατανάλωση σε αντλιοστάσια και λοιπές εγκαταστάσεις του δήμου Λοκρών

Αντλιοστάσια	1.499.754
Ύδρευση	271.645
Δεξαμενές	434.622
Άρδευση	484.520
Συνολική κατανάλωση (kWh) στις εγκαταστάσεις	2.690.575

Επίσης από την οικονομική υπηρεσία[5] συλλέχθηκαν το ποσό αγοράς καυσίμων θέρμανσης για τα διάφορα κτίρια του δήμου. Αυτό ήταν 22.000 λίτρα τα οποία με το συντελεστή 0,01MWh/lt μας δίνει 220 MWh.

4.4 Κατανάλωση δημοτικού και δημόσιου φωτισμού

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα υπολογιστούν οι ενεργειακές καταναλώσεις στον τομέα του δημοτικού δημόσιου φωτισμού του δήμου Λοκρών. Ο δημοτικός φωτισμός αφορά τον φωτισμό οδών, πλατειών και άλλων δημόσιων κοινόχρηστων χώρων του δήμου Λοκρών.

Η συλλογή των στοιχείων έγινε από λογαριασμούς της Δ.Ε.Η. που υπάρχουν στην οικονομική υπηρεσία του δήμου. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα αυτών καταναλώσεων για τις διάφορες κοινότητες του δήμου Λοκρών.

Πίνακας 4.7: Ετήσια κατανάλωση δημοτικού δημόσιου φωτισμού

Δημοτική Ενότητα	Κοινότητα	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)
Αταλάντης	Αταλάντης	554.223
	Κυπαρισσίου	34.644
	Μεγαπλατάνου	39.616
	Τραγάνα	113.086
	Έξαρχος	17.394
	Καλαποδίου	13.419
	Κυρτώνης	59.981
Μαλεσίνας	Μαλεσίνας	341.794
	Προσκύνα	30.092

Δαφνουσίων	Αρκίτσας	249.159
	Γουλεμίου	21.363
	Λιβανάτων	530.076
Οπουντίων	Λάρυμνας	164.619
	Μαρτίνου	56.585
Σύνολο		2.226.051

4.5 Κατανάλωση οικιακού τομέα

Ο οικιακός τομέας αποτελεί σημαντικό μέρος της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του εκάστοτε δήμου, σε αυτό το υποκεφάλαιο λοιπόν θα υπολογιστούν οι ενεργειακές καταναλώσεις των κατοικιών του δήμου Λοκρών.

Σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής [7] η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα στον νομό Φθιώτιδας είναι 239.456 MWh. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα για τον δήμο Λοκρών θα γίνει βάση του ποσοστού του πληθυσμού του δήμου Λοκρών σε σχέση με τον πληθυσμό στον νομό Φθιώτιδας. Στον δήμο λοιπόν υπάρχουν 19.623 κάτοικοι ενώ στον νομό Φθιώτιδας 158.220. Η κατανάλωση φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.8: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα

Κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα στον νομό Φθιώτιδας	239.456 MWh
Ποσοστό πλήθους κατοικιών Δήμου Λοκρών σε σχέση με το πλήθος κατοικιών νομού Φθιώτιδας	12,4%
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα Δήμου Λοκρών	29.692,5 MWh

Πρέπει να σημειωθεί πως ο ανωτέρω πίνακας αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας η οποία μπορεί να καταναλώθηκε για θέρμανση όπως επίσης και για άλλες χρήσεις.

Για την κατανάλωση θερμικής ενέργειας ο υπολογισμός θα βασιστεί στην μελέτη [28] “Εκτίμηση της Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών 36 Ελληνικών Πόλεων”. Σε αυτή τη μελέτη επιλέχθηκαν κτίρια-μοντέλα σε 36 διαφορετικές πόλεις της Ελλάδας. Αυτά είναι μονοκατοικίες και πολυκατοικίες, με συγκεκριμένες διαστάσεις, διαφορετικές περιόδους κατασκευής τους και χωρίζονται ανάλογα με την ύπαρξη ή μη κεντρικής ή άλλης θέρμανσης. Αυτά τα κτίρια-μοντέλα θεωρούνται ότι αποτελούν ασφαλές δείγμα για την συμπεριφορά των υπόλοιπων κτιρίων της ευρύτερης περιοχής στον τομέα κατανάλωσης θερμικής ενέργειας.

Στην συγκεκριμένη μελέτη επειδή δεν υπάρχουν στοιχεία για τον δήμο Λοκρών, θα χρησιμοποιηθούν εκτιμήσεις που έγιναν στην μελέτη για τον γειτονικό δήμο του Αλιάρτου ο οποίος ανήκει στην ίδια κλιματική ζώνη με τον δήμο Λοκρών και παρουσιάζει την ίδια κλιματική συμπεριφορά σε όλους του κλιματικούς χάρτες όπως έχει αναφερθεί και στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Αφού λοιπόν έχει επιλεγεί η πόλη, ο διαχωρισμός των κτιρίων κύριας κατοικίας θα γίνει όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, με βάση τις διαστάσεις, το αν είναι μονοκατοικία ή πολυκατοικία, και την ύπαρξη ή μη κεντρικής θέρμανσης και θερμομόνωσης, παρουσιάζεται ακολούθως ο πίνακας με τα δεδομένα για τον Δήμο Λοκρών τα στοιχεία του οποίου συλλέχθηκαν από δεδομένα της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής [7].

Πίνακας 4.9: Αριθμός κατοικιών δήμου Λοκρών ανά κατηγορία (απογραφή 2001)

Επιφάνεια (m ²)	Μ.Ο. επιφάνειας	Κεντρική θέρμανση				Άλλου είδους θέρμανση			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
1-49	24,5	29	118	34	32	85	345	7	6
50-74	62	126	548	89	165	218	954	28	52
75-99	87	239	600	45	83	178	449	18	34
100-124	112	537	726	54	64	169	229	14	16

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

125-149	137	225	132	10	12	43	26	0	1
150-174	162	108	88	7	4	25	21	1	1
175-199	187	34	23	2	1	8	5	2	0
200-224	212	44	23	1	3	7	4	0	0
225-249	237	10	3	0	0	3	1	0	0
250-274	262	5	6	1	0	1	1	1	0
275-299	287	1	1	0	0	1	0	0	0
300+	400	10	3	0	3	2	1	0	110
Σύνολο (πλήθος)		1.367	2.272	243	367	741	2.035	71	181
		4.249				3.028			

Ωστόσο ο παραπάνω πίνακας έχει κατοικίες μέχρι το 2001. Για τον υπολογισμό των κατοικιών μέχρι το έτος βάσης 2011 θα συλλέξουμε δεδομένα για τα συνολικά ηλεκτροδοτούμενα μέτρα των κατοικιών του δήμου Λοκρών. Αυτά συλλέχθηκαν από την οικονομική υπηρεσία [5] του δήμου Λοκρών. Από τα τετραγωνικά μέτρα που έχουμε το 2011 θα αφαιρεθούν τα συνολικά τετραγωνικά μέτρα μέχρι το 2001 και με αυτόν τον τρόπο υπολογίζονται τα συνολικά τετραγωνικά των κατοικιών μετά το 2001. Για αυτά τα τετραγωνικά θα θεωρηθεί ότι αφορούν μόνο κατοικίες με κεντρική θέρμανση και θερμομόνωση αφού μετά το 1980 οι νέες κατοικίες έχουν θερμομόνωση. Επιπλέον γίνεται η παραδοχή ότι κατανομή τους σε κατηγορίες επιφάνειας και σε μονοκατοικίες πολυκατοικίες είναι όμοια με αυτήν μέχρι το 2001.

Τα συνολικά τετραγωνικά των κατοικιών μέχρι το 2001 είναι 691.694m² ενώ τα συνολικά τετραγωνικά το 2011 είναι 969.353m². Άρα 277.659m² αφορούν τις νέες κατοικίες. Η αναλογία μονοκατοικιών-πολυκατοικιών είναι 33,1% μονοκατοικίες (δηλαδή 91.905m²) είναι 66,9% πολυκατοικίες (δηλαδή 185.754m²). Εφαρμόζοντας τις αναγωγές όπως προαναφέρθηκαν και πολλαπλασιάζοντας το πλήθος των κατοικιών ανά κατηγορία με το αντίστοιχο μέσο όρο της εκάστοτε κατηγορίας επιφάνειας

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

υπολογίζονται τα συνολικά τετραγωνικά των κατοικιών του δήμου Λοκρών για το 2011. Ακολουθώς παρουσιάζεται ο πίνακας με τους υπολογισμούς των δεδομένων.

Πίνακας 4.10: Συνολικά τετραγωνικά κατοικιών δήμου Λοκρών ανά κατηγορία για το έτος 2011.

Επιφάνεια (m ²)	Μ.Ο. επιφ.	Κεντρική θέρμανση				Άλλου είδους θέρμανση			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
1-49	24,5	2.659	2.891	26.823	784	2.083	8.453	172	147
50-74	62	16.277	33.976	73.551	10.230	13.516	59.148	1.736	3.224
75-99	87	36.850	52.200	38.314	7.221	15.486	39.063	1.566	2.958
100-124	112	96.221	81.312	47.327	7.168	18.928	25.648	1.568	1.792
125-149	137	45.941	18.084	9.014	1.644	5.891	3.562	0	137
150-174	162	24.752	14.256	6.485	648	4.050	3.402	162	162
175-199	187	8.642	4.301	1.903	187	1.496	935	374	0
200-224	212	12.284	4.876	976	636	1.484	848	0	0
225-249	237	3.042	711	0	0	711	237	0	0
250-274	262	1.646	1.572	1.026	0	262	262	262	0
275-299	287	354	287	0	0	287	0	0	0
300+	400	4.672	1.200	0	1.200	800	400	0	44.000
Σύνολο (m²)		253.339	215.666	205.420	29.718	64.994	141.958	5.840	52.420
		704.143				265.210			
		969.353							

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται οι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας θέρμανσης με κριτήριο την ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης για τις δύο κατηγορίες κατοικιών του Δήμου Αλιάρτου. Αυτοί θα είναι και οι δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν για τον δήμο Λοκρών.

Πίνακας 4.11: Δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων για τον δήμο Αλιάρτου (όπου Θ.Μ. Θερμομόνωση)

Πόλη	Ενεργειακές απαιτήσεις (KWh/m ²)			
	Μονοκατοικία		Πολυκατοικία	
Αλιάρτου	με Θ.Μ.	χωρίς Θ.Μ.	με Θ.Μ.	χωρίς Θ.Μ.
		61,9	188,5	47,9

Πολλαπλασιάζοντας τους συντελεστές του Πίνακα 4.10 με τις συνολικές επιφάνειες μονοκατοικιών και πολυκατοικιών ανά κατηγορία ύπαρξης ή μη θερμομόνωσης του Πίνακα 4.11 θα υπολογιστεί η συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας. Η διαδικασία και το αποτέλεσμα φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.12: Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας

Είδος Θέρμανσης	Κεντρική θέρμανση				Άλλου είδους θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
Τύπος κτιρίου	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
Θερμομόνωση	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.
Επίφ. (m ²)	253.339	215.666	205.420	29.718	64.994	141.958	5.840	52.420
Δείκτης ενεργ. απαιτ. θέρμαν. (KWh/m ²)	61,9	188,5	47,9	143,5	61,9	188,5	47,9	143,5
Θερμικές απαιτ.(kWh)	15.681.684	40.653.041	9.839.618	4.264.533	4.023.098	26.758.989	279.712	7.522.270
Θερμικές απαιτήσεις ανά είδος θέρμ.(kWh)	70.438.876				38.584.069			
Σύνολο (kWh)	109.022.945							

Όμως προφανώς αυτός ο υπολογισμός αποτελεί τα ενδεδειγμένα επίπεδα ενεργειακών απαιτήσεων που θα είχαν οι οικίες της περιοχής.

Ωστόσο σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες που πραγματοποίησαν τα Πανεπιστήμια Αθηνών, Πειραιώς και Δυτικής Ελλάδας, τα Πολυτεχνεία Κρήτης και Θεσσαλονίκης και το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών [29], διαπιστώθηκε για τον χειμώνα του 2011 μείωση του επιπέδου θέρμανσης των κατοικιών κατά 35% κυρίως εξαιτίας της αδυναμίας κάλυψης των αναγκών τους λόγω της δυσχερούς οικονομικής κατάστασης της χώρας. Για τον δήμο Λοκρών όπως και για τις περισσότερες αγροτικές περιοχές έχει παρατηρηθεί ότι ισχύει το αντίστοιχο φαινόμενο ενεργειακής ένδειας, και θα κάνουμε την παραδοχή ότι οι ενεργειακές ανάγκες των κατοικιών καλύπτονται στο 65% των αντίστοιχων τιμών που υπολογίστηκαν στον ανωτέρω πίνακα.

Επίσης εκτός από το φαινόμενο της ενεργειακής ένδειας, πρέπει να σημειωθεί ότι οι ενεργειακές ανάγκες δεν καλύπτονται σε απόλυτο βαθμό στις κατοικίες του δήμου Λοκρών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στις κατοικίες δεν θερμαίνονται όλοι οι χώροι του σπιτιού παρά μόνο οι πλέον βασικοί, επομένως εκτιμάται ότι θα πρέπει να μειωθούν οι θερμικές απαιτήσεις κατά ένα 10%. Ακόμα στις παραλιακούς οικισμούς παρατηρείται τα τελευταία χρόνια ότι οι κατοικίες αποτελούν ως επί το πλείστον εξοχικές κατοικίες, οι κάτοικοι των οποίων σπάνια χρησιμοποιούν την κατοικία τους χειμερινούς μήνες και επομένως γίνεται η εκτίμηση ότι οι θερμικές απαιτήσεις των κατοικιών χωρίς κεντρική θέρμανση πρέπει να μειωθούν κατά ένα ποσοστό 10%. Τα νέα στοιχεία φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.13: Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας διορθωμένη

Είδος θέρμανσης	Κεντρική θέρμανση	Άλλου είδους θέρμανση
Θερμικές απαιτήσεις ανά είδος θέρμανσης (kWh)	41.206.742,5	20.333.804,4
Σύνολο (kWh)	61.540.546,9	

Στην παραπάνω υπολογισμένη συνολική ενέργεια περιλαμβάνεται η θέρμανση των χώρων της κατοικίας αλλά και του νερού που χρησιμοποιείται. Ωστόσο ένα μέρος της ενέργειας που απαιτείται για αυτή τη θέρμανση του νερού εξοικονομείται από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών που έχουν οι οικίες.

Σύμφωνα με το εργαλείο Typical Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA) [30] που δημιουργήθηκε για την τυπολογία και τον χαρακτηρισμό των

κτιρίων ευρωπαϊκών χωρών, παρουσιάζεται ο ακόλουθος πίνακας με το ποσοστό κατοικιών με ηλιακούς συλλέκτες ανά περίοδο κατασκευής.

Πίνακας 4.14: Ύπαρξη ηλιακών συλλεκτών για τις διάφορες περιόδους κατασκευής

Ύπαρξη ηλιακού συλλέκτη	Ποσοστό για περίοδο		
	Πριν το 1980	1980-2000	Μετά το 2000
Ναι	20%	36%	50%
Όχι	80%	64%	50%

Σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα οι κατοικίες που έχουν ηλιακούς είναι 2.493 με συνολική επιφάνεια 244.366,8 m².

Ακολούθως φαίνεται ο πίνακας εξοικονόμησης ενέργειας από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών για τις διάφορες κλιματικές ζώνες του ελλαδικού χώρου σύμφωνα με την μελέτη [31] “Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες”.

Πίνακας 4.15: Εξοικονόμηση ενέργειας από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη

	Κλιματική Ζώνη Α (Νότια)	Κλιματική Ζώνη Β (Κεντρική)	Κλιματική Ζώνη Γ (Βόρεια)
Ελάχιστη (kWh/m ²)	8,6	7,4	6,6
Μέση (kWh/m ²)	13,5	16,4	14,9
Μέγιστη (kWh/m ²)	18	29,9	16,4

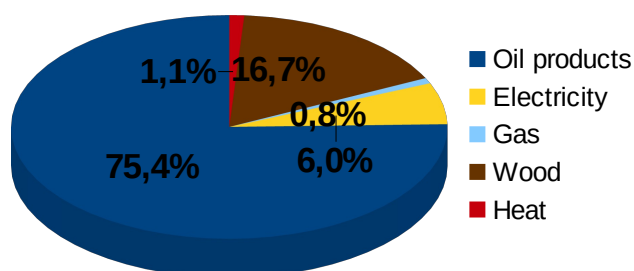
Ο δήμος Λοκρών ανήκει στην Κλιματική Ζώνη Β αφού γεωγραφικά βρίσκεται στο κεντρικό μέρος της Ελλάδας. Η μέση εξοικονόμηση λοιπόν που επιτυγχάνεται είναι ίση με 16,4 Ελάχιστη kWh/m². Η εξοικονόμηση ενέργειας λοιπόν θα είναι ίση με 4.007.123,5 kWh.

Θα θεωρηθεί ότι η εξοικονόμηση ενέργειας θα κατανομηθεί με την ίδια αναλογία της συνεισφοράς της κατανάλωσης θέρμανσης. Ακολούθως παρουσιάζεται ο συγκεντρωτικός πίνακας για την κατανάλωση θέρμανσης.

Πίνακας 4.16: Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας

Θέρμανση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)	Ποσοστό συνεισφοράς	Εξοικονόμηση ενέργειας	Τελική κατανάλωση ενέργειας (kWh)
Κεντρική	41.206.742,5	67%	2.684.772,7	38.521.969,8
Άλλου είδους	20.333.804,4	33%	1.322.350,8	19.011.453,6
Σύνολο	61.540.546,9	100%	4.007.123,5	57.533.423,4

Για την κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες με θέρμανση άλλου είδους θα χρησιμοποιηθεί η μελέτη [32] “Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2006”. Πρόκειται για μελέτη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και παρουσιάζει την τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στον οικιακό τομέα όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 4.1: Κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα

Ο λόγος κατανάλωσης ενέργειας από ξυλεία προς την κατανάλωση ενέργειας από ηλεκτρισμό είναι 16,7/6. Ωστόσο η ανωτέρω ανάλυση είναι αρκετά παλαιότερη και αφορά εκτός των άλλων και διαφορετικού τύπου περιοχές όπως μεγάλα αστικά κέντρα και επομένως χρειάζεται διόρθωση και προσαρμογή με βάση τα χαρακτηριστικά του δήμου Λοκρών. Στον δήμο Λοκρών δεν έχει φτάσει ακόμα παροχή φυσικού αερίου. Αρκετές περιοχές του δήμου αποτελούνται από εξοχικές κατοικίες οι οποίες κατά βάση καλύπτουν τις ενεργειακές τους ανάγκες σε μεγάλο βαθμό με καύση ξύλου και κατά δεύτερον με ηλεκτρισμό. Επίσης η χρήση πετρελαίου είναι σχετικά μειωμένη σε σχέση με άλλες περιοχές. Επομένως θα γίνει η παραδοχή ότι η κατανάλωση θερμικής ενέργειας άλλου είδους κατανέμεται κατά 25% στον

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

ηλεκτρισμό, κατά 12,5% στο πετρέλαιο θέρμανσης και κατά το υπόλοιπο 62,5% στον ξυλεία. Επομένως αντιστοιχεί 4.752.863,4kWh στον ηλεκτρισμό, 2.376.431,7kWh στο πετρέλαιο και 11.882.158,5kWh στην ξυλεία. Ακολούθως παρουσιάζεται ο συγκεντρωτικός πίνακας κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση ανά κατηγορία

Πίνακας 4.17: Ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση ανά κατηγορία

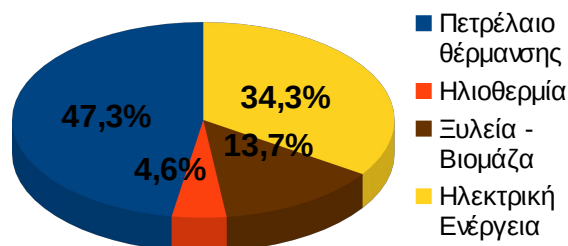
Μορφή ενέργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Πετρέλαιο θέρμανσης	40.898,4
Ηλιοθερμία	4.007,1
Ξυλεία-Βιομάζα	11.882,2
Ηλεκτρική ενέργεια	4.752,9
Σύνολο	61.540,6

Ενώ η τελική κατανάλωση στον οικιακό τομέα για τον δήμο Λοκρών φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα .

Πίνακας 4.18: Κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα ανά κατηγορία και συνολικά για τον δήμο Λοκρών

Μορφή ενέργειας	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Πετρέλαιο θέρμανσης	40.898,4
Ηλιοθερμία	4.007,1
Ξυλεία - Βιομάζα	11.882,2
Ηλεκτρική ενέργεια	29.692,5
Σύνολο	86.480,2

Στο ακόλουθο γράφημα φαίνεται η κατανάλωση στον οικιακό τομέα σε ποσοστιαία μορφή για τον δήμο Λοκρών.



Σχήμα 4.2: Κατανάλωση οικιακού τομέα δήμου Λοκρών

Όπως φαίνεται στον οικιακό τομέα του δήμου Λοκρών την μεγαλύτερη κατανάλωση κατέχει το πετρέλαιο θέρμανσης (42,2%) κάτι που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ύπαρξη μεγάλου πλήθους μονοκατοικιών κυρίως αλλά και πολυκατοικιών στις οποίες δεν υπάρχει θερμομόνωση και επομένως οι δείκτες ενεργειακών απαιτήσεων είναι πολύ υψηλοί. Στην συνέχεια στην πίτα βλέπουμε να ακολουθούν η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (36,3%) και η ξυλείας-βιομάζας (16,5%) ενώ πολύ χαμηλότερα έχουμε την ηλιοθερμία (4,9%).

4.6 Εγκαταστάσεις και κτίρια τριτογενούς τομέα

Ο τριτογενής τομέας όπως αναφέρθηκε αφορά επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται κατά βάση στον τομέα της παροχής υπηρεσιών και του εμπορίου. Τα στοιχεία για το πλήθος των επιχειρήσεων τριτογενούς τομέα για τον δήμο Λοκρών αλλά και τον νομό Φθιώτιδας υπάρχουν στο Εμπορικού Επιμελητηρίου [6] στη Λαμία. Επίσης στοιχεία για την κατανάλωση ενέργειας στον τριτογενή τομέα υπάρχουν στην Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [7]. Η κατανάλωση για τον δήμο θα γίνει με βάση το ποσοστό του πληθυσμού του δήμου σε σχέση με το πληθυσμό του νομού. Τα αποτελέσματα και η διαδικασία υπολογισμού φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.19: Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

	Πληθυσμός	Τελική Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας
Νομός Φθιώτιδας	158.220	143.292
Δήμος Λοκρών	19.623	17.768,2

Για την κατανάλωση καυσίμων στον τριτογενή τομέα θα αντληθούν στοιχεία για τις παραδόσεις πετρελαιοειδών προϊόντων στον νομό Φθιώτιδας από τη Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής [10]. Στη συνέχεια θα γίνει αναγωγή σε επίπεδο δήμο με βάση τον πληθυσμό. Για τη μετατροπή των μετρικών τόνων θα χρησιμοποιηθεί η πυκνότητα του πετρελαίου θέρμανσης, 0,827kg/lt και στη συνέχεια θα γίνει μετατροπή σε kWh. Στη συνέχεια θα πρέπει με βάση το ακαθάριστο ποσό του δήμου να γίνουν οι κατάλληλοι υπολογισμοί για να βρεθεί η κατανάλωση στον τριτογενή τομέα. Ακολούθως παρουσιάζεται ο πίνακας με τους υπολογισμούς.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε διόρθωση στην εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών των κατοικιών. Οι βασικοί λόγοι της διόρθωσης ήταν η ενεργειακή ένδεια και η μη θέρμανση όλων των χώρων των κατοικιών. Ωστόσο αυτά τα δύο φαινόμενα παρατηρούνται σε αντίστοιχο επίπεδο και στον τριτογενή τομέα του δήμου Λοκρών, επομένως για να μελετηθούν οι δύο καταναλώσεις υπό το ίδιο πρίσμα θα χρησιμοποιηθούν οι υπολογισμένες θερμικές απαιτήσεις των κατοικιών.

Πίνακας 4.20: Τελική κατανάλωση καυσίμων στον τριτογενή τομέα

	Πετρέλαιο θέρμανσης
Νομός Φθιώτιδας (tn)	63.021
Δήμος Λοκρών (tn)	7.814,6
Ακαθάριστη κατανάλωση τριτογενούς τομέα (kWh)	94.493.349,46
Δημοτικά κτίρια (kWh)	220.000
Οικιακός τομέα (kWh)	70.438.876
Κατανάλωση τριτογενούς τομέα (kWh)	23.834.473,46

Πίνακας 4.21: Τελική κατανάλωση στον τριτογενή τομέα

Κατηγορία	Ενέργεια MWh
Ηλεκτρική Ενέργεια	17.768,2
Πετρέλαιο θέρμανσης	23.834,5
Σύνολο	41.602,7

4.7 Τομέας μεταφορών

Στην κατηγορία των μεταφορών ανήκουν οι δημοτικές, δημόσιες, ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές που γίνονται εντός των ορίων του δήμου.

4.7.1 Δημοτικές μεταφορές

Στις δημοτικές μεταφορές ανήκει ο δημοτικός στόλος του δήμου που αποτελείται από απορριμματοφόρα και άλλα οχήματα για διάφορες χρήσεις του δήμου.

Στοιχεία για την κατανάλωση έχουν συλλεχθεί από την οικονομική [5] υπηρεσία του δήμου Λοκρών η οποία παρείχε τα συνολικά λίτρα που αγοράστηκαν για τα οχήματα του δήμου για τους διάφορους μήνες του έτους. Αυτά φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Επίσης επισημαίνεται ότι για τη τελευταία στήλη του πίνακα χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές για το την αμόλυβδη και το diesel είναι όπως αναφέρθηκαν και στην αρχή του κεφαλαίου, 0,0092 MWh/lt και 0,01 MWh/lt αντίστοιχα.

Πίνακας 4.22: Κατανάλωση καυσίμου στις δημοτικές μεταφορές

Μήνας	Λίτρα Αμόλυβδης	Λίτρα Diesel
Ιανουάριος	1.597	12.255
Φεβρουάριος	1.513	9.472

Μάρτιος	1.385	7.760
Απρίλιος	1.277	8.375
Μάιος	1,144	6.497
Ιούνιος	1.098	7.421
Ιούλιος	1.538	8.382
Αύγουστος	1.368	9.972
Σεπτέμβριος	1.566	7.528
Οκτώβριος	1.373	7.987
Νοέμβριος	1.413	6.727
Δεκέμβριος	1.230	6.692
Σύνολο	16.502	99.068
Συντελεστές (MWh/lt)	0,0092	0,01
Κατανάλωση καυσίμων (MWh)	151,8	990,7
Συνολική κατανάλωση (MWh)	1.142,5	

4.7.2 Δημόσιες μεταφορές

Στις δημόσιες μεταφορές ανήκουν μεταφορές που γίνονται από τα υπεραστικά λεωφορεία (ΚΤΕΛ) εντός των γεωγραφικών ορίων του δήμου Λοκρών. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου θα ληφθούν υπόψη τα δρομολόγια που περνάνε εντός των ορίων του δήμου καθώς και η συχνότητά τους.

Λεωφορεία ΚΤΕΛ εντός του οδικού δικτύου του δήμου περνάνε καθημερινά με αφητηρία, προορισμό ή και ενδιάμεσες στάσεις περιοχές του δήμου Λοκρών. Στους υπολογισμούς ωστόσο πρέπει να ληφθεί μόνο το κομμάτι της διαδρομής του

εκάστοτε δρομολογίου που περνάει εντός των γεωγραφικών ορίων του δήμου Λοκρών. Δεδομένα για τα δρομολόγια και τη συχνότητά τους συλλέχθηκαν από τα ΚΤΕΛ Φθιώτιδας [33]. Επίσης οι χιλιομετρικές αποστάσεις αυτών των διαδρομών εντός των ορίων του δήμου υπολογίστηκαν με τη βοήθεια του Google Maps [16]. Η μέση κατανάλωση καυσίμου των ΚΤΕΛ για αυτά τα δρομολόγια σύμφωνα με προσεγγιστική εκτίμηση θα θεωρηθεί ότι είναι 46,5lt/100km. Ο συντελεστής μετατροπής όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου είναι 0,01 MWh/lt. Επισημαίνεται ότι στους υπολογισμούς για το ετήσιο πλήθος των δρομολογίων, το έτος έχει 52 εβδομάδες. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται η ετήσια κατανάλωση που οφείλεται στις μεταφορές με ΚΤΕΛ.

Πίνακας 4.23: Κατανάλωση καυσίμων εντός των ορίων του δήμου Λοκρών από ΚΤΕΛ

Δρομολόγιο	Χιλιόμετρα εντός των ορίων του δήμου (km)	Πλήθος ετήσιων δρομολογίων	Ετήσια χιλιόμετρα (km)	Ετήσια κατανάλωση καυσίμου (lt)	Ετήσια κατανάλωση σε (MWh)
Αθήνα-Λαμία-Αθήνα (μέσω Σκάλας Αταλάντης)	40,4	4.368	176.467,2	82.057,25	820,57
Αθήνα- Αταλάντη – Αθήνα (μέσω Σκάλας Αταλάντης)	25,2	1.456	38.875,2	18.076,97	180,77
Αταλάντη – Θεσσαλονίκη-Αθήνα	12,4	1.456	18.054,4	8.395,3	83,95
Αταλάντη – Πάτρα - Αθήνα	25,2	728	18.345,6	8.530,7	85,31
Αταλάντη - Λιβαδειά - Αταλάντη	14,6	728	10.628,8	4.942,39	49.423,9
Αθήνα - Αταλάντη – Μαλεσίνα και αντίστροφα	37,4	728	27.227,2	12.660,65	126,61
Αταλάντη - Ζελί, Καλαπόδι - Αταλάντη	13,6	1.976	26.873,6	12.496,22	124,96
Αταλάντη - Έξαρχος - Αταλάντη	19,3	1.248	24.086,4	11.200,18	112

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Αταλάντη - Κυρτώνη - Αταλάντη	18,6	1.248	23.212,8	10.793,95	107,94
Αταλάντη - Μεγαπλάτανος - Αταλάντη	3,6	3.952	14.227,2	6.615,65	66,16
Αταλάντη - Κυπαρίσσι - Αταλάντη	4,1	728	2.984,8	1.387,93	13.879,3
Σύνολο				177.157,19	1.771,6

4.7.3 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα υπολογιστεί η κατανάλωση καυσίμου που οφείλεται σε ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Επειδή ωστόσο συγκεκριμένα στοιχεία δεν υπάρχουν για τις καταναλώσεις καυσίμων στις ιδιωτικές μεταφορές του δήμου Λοκρών θα λάβουμε δεδομένα για τον νομό Φθιώτιδας. Τα δεδομένα αφορούν τις παραδόσεις καυσίμων στον νομό και συλλέχθηκαν από τη Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής [10] του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής [21]. Η αναγωγή σε επίπεδο δήμου θα γίνει με βάση το ποσοστό του πληθυσμού του δήμου Λοκρών σε σχέση με αυτόν του νομού Φθιώτιδας. Τα δεδομένα των παραδόσεων καυσίμου είναι σε l και η μετατροπή σε l θα γίνει με τους συντελεστές για την πυκνότητα καυσίμου: $0,745kg/l$ για τη βενζίνη και $0,832kg/l$ για πετρέλαιο diesel και τους συντελεστές για τη μετατροπή στη κοινή μονάδα $0,01MWh/l$ για πετρέλαιο και $0,0092MWh/l$ για βενζίνη. Τέλος από τα συνολικά λίτρα καυσίμων που θα υπολογιστούν για τον δήμο θα πρέπει να αφαιρεθούν τα λίτρα καυσίμων των δημοτικών και δημόσιων μεταφορών που έχουν υπολογιστεί στις προηγούμενες παραγράφους αλλά και τα λίτρα καυσίμων που έχουν υπολογιστεί στα προηγούμενα υποκεφάλαια για τον αγροτικό τομέα και τις δημοτικές εγκαταστάσεις. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται οι υπολογισμοί για τον υπολογισμό της τελικής κατανάλωσης καυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές του δήμου.

Πίνακας 4.24: Τελική κατανάλωση καυσίμων στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

	Κατανάλωση			
	Πετρέλαιο	Βενζίνη		
	Diesel	Νέα Super LRP	Αμόλυβδη 95	Super Αμόλυβδη 98/100
Νομός Φθιώτιδας (tn)	54.382	1.615	51.743	1.967
Δήμος Λοκρών (tn)	6.743,37	200,26	6.416,13	243,91
Δήμος Λοκρών (MWh)	81.050,12	2.469,8	79.232,75	3.012,04
Ακαθάριστο Συνολικό (MWh)	81.050,12	84.714,59		
Δημοτικές μεταφορές (MWh)	990,7	151,8		
Δημόσιες μεταφορές (MWh)	1.771,6	0		
Αγροτικός τομέας (MWh)	36.543,9	7.770,4		
Τελικές τιμές για τις Ιδιωτικές και Εμπορικές μεταφορές (MWh)	41.743,92	76.792,39		
Σύνολο για Ιδιωτικές και Εμπορικές μεταφορές (MWh)	118.536,31			

4.8 Τελική κατανάλωση ενέργειας

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιασθούν τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα [34] των μετρήσεων που έγιναν για τον δήμο Λοκρών. Στη συνέχεια με τη χρήση των συντελεστών μετατροπής θα μετατραπούν οι τιμές που έχουν υπολογιστεί σε κοινή μονάδα μέτρηση σε tn CO₂.

Ακολουθεί ο Πίνακας 4.25 με την τελική κατανάλωση ενέργειας του δήμου Λοκρών.

Πίνακας 4.25: Τελικής κατανάλωσης δήμου Λοκρών

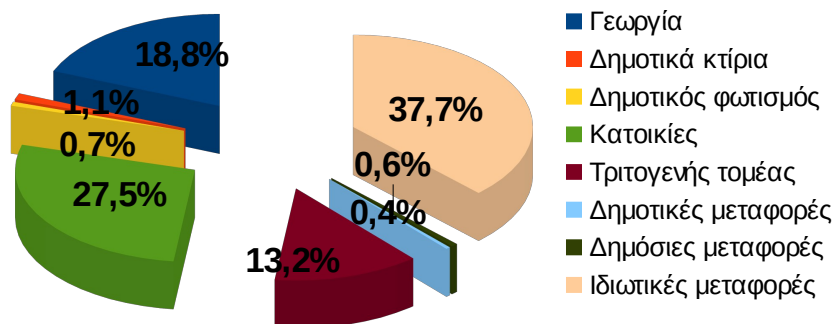
Κατηγορία	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας [MWh]						
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		Σύνολο
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	14.734		36.544	7.770			59.048
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα	14.734		36.544	7.770			59.048
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ							
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	3.304	220					3.524
Δημοτικός φωτισμός	2.226						2.226
Κατοικίες	29.693	40.898			11.882	4.007	86.480
Κτίρια εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	17.768	23.835					41.603
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	52.991	64.953			11.882	4.007	133.833

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							
Δημοτικές			991	152			1.143
Δημόσιες			1.772				1.772
Ιδιωτικές			41.744	76.792			118.536
Υποσύνολο τομέα μεταφορών			44.507	76.944			121.451
Σύνολο	67.725	64.953	81.051	84.714	11.882	4.007	314.332

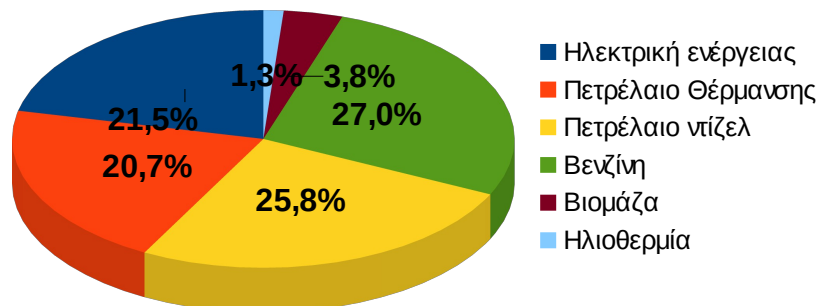
Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Αναλύοντας τα παραπάνω αποτελέσματα του πίνακα τελικών καταναλώσεων φαίνεται ότι οι ιδιωτικές μεταφορές καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης ενέργειας (37,7%), ακολουθούν οι κατοικίες με 27,5%, η γεωργία με 18,8% και ο τριτογενής τομέας με 13,2% ενώ οι υπόλοιπες καταναλώσεις είναι πολύ μικρότερες της τάξης του 0,4 με 1,1%.



Σχήμα 4.3: Ποσοστιαία κατανομή καταναλώσεων ενέργειας ανά τομέα

Ειδικότερα όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας ανά κατηγορία καυσίμου το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνει η βενζίνη με 27%, ακολουθεί το πετρέλαιο ντίζελ με 25,8%, η ηλεκτρική ενέργεια με 21,5%, το πετρέλαιο θέρμανσης με 20,7%, ενώ η βιομάζα και ηλιοθερμία είναι σε χαμηλότερα ποσοστά 3,8% και 1,3% αντίστοιχα.



Σχήμα 4.4: Ποσοστιαία εκπομπές CO₂ ανά κατηγορία καυσίμου

4.9 Υπολογισμός εκπομπών CO₂

Για την κατάστρωση του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια είναι βασική η καταγραφή των αέριων ρύπων του δήμου. Βασικοί αέριοι ρύποι που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο και το διοξείδιο του αζώτου. Ωστόσο στο σύμφωνο των δημάρχων υπογραμμίζεται ότι εφόσον μπορεί να επιτευχθεί καταγραφή των εκπομπών του βασικότερου ρύπου, του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), δεν είναι απαραίτητο να μελετηθούν οι εκπομπές των άλλων ρύπων τα ποσοστά των οποίων είναι ασήμαντα σε σχέση με αυτά του διοξειδίου του άνθρακα.

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου οι συντελεστές που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη ορίζονται από την IPCC[26]. Ο εθνικός συντελεστής για τις εκπομπές είναι 1.149tnCO₂/Mwh [35]. Ωστόσο αυτός ο συντελεστής αλλάζει εφόσον συμπεριληφθεί και η τοπική ηλεκτροπαραγωγή. Η διόρθωση του συντελεστή γίνεται με βάση τον τύπο:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GEP] / TCE$$

όπου:

EFE : τοπικός συντελεστής εκπομπών από ηλεκτρική ενέργεια (tn/MWh)

TCE : συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην τοπική Αρχή (MWh)

LPE : τοπική ηλεκτροπαραγωγή (MWh)

GEP : αγορά πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από την τοπική Αρχή

NEEFE : εθνικός συντελεστής εκπομπών από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

CO₂LPE : εκπομπές CO₂ λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής

CO₂GEP : εκπομπές CO₂ λόγω της παραγωγής της πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας που αγοράστηκε από την τοπική Αρχή

Λαμβάνοντας υπόψη την τοπική ηλεκτροπαραγωγή όπως παρουσιάστηκε στην Παράγραφο 3.4, η ηλεκτροπαραγωγή από φωτοβολταϊκά του δήμου είναι 1.418kW, σύμφωνα με τη μελέτη [36] Global irradiation and solar electricity potential για το μεγαλύτερο μέρος του νομού αυτή αντιστοιχεί σε 1.275kWh ανά εγκατεστημένο kW, δηλαδή σε 1.809MWh. Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή από αιολικά πάρκα όπως αναφέρθηκε στην Παράγραφο 3.4 είναι 16.600kW, σύμφωνα με τη μελέτη [37] Europe's onshore and offshore wind energy potential, οι ώρες full load είναι 1000 ανά

έτος με συντελεστή 0,865 το οποίο αντιστοιχεί σε 14.359MWh. Επόμενος ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών προκύπτει 0,939tnCO₂/MWh.

Επίσης θεωρείται ότι ο ξύλο είναι ανανεώσιμο στην αγροτική περιοχή του δήμου Λοκρών επομένως ο συντελεστής του θα είναι μηδενικός.

Επίσης το βιοντίζελ αναμειγνύεται με το πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 6,5% κατ' όγκο.

$$F_{\text{diesel-new}} = PCD * F_{\text{diesel}} + PBD * 0$$

Όπου:

$F_{\text{diesel-new}}$: διορθωμένος συντελεστής εκπομπών πετρελαίου Diesel

PCD : ποσοστό συμβατικού πετρελαίου Diesel

F_{diesel} : τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου Diesel

PBD : ποσοστό βιοντίζελ

Επομένως ο διορθωμένος συντελεστής για το πετρέλαιο κίνησης θα είναι ίσος με $0,935 * (0,267 \text{tnCO}_2/\text{MWh}) + 0,065 * 0 = 0,25 \text{tnCO}_2/\text{MWh}$.

Με βάση λοιπόν τους συντελεστές μετατροπής όπως έχουν αναλυθεί και στην αρχή του κεφαλαίου: 0,267tnCO₂/MWh για πετρέλαιο θέρμανσης, 0,249tnCO₂/MWh για βενζίνη, παρουσιάζεται ο ακόλουθος Πίνακας 4.26 με τις εκπομπές CO₂ εντός των ορίων του δήμου Λοκρών.

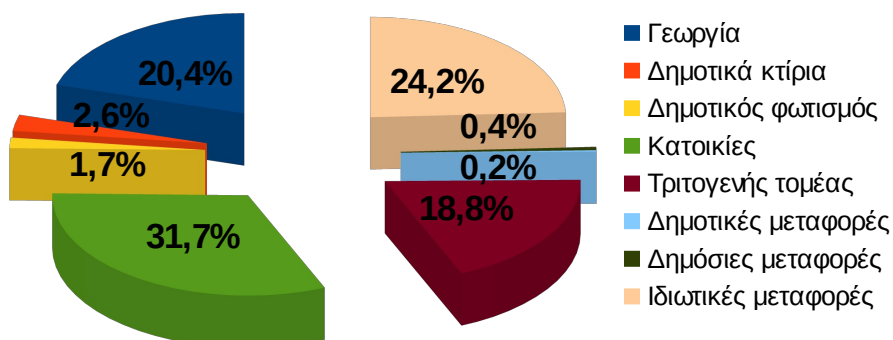
Πίνακας 4.26: Τελικές εκπομπές δήμου Λοκρών

Κατηγορία	Τελικές εκπομπές [tnCO ₂]						
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		Σύνολο
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Άλλο είδος βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	13.835		9.136	1.935			24.906
Υποσύνολο για αγροτικό τομέα	13.835		9.136	1.935			24.906
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ							
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	3.103	59					3.162
Δημοτικός φωτισμός	2.090						2.090
Κατοικίες	27.882	10.920					38.802
Κτίρια εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	16.684	6.364					23.048
Υποσύνολο για κτίρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις	49.759	17.343					67.102

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

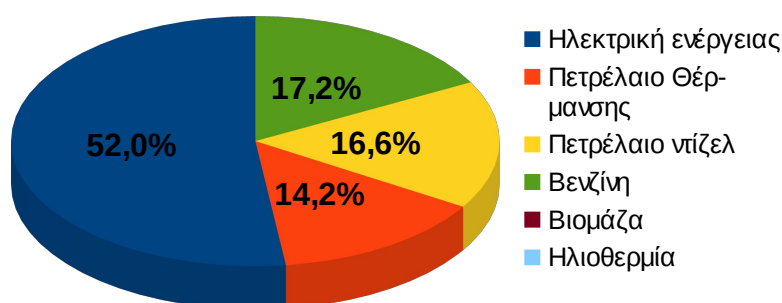
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							
Δημοτικές			248	38			286
Δημόσιες			443				443
Ιδιωτικές			10.436	19.121			29.557
Υποσύνολο τομέα μεταφορών			11.127	19.159			30.286
Σύνολο	63.594	17.343	20.263	21.094	0	0	122.294

Αναλύοντας τα παραπάνω αποτελέσματα του πίνακα εκπομπών CO₂ φαίνεται ότι οι κατοικίες καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών (31,7%), ακολουθούν οι ιδιωτικές μεταφορές με 24,2%, η γεωργία με 20,4% και ο τριτογενής τομέας με 18,8% ενώ οι υπόλοιπες καταναλώσεις είναι πολύ μικρότερες της τάξης του 0,2 με 2,6%.



Σχήμα 4.5: Ποσοστιαία κατανομή εκπομπών CO₂ ανά τομέα

Ειδικότερα όσον αφορά τις εκπομπές CO₂ ανά κατηγορία καυσίμου το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνει η ηλεκτρική ενέργεια με 52%, ακολουθεί η βενζίνη 17,2%, το πετρέλαιο ντίζελ με 16,6%, το πετρέλαιο θέρμανσης με 14,2%, ενώ η βιομάζα και ηλιοθερμία έχουν μηδενικά ποσοστά.



Σχήμα 4.6: Ποσοστιαία εκπομπές CO₂ ανά κατηγορία καυσίμου

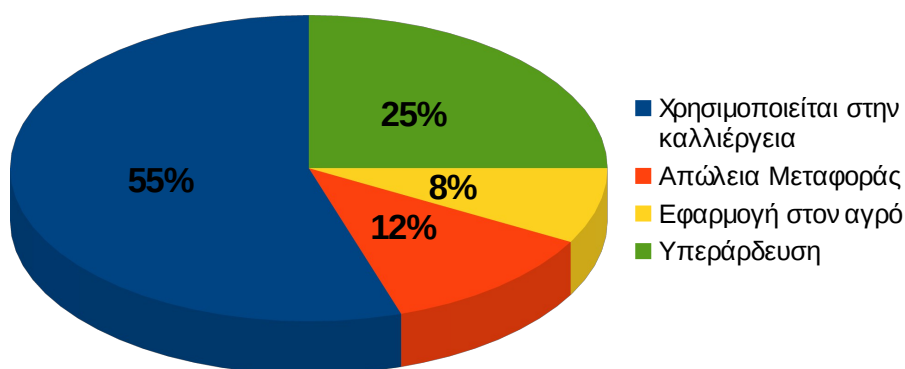
Κεφάλαιο 5 : Προτεινόμενες Δράσεις

5.1 Γεωργικός τομέας

Ο δήμος Λοκρών είναι ένας κατ' εξοχήν αγροτικός δήμος τόσο με βάση της συνολικής κατανάλωσης όσο και από άποψη επαγγελματικής ασχολίας του τοπικού πληθυσμού. Συγκεκριμένα ο αγροτικό τομέας ευθύνεται για το 18,8% της συνολικής κατανάλωσης με 36.544MWh κατανάλωση σε πετρέλαιο, 7.770MWh σε diesel, 14.734MWh σε ηλεκτρική ενέργεια. Για αυτόν τον λόγο πρέπει να προταθούν δράσεις που θα οδηγήσουν στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά και των εκπομπών αέριων ρύπων στην γεωργία κάτι που θα έχει μεγάλο αντίκτυπο και στη συνολική μείωση που στοχεύει ο δήμος στο σύνολό του.

5.1.1 Συστήματα άρδευσης

Η άρδευση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στις καταναλώσεις του αγροτικού τομέα. Η κατανάλωση νερού έχει ως συνέπεια και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και όπως παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 4 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ήταν αρκετά αυξημένη στον αγροτικό τομέα. Το πότισμα των μεγάλων γεωργικών εκτάσεων γίνεται με νερό που αντλείται από γεωτρήσεις. Σύμφωνα με μελέτη [38] έχουμε το ακόλουθο Σχήμα 5.1



Σχήμα 5.1: Απώλειες νερού άρδευσης

Το 55% χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια, το 12% χάνεται κατά τη μεταφορά, 8% κατά

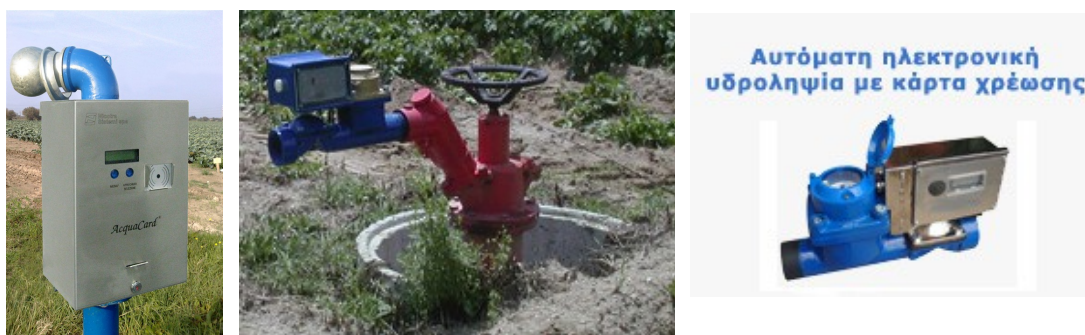
την εφαρμογή στον αγρό ενώ 25% σε υπεράρδευση. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που παρατηρούνται στην άρδευση στον γεωργικό τομέα προτείνονται οι εξής δράσεις στον τομέα της άρδευσης:

- Εγκατάσταση συστημάτων ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτες χρέωσης
- Αλλαγή συστημάτων και μεθόδων άρδευσης
- Συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης αγροτών για την άρδευση καλλιεργειών
- Συντήρηση και αντικατάσταση δικτύου και αντλιών

5.1.1.1 Εγκατάσταση συστημάτων ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτες χρέωσης από τον δήμο

Η αλόγιστη κατανάλωση νερού κατά την άρδευση των γεωργικών εκτάσεων του δήμου οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον λανθασμένο τρόπο με τον οποίον γίνεται η τιμολόγηση. Σύμφωνα με την ισχύουσα πολιτική χρέωσης χρήσης νερού άρδευσης γίνεται με βάση την αρδευόμενη έκταση και όχι με βάση την πραγματική κατανάλωση, επιτρέποντας δηλαδή στους αγρότες να πληρώνουν ένα ποσό ανάλογα με τη συνολική έκταση τους και στη συνέχεια να χρησιμοποιούν όση ποσότητα νερού επιθυμούν αρκεί αυτή η ποσότητα να είναι διαθέσιμη.

Προτείνεται λοιπόν σε συνεργασία με τον Τοπικό Οργανισμό Εγγείων Βελτιώσεων (Τ.Ο.Ε.Β.) να εγκατασταθούν συστήματα υδρομέτρων ηλεκτρονικού τύπου τα οποία θα μετράνε την συνολική κατανάλωση νερού άρδευσης και θα μπορούν να χρεώνουν ακριβώς αυτή την κατανάλωση. Για τη χρήση αυτών των μηχανημάτων υπάρχουν κάρτες χρέωσης τις οποίες θα προμηθεύεται ο καταναλωτής από τον ΤΟΕΒ της περιοχής του, και θα περιέχουν κάποιο ποσό το οποίο θα έχει καταβάλει ο καταναλωτής. Ο γεωργός θα τοποθετεί την κάρτα του στο σύστημα υδρόμετρου, το σύστημα θα διαβάζει την κάρτα, οι μονάδες-κόστος θα μεταφέρονται στο σύστημα και η βαλβίδα θα ανοίγει. Μπορεί επίσης να υπάρχει ρύθμιση όπως μετά από κάποια κατανάλωση να αποκόπτεται η παροχή. Αν το υπόλοιπο της κάρτας μηδενιστεί, θα αποκόπτεται αμέσως και η παροχή νερού, οπότε ο καταναλωτής θα πρέπει να επαναφορτίσει την κάρτα του. Η κάρτα είναι επαναφορτιζόμενη, επιδέχεται απεριόριστες φορτίσεις και είναι φτιαγμένη από ανοξείδωτο υλικό για να αντέχει στην χρήση.



Σχήμα 5.2: Διάφορα συστήματα ηλεκτρονικών υδρομέτρων

Για την χρήση του συστήματος δεν απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό. Η χρήση του θα οδηγήσει σε μείωση σπατάλης του νερού άρδευσης μέσω της ορθολογικότερης χρήσης του συστήματος άρδευσης. Ενδεικτικά το σύστημα του υδρομέτρου αποτελείται από μια υδραυλική βαλβίδα, μία οθόνη ελεγκτή, μπαταρίες, υποδοχή καρτών, ενώ γενικά για τη χρήση όλου του συστήματος θα χρειαστούν κάρτες, συσκευή φόρτισης των καρτών, λογισμικό λειτουργίας και πιθανώς και κάποια ακόμα υλικά. Το κόστος λειτουργίας και εγκατάστασης ενός τέτοιου συστήματος είναι σχετικά χαμηλό, κυμαίνεται στα 350.000 ευρώ [39] για ένα τυπικό αγροτικό δήμο όπως ο δήμος Λοκρών, ενώ το σύστημα εντάσσεται στα προγράμματα Αγροτικής Ανάπτυξης 2007-13 το οποίο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης. Ενδεικτικά η εγκατάσταση ενός μόνο συστήματος υδρομέτρου υπολογίζεται προσεγγιστικά στα 726 ευρώ περίπου. Το σύστημα εφαρμόζεται ήδη από αρκετούς δήμους από το 2007 όπως στον δήμο Ορεστιάδας και έχει παρατηρηθεί ότι η εξοικονόμηση νερού είναι της τάξης του 20% [40], κάτι που έχει σαν συνέπεια αντίστοιχη μείωση 20% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω άρδευσης, ποσό μείωσης αρκετά σημαντικό. Με βάση αυτή την μείωση μπορούμε να υπολογίσουμε ότι αν έχουμε εφαρμογή στο 50% των καλλιεργειών του δήμου.

Πίνακας 5.1: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την εγκατάσταση του συστήματος υδρομέτρων

Κατανάλωση Ηλεκτρ. Ενεργ.	Εφαρμογή στο	Εξοικονόμηση	Μείωση Ενέργειας	Μείωση CO ₂
14.734MWh/έτος	50%	20%	1.473,4MWh/έτος	1.383,5 tn/έτος

5.1.1.2 Προώθηση της αλλαγής συστημάτων και μεθόδων άρδευσης από τους αγρότες

Οι μέθοδοι άρδευσης των γεωργικών εκτάσεων στην Ελλάδα παραμένουν σε μεγάλο βαθμό απαρχαιωμένες σε σύγκριση με τις αντίστοιχες μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην υπόλοιπη Ευρώπη. Η περισσότερο διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης στην Ελλάδα παραμένει η μέθοδος του καταιονισμού (τεχνητή βροχή), μέθοδος που βασίζεται στον ψεκασμό των καλλιεργειών με νερό, δημιουργώντας παρόμοιες συνθήκες με αυτές της βροχής. Για την μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται συστήματα που απαιτούν για τη λειτουργία τους υψηλή πίεση και παροχή, τα λεγόμενα και “κανόνια”. Με η χρήση των “κανονιών” υπάρχει μεγάλη απώλεια νερού λόγω εξάτμισης κατά την καλοκαιρινή περίοδο και στην μεταφοράς του νερού με τον αέρα όταν υπάρχουν άνεμοι.

Άλλες μέθοδοι άρδευσης είναι η άρδευση με τη μέθοδο της κατάκλυσης ή επιφανειακής στάγδην άρδευσης και η μέθοδος υπόγειας άρδευσης στάγδην. Στη συνέχεια θα γίνει αναλυτική παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των τριών προαναφερθέντων μεθόδων άρδευσης.



Σχήμα 5.3: 1) Μέθοδος καταιονισμού 2) επιφανειακή άρδευση 3) υπόγεια άρδευση

Μέθοδος καταιονισμού (τεχνητής βροχής):

Πλεονεκτήματα:

- Άρδευση ακόμα και σε μη ομαλά εδάφη
- Εύκολη λειτουργία χωρίς ανάγκη επίβλεψης
- Οικονομία νερού σε εδάφη με μεγάλη απορροφητικότητα αφού το νερό πέφτει σε μικρές δόσεις
- Ομοιομορφία άρδευσης

- Συχνή άρδευση με μικρή ποσότητα νερού
- Αξιοποίηση λιπάσματος

Μειονεκτήματα:

- Επίδραση αέρα στον καταιονισμό
- Εξάτμιση νερού σε υψηλές θερμοκρασίες
- Δυσμενείς επιδράσεις νερού στο φύλλωμα και την ανθοφορία των δέντρων και απομάκρυνση κάποιων φυτοφαρμάκων από τα δέντρα
- Όταν υπάρχουν αποστάσεις μεταξύ δέντρων, σημαντική ποσότητα νερού δεν αξιοποιείται

Μέθοδος επιφανειακής στάγδην άρδευσης:

Συνεχώς αυξανόμενη χρήση της μεθόδου στις καλλιέργειες εξαιτίας των πολλών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, τα φυτά ποτίζονται με σταγόνες νερού από σωλήνες που έχουν τοποθετηθεί κατά μήκος των γραμμών που υπάρχουν οι καλλιέργειες.

Πλεονεκτήματα:

- Πότισμα κάθε στιγμή της ημέρας, χωρίς επιρασμός από συνθήκες
- Αποτροπή διάβρωσης εδάφους εξαιτίας ποτίσματος χαμηλής πίεσης
- Αποτροπή παραμόρφωση φυτού εξαιτίας ποτίσματος χαμηλής πίεσης
- Κατά πολύ χαμηλότερη ενεργειακή εξάρτηση λόγω χαμηλής πίεσης
- Απώλεια νερού μειώνεται κατά 50%
- Αυξάνεται η παραγωγικότητα της καλλιέργειας από 20-90%
- Το προϊόν ωριμάζει 2 με 3 εβδομάδες νωρίτερα
- Μείωση ανάπτυξης παράσιτων αφού το πότισμα γίνεται αποκλειστικά στις καλλιέργειες και επιπλέον μειώνεται το εργατικό κόστος που θα χρειαζόταν για την αποψίλωση τους
- Ευκολότερο πότισμα μεγάλων εκτάσεων
- Ομαλή (τυπική) ανάπτυξη φυτού από την ομαλή ροή νερού
- 60% μείωση στο κόστος λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων
- Κατάλληλο ακόμα και σε περιοχές με περιορισμένους υδάτινους πόρους

- Μείωση εμφάνισης ασθενειών στα φυτά και εξάπλωσή βακτηριδίων στις καλλιέργειες

Μέθοδος υπόγειας στάγδην άρδευσης:

Εφαρμόζεται κυρίως σε γκαζόν, καλλωπιστικά φυτά και σε γεωργικές καλλιέργειες. Η πλέον αποδοτικότερη μέθοδος, η οποία είναι παραλλαγή της μεθόδου επιφανειακής άρδευσης. Ουσιαστικά οι σωλήνες αυτοί βρίσκονται κατά μήκος των καλλιεργειών αλλά με τη διαφορά ότι στη συγκεκριμένη μέθοδο βρίσκονται υπόγεια.

Πλεονεκτήματα:

- Όμοια πλεονεκτήματα με την επιφανειακή στάγδην άρδευση
- Σοβαρή μείωση απαιτούμενων ποσοτήτων νερού
- Καλή λύση για πότισμα σε παρτέρια μικρών διαστάσεων αλλά και πολύπλοκων σχημάτων
- Ανεπηρέαστη από εξωτερικές συνθήκες
- Καμία παρενόχληση για όσους βρίσκονται πάνω στο γκαζόν την ώρα της άρδευσης
- Δυνατότητα ακίνδυνης άρδευσης με επεξεργασμένο νερό βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων
- Μεγαλύτερη ομοιομορφία άρδευσης
- Διαβρέχει μεγαλύτερο ποσοστό του εδάφους

Μειονέκτημα της μεθόδου είναι το υψηλό αρχικό κόστος εγκατάστασης του συστήματος, ωστόσο υπάρχει μείωση κόστους κατά την εφαρμογή του.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι αποδοτικότητες των τριών μεθόδων άρδευσης.

Πίνακας 5.2: Αποδοτικότητα μεθόδων άρδευσης

Μέθοδος άρδευση	Αποδοτικότητα (%)
Καταιονισμού	55
Επιφανειακή	85
Υπόγεια	95

Όπως φαίνεται, η αντικατάσταση της μεθόδου άρδευσης καταιονισμού με κάποια από τις άλλες δύο μεθόδους θα επιφέρει μεγάλη αύξηση στην αποδοτικότητα. Επίσης βγαίνει το συμπέρασμα και με αριθμούς ότι η πλέον αποδοτική μέθοδος άρδευσης είναι αυτή της υπόγειας στάγδην άρδευσης.

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ) του ΠΑΣΕΓΕΣ με τίτλο “Μελέτη Εφαρμογή Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία” [41], μπορεί να επιτευχθεί σημαντική μείωση της σπατάλης του νερού άρδευσης από την αλλαγή της μεθόδου άρδευσης. Πιο συγκεκριμένα η αλλαγή της μεθόδου καταιονισμού με την μέθοδο επιφανειακής άρδευσης προκαλεί μείωση 30% η αλλαγή της μεθόδου καταιονισμού με την μέθοδο υπόγειας άρδευσης προκαλεί μείωση 40% ενώ το κόστος είναι της τάξης των 100 με 120 ευρώ/στρέμμα. Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας από αυτή την αλλαγή είναι ίσου ποσοστού.

Σύμφωνα με δεδομένα από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λαμίας, στο δήμο Λοκρών το 80% των αρδευόμενων εκτάσεων χρησιμοποιεί τη μέθοδο καταιονισμού, το 20% επιφανειακής άρδευσης. Θα αναλυθούν τα δύο ακόλουθα σενάρια:

1. Αντικατάσταση του 20% των εκτάσεων που χρησιμοποιούν τη μέθοδο καταιονισμού με εφαρμογή της μεθόδου επιφανειακής άρδευσης
2. Αντικατάσταση του 20% των εκτάσεων που χρησιμοποιούν τη μέθοδο καταιονισμού με εφαρμογή της μεθόδου υπόγειας άρδευσης

Ακολούθως παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση εκπομπών CO₂ των δύο σεναρίων.

Πίνακας 5.3: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την εφαρμογή των σεναρίων

Σενάριο	Κατανάλωση ενέργειας (MWh/έτος)	Ποσοστό αντικατ. μεθόδου	Ποσοστό εξοικον. ενέργειας	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)
1	11.787,2	20%	30%	707,2	664,1
2	11.787,2	20%	40%	943	885,5

Υπολογισμός ΚΠΑ

Η τρέχουσα τιμή με βάση το αγροτικό τιμολόγιο της ΔΕΗ είναι 0,06412 [42] ευρώ ανά kWh. Το κόστος εγκατάστασης ενός τέτοιου συστήματος όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι 100-120 ευρώ ανά στρέμμα, στην περίπτωσή μας θα θεωρηθεί 110.

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Και το κόστος της εγκατάστασης ενός συστήματος υπόγειας στάγδην άρδευσης είναι 10-15% (12,5% στην περίπτωση μας) ακριβότερο από το αντίστοιχο κόστος της επιφανειακής [43], δηλαδή $1,125 \cdot 110 = 123,75$ ευρώ ανά στρέμμα.

Θα παρουσιαστεί ένα παράδειγμα παρακάτω πάνω στο οποίο θα εφαρμοστούν τα προαναφερθέντα σενάρια.

Άρδευση 27 στρέμματα εσπεριδοειδών γίνεται με τη μέθοδο του καταιονισμού με πολιτική συντηρητικής άρδευσης, με μπεκ που αποδίδουν 120lt/h/δέντρο με 45 δέντρα ανά στρέμμα και χρησιμοποιούν αντλία 38kW, βάθους 200m και απόδοσης 30m³/h. Με αυτό το σύστημα χρειάζονται 5 ώρες ποτίσματος, 4 φορές τον μήνα, δηλαδή κατανάλωση 9.120kWh.

Σενάρια:

1. Επιφανειακή στάγδην άρδευση
2. Υπόγεια στάγδην άρδευση

Πίνακας 5.4: Εξοικονόμηση χρημάτων από την εφαρμογή των σεναρίων πάνω στο παράδειγμα

Σενάριο	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)	Εξοικονόμηση	Εξοικονομούμενη ενέργεια (kWh)	Τιμή kWh	Εξοικονομούμενα χρήματα (ευρώ)
1	9.120	30%	2.736	0,06412	175,43
2	9.120	40%	3.648	0,06412	233,91

Πίνακας 5.5: Υπολογισμός ΚΠΑ σεναρίου 1

Έτη	Ετήσια εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	ΚΤΡ	$1/(1+0,05)^n$	Ανηγμένη ταμειακή ροή
0	0	-2.970	-2.970	1	-2.970
1	175,43	-	175,43	0,9524	167,08
2	175,43	-	175,43	0,9070	159,12
3	175,43	-	175,43	0,8638	151,54
4	175,43	-	175,43	0,8227	144,33

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

5	175,43	-	175,43	0,7835	137,45
6	175,43	-	175,43	0,7462	130,91
7	175,43	-	175,43	0,7107	124,67
8	175,43	-	175,43	0,6768	118,74
9	175,43	-	175,43	0,6446	113,08
10	175,43	-	175,43	0,6139	107,7
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					-1.615,38

Πίνακας 5.6: Υπολογισμός ΚΠΑ σεναρίου 2

Έτη	Ετήσια εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	ΚΤΡ	$1/(1+0,05)^n$	Ανηγγεμένη ταμειακή ροή
0	0	-3.341,25	-3.341,25	1	-3.341,25
1	233,91	-	233,91	0,9524	222,77
2	233,91	-	233,91	0,9070	212,16
3	233,91	-	233,91	0,8638	202,06
4	233,91	-	233,91	0,8227	192,44
5	233,91	-	233,91	0,7835	183,27
6	233,91	-	233,91	0,7462	174,55
7	233,91	-	233,91	0,7107	166,24
8	233,91	-	233,91	0,6768	158,32
9	233,91	-	233,91	0,6446	150,78
10	233,91	-	233,91	0,6139	143,6
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					-1.535,06

Όπως φαίνεται η ΚΠΑ είναι αρνητική και στα δύο σενάρια επομένως η επένδυση δεν κρίνεται συμφέρουσα, ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα επιδότησης από Προγράμματα Αγροτικής Ανάπτυξης του ΕΣΠΑ και από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Τα δύο σενάρια παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές ΚΠΑ, επομένως θα θεωρηθεί προτιμότερη η αντικατάσταση του 20% των συστημάτων καταιονισμού με συστήματα υπόγειας στάγδην άρδευσης.

5.1.1.3 Συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης αγροτών για την άρδευση καλλιεργειών

Σε συνέχεια των παραπάνω δύο μέτρων, δηλαδή της εγκατάστασης συστημάτων ηλεκτρονικής υδροληψίας και της αλλαγής μεθόδου ύδρευσης, θα πρέπει να δημιουργηθεί και ένα συμβουλευτικό σύστημα. Το σύστημα αυτό μπορεί να ακολουθήσει το παράδειγμα του προγράμματος BEWARE, του πληροφοριακού συστήματος που αναπτύχθηκε στην Κρήτη [44], το οποίο έχει σαν στόχο την ενημέρωση των αγροτών για την ορθολογική χρήση του αρδευτικού νερού. Η χρήση αυτή θα βασίζεται σε δεδομένα ανάλογα με τις πραγματικές γεωμορφολογικές ιδιαιτερότητες της εκάστοτε περιοχής, τα κλιματολογικά δεδομένα της, τη ποιότητα του υπόγειου νερού και το είδος και ηλικία της καλλιέργειας με την οποία σκοπεύει ο αγρότης να ασχοληθεί.

Οι ενδιαφερόμενοι αγρότες μπορούν με ένα τηλεφώνημα να λάβουν γνώση για τις ανάγκες της καλλιέργειας τους σε νερό της επόμενες (7) μέρες σε κυβικά μέτρα νερού ανά στρέμμα. Η ενημέρωση γίνεται με χρήση αυτόματου τηλεφωνητή και συστήματος αναγνώρισης της φωνής. Σύμφωνα με τον Δρ Χατζουλάκη Κωνσταντίνου με τη χρήση του συστήματος τηλε-ενημέρωσης μπορεί να επιτευχθεί από 9 έως 20% μείωση της κατανάλωσης αρδευσιμου νερού που αντιστοιχεί σε αντίστοιχη μείωση ηλεκτρικής ενέργειας, ωστόσο λόγω διαφορετικότητας των στοιχείων της Κρήτης σε σχέση με τη Φθιώτιδα εκτιμάται ότι η χρήση του προγράμματος θα έχει μικρότερη επίδραση.

Ακολούθως παρουσιάζεται ο πίνακας με την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και η μείωση εκπομπών αέριων ρύπων που θα επιφέρει η εφαρμογή του συστήματος με την υπόθεση ότι αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 9% αρδευσιμου νερού.

Πίνακας 5.7: Εξοικονόμηση ενέργειας και εκπομπών CO₂ από την εφαρμογή του συστήματος τηλε-ενημέρωσης

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh)	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)
14.734	9%	1.326,06	1.245,17

5.1.2 Προώθηση της ανανέωσης γεωργικών ελκυστήρων από τους αγρότες

Σύμφωνα με τη μελέτη [45] “Αγροτικά μηχανήματα πρωτογενούς τομέα” του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, ο ηλικιακός μέσος όρων των αγροτικών μηχανημάτων είναι αρκετά μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο που επικρατεί στην υπόλοιπη Ευρώπη, 23 έτη σε σύγκριση με τα 16 έτη αντίστοιχα, ενώ η μέση υποδύναμη αρκετά μικρότερη, 100 ίπποι σε σύγκριση με τους 140 ίππους αντίστοιχα. Αυτά τα δύο στοιχεία οδηγούν σε μεγαλύτερο κόστος χρήσης και μικρότερη παραγωγικότητα, επομένως μία ανανέωση του γεωργικού στόλου θα έφερνε σημαντική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας από τη χρήση γεωργικών μηχανημάτων.



Σχήμα 5.4: Γεωργικός ελκυστήρας

Τα οφέλη από μία τέτοια αλλαγή θα ήταν μεγάλα. Σε επίπεδο μεμονωμένου γεωργού, η χρήση ενός νέου μηχανήματος θα φέρει 20% αύξηση εσόδων, 32% μείωση κόστους παραγωγής, 21% αύξηση κερδοφορίας του και 13,8% αύξηση παραγωγικότητας. Ενδεικτικά η χρήση ενός νέου μηχανήματος θα έφερνε:

- Αύξηση αποδοτικότητας των καλλιεργειών
- Χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου
- Μείωση χρόνου πραγματοποίησης εργασιών
- Περιορισμένη εμφάνιση βλαβών από παλαιότητα που θα είχε ως αποτέλεσμα παύση εργασιών
- Αποδοτικότερη χρήση σε συνδυασμό με γεωργικά εφόδια πχ σπόρους
- Μεγαλύτερη ασφάλεια

Όσον αφορά την κατανάλωση πετρελαίου, ειδικότερα η μελέτη αναφέρει ότι η μείωση μπορεί να φτάσει στο 37,5%. Εκτιμάται ότι λόγω του έντονου αγροτικού ενδιαφέροντος και συμμετοχής του τοπικού πληθυσμού στον αγροτικό τομέα και τις καλλιέργειες, ένα ποσοστό 18% των αγροτών θα ενδιαφερόταν να συμμετέχει σε πρόγραμμα ανανέωσης των γεωργικών τους ελκυστήρων. Προτείνεται λοιπόν η διενέργεια προγράμματος με στόχο την ενημέρωση των αγροτών ως προς τα οφέλη από μία τέτοια ανανέωση, την επιμόρφωση ως προς τη σωστή χρήση του εξοπλισμού στις καλλιέργειες και γενικότερα την παρουσίαση κινήτρων. Με την υπόθεση ότι η συμμετοχή σε ένα τέτοιο εγχείρημα θα ήταν στο 18% η εξοικονόμηση θα ήταν 2.466,7MWh/έτος και η μείωση των αέριων ρύπων 616,7tnCO₂/έτος.

Υπολογισμός ΚΠΑ

Στην ίδια μελέτη υπολογίστηκε η ετήσια εξοικονόμηση από τη χρήση νέας τεχνολογίας ελκυστήρα. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 5.8: Στοιχεία εσόδων, εξόδων αγροτικής παραγωγής από τη χρήση παλαιάς και νέας τεχνολογίας

Κερδοφορία Αγροτικής Παραγωγής		
Ελκυστήρας	Παλιός	Νέος
Έσοδα	46.800	51.480
Έξοδα	9.539	6.400
Κέρδος	37.261	44.980
Επιπρόσθετη κερδοφορία		7.720

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Η επιπρόσθετη κερδοφορία θα είναι περίπου 7.720 ευρώ ανά έτος. Το κόστος αγοράς ενός νέου ελκυστήρα είναι περίπου 50.000 ευρώ, ενώ η πώληση ενός παλαιού χρησιμοποιημένου ελκυστήρα είναι περίπου 14.000 ευρώ, επομένως το αρχικό κόστος της επένδυσης θα είναι 36.000 ευρώ.

Η επένδυση θεωρείται ότι θα έχει διάρκεια 10 χρόνια. Ακολούθως παρουσιάζεται ο πίνακας ΚΠΑ.

Πίνακας 5.9: Υπολογισμός ΚΠΑ για αξιολόγηση της αγοράς νέου ελκυστήρα

Έτη	Ετήσια εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	ΚΤΡ	$1/(1+0,05)^n$	Ανηγμένη ταμειακή ροή
0	0	-36.000	-36.000	1	-36.000
1	7.720	-	7.720	0,9524	7.352
2	7.720	-	7.720	0,9070	7.002
3	7.720	-	7.720	0,8638	6.669
4	7.720	-	7.720	0,8227	6.351
5	7.720	-	7.720	0,7835	6.049
6	7.720	-	7.720	0,7462	5.761
7	7.720	-	7.720	0,7107	5.487
8	7.720	-	7.720	0,6768	5.225
9	7.720	-	7.720	0,6446	4.976
10	7.720	-	7.720	0,6139	4.739
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					23.611

Όπως φαίνεται η ΚΠΑ είναι θετική επομένως η επένδυση κρίνεται βιώσιμη και συμφέρουσα για τον αγρότη, ωστόσο υπάρχει και η δυνατότητα επιδότησης από Προγράμματα Αγροτικής Ανάπτυξης του ΕΣΠΑ.

5.2 Κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις

Στην ενότητα αυτή θα δοθούν προτάσεις για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των δημοτικών κτιρίων, του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα ο τομέας στο σύνολο του ευθύνεται για το 41,07% της συνολικής κατανάλωσης με 64.991MWh κατανάλωση σε πετρέλαιο και 52.991MWh σε ηλεκτρική ενέργεια. Για αυτόν τον λόγο πρέπει να προταθούν δράσεις που θα οδηγήσουν στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά και των εκπομπών αέριων ρύπων που θα έχει μεγάλο αντίκτυπο και στη συνολική μείωση που στοχεύει ο δήμος στο σύνολό του.

Σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ [46], ο τομέας των κτιρίων ευθύνεται για το 36% περίπου της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Ελλάδα. Σημαντικό ρόλο στην εκτεταμένη κατανάλωση των κτιρίων παίζει η παλαιότητα τους, ενδεικτικά τα ελληνικά νησιά είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα για αυτόν τον λόγο αλλά και εξαιτίας της μη υιοθέτησης σύγχρονων τεχνολογιών. Η κατανάλωση αφορά την κάλυψη αναγκών ηλεκτρικής ενέργειας, θέρμανσης και ψύξης (με ηλεκτρική ενέργεια και βιομάζα). Ειδικότερα οι λόγοι που κατά βάση αυξάνουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας ειδικότερα σε παλιά κτίρια είναι:

- Όσα είναι πριν το 1980 στερούνται θερμομόνωσης
- Παλιά συστήματα ψύξης-θέρμανσης
- Εσφαλμένος τρόπος ψύξης θέρμανσης
- Απουσία ενεργειακής συνείδησης

Με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας η πολιτεία και η Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν δημιουργήσει χρηματοδοτικά προγράμματα για ιδιώτες, επιχειρήσεις αλλά και οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης τα οποία παρέχουν κίνητρα για την πραγματοποίηση των απαιτούμενων εργασιών αναβάθμισης. Κάποια από τα προγράμματα θα αναλυθούν στις υποενότητες που ακολουθούν.

5.2.1 Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις

Ο τομέας των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων είναι ο τομέας που ο δήμος έχει τον πλήρη έλεγχο και την ευχέρεια να προβεί πιο άμεσα σε εργασίες ανάπτυξης. Οι δράσεις που γίνονται σε δημόσια κτίρια αποτελούν διαφήμιση παράδειγμα προς

μίμηση για τον τοπικό πληθυσμό. Στόχος λοιπόν πέρα από την άμεση βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των δημοτικών κτιρίων είναι και η δημιουργία μίας τάσης στον δήμο Λοκρών για αντίστοιχες ενέργειες.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω υπάρχουν προγράμματα που προωθούνται από την πολιτεία και την Ευρωπαϊκή Ένωση που στοχεύουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Τέτοια πρόγραμμα που απευθύνονται σε Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) είναι και τα προγράμματα Εξοικονομώ I & II. Ακολούθως παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία των προγραμμάτων.

Εξοικονομώ I & II:

Πρόκειται για πρόγραμμα που σχεδιάστηκε για ΟΤΑ από το Υπουργείο Ανάπτυξης σε συνεργασία με την Κεντρική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Ελλάδας και το Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης αλλά και την επιστημονική στήριξη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Η ημερομηνία συμμετοχής στα προγράμματα έχει παρέλθει, ωστόσο είναι χρήσιμη η παρουσίαση των στοιχείων των προγραμμάτων τόσο για να παρουσιαστούν οι πρακτικές που χρησιμοποιούνται σε τέτοια προγράμματα όσο και για να φανεί η ύπαρξη στήριξης στους ΟΤΑ. Ακολούθως παρουσιάζονται πιο συγκεκριμένα το κάθε ένα από τα δύο προγράμματα.

Πίνακας 5.10: Παρεμβάσεις προγράμματος Εξοικονομώ I

1. Κτίρια και υποδομές	1.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους
	1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης
	1.3 Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/τεχνητού φωτισμού
	1.4 Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)
2. Υποστηρικτικές και Λοιπές Δράσεις	2.1 Υπηρεσίες τεχνικού συμβούλου
	2.2 Τεχνικές μελέτες
	2.3 Μελέτες ενεργειακής απόδοσης
	2.4 Ενεργειακές επιθεωρήσεις
	2.5 Δράσεις δημοσιότητας

Το πρόγραμμα Εξοικονομώ II έχει ακριβώς τα ίδιες παρεμβάσεις με το Εξοικονομώ I με τη διαφορά ότι κάποιους επιπλέον τομείς παρεμβάσεων που δεν υπάρχουν στο πρόγραμμα Εξοικονομώ I. Ακολούθως φαίνεται αναλυτικά.

Πίνακας 5.11: Παρεμβάσεις προγράμματος Εξοικονομώ II

1. Δημοτικά Κτίρια	1.1 Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους
	1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης
	1.3 Αναβάθμιση του συστήματος φυσικού/τεχνητού φωτισμού
	1.4 Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)
2. Κοινόχρηστοι Χώροι	2.1 Ολοκληρωμένες παρεμβάσεις εξοικονόμησης και διαχείρισης ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό
	2.2 Παρεμβάσεις βιοκλιματικού χαρακτήρα για τη βελτίωση του μικροκλίματος και της ενεργειακής αποδοτικότητας σε αστικούς χώρους
3. Μεταφορές	3.1 Επεμβάσεις σε οχήματα δημοτικών στόλων για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης
	3.2 Μελέτες αστικής κινητικότητας
	3.3 Συγκοινωνιακές μελέτες
4. Τεχνικές Υποδομές	4.1 Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης τεχνικών υποδομών όπως βιολογικοί καθαρισμοί, αντλιοστάσια κλπ
5. Διάδοση Δικτύωση και Ενημέρωση	5.1 Δράσεις δικτύωσης και ενημέρωσης ενεργειακών υπευθύνων και υπαλλήλων των Δήμων
	5.2 Δράσεις αλλαγής της ενεργειακής συμπεριφοράς και ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινότητας
6. Τεχνική Υποστήριξη της Εφαρμογής του Προγράμματος	6.1 Δράσεις προετοιμασίας

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Σε όμοια κατεύθυνση με αυτή που υποδεικνύεται από της δράσεις εξοικονομώ I & II, η πρώτη δράση που προτείνονται είναι η διεξαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης των κτιρίων.

Πρώτο μέτρο θα είναι η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών ενεργειακής αποδοτικότητας και εν συνεχεία θα πρέπει αυτές οι νέες τεχνολογίες να γίνουν γνωστές στον τοπικό πληθυσμό με στόχο να δημιουργηθεί συνείδηση για την εξοικονόμηση ενέργειας.

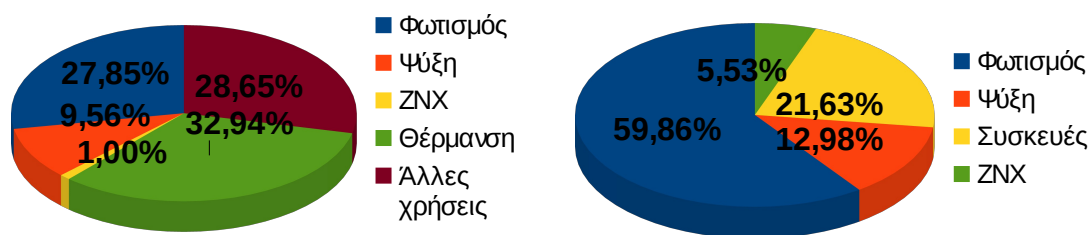
Θα προταθούν λοιπόν οι παρακάτω παρεμβάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα της θέρμανσης του κτιρίου του δημορχείου Αταλάντης. Το δημορχείο χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια [4] για την θέρμανση των χώρων του.

Πίνακας 5.12: Παρεμβάσεις στο δημορχείο Αταλάντης

Κατηγορία Παρεμβάσεων	Παρέμβαση	Ποσοστό εξοικονόμησης	Εξοικονομούμενη ενέργεια
Κτιριακό Κέλυφος	Προσθήκη θερμομόνωσης οροφής	5,5%	Θερμική
	Εξωτερική μόνωση	31%	Θερμική
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων και νέων ενεργειακών κουφωμάτων	11%	Θερμική



Σχήμα 5.5: Δημορχείο Αταλάντης



Σχήμα 5.6: Ενεργειακό αποτύπωμα ηλεκτρικής ενέργειας [47] 1) Δημόσιων Κτιρίων, 2) Σχολείων στην Ελλάδα

Πίνακας 5.13: Κατανομή καταναλισκόμενης ενέργειας Δημαρχείου Αταλάντης

Χρήση	Καταναλισκόμενη Ενέργεια (kWh)
Ψύξη	3.413
Θέρμανση	11.760,24
Φωτισμός	9,943,01
Άλλες χρήσεις	10.228,62
ΖΝΧ	357,02

Για τον υπολογισμό της συνολικής εξοικονόμησης ενέργειας θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός της επικάλυψης των δράσεων. Με βάση αυτό, η συνολική εξοικονόμηση προκύπτει 58%. Επομένως η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται θα είναι 6.820,94kWh και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών θα είναι 6,4tnCO₂.

Ανάλογες δράσεις μπορούν να γίνουν και σε άλλα δημοτικά κτίρια, όπως σε βρεφονηπιακούς σταθμούς και σχολεία.

Επιπρόσθετα στα σχολεία, εκτός από τις προαναφερθείσες δράσεις, μπορεί να αρχίσουν να γίνονται ημερίδες ενημέρωσης των μαθητών πάνω στα θέματα

ενεργειακής βιωσιμότητας είτε από καθηγητές είτε ακόμα και από εξειδικευμένους επιστήμονες που θα καλούνται να δώσουν τις γνώσεις τους και συμβουλές στον τομέα, έτσι ώστε να αρχίσει να καλλιεργείται στους κατοίκους του δήμου από μικρή ηλικία η περιβαλλοντική συνείδηση. Ακόμα θα μπορούσαν στο σύνολό τους τα σχολεία να συμμετέχουν μέσω του προγράμματος “αιφόρο σχολείο” στον διαγωνισμό για το “βραβείο αιφόρου σχολείου” το οποίο υποστηρίζεται από το ΥΠΕΚΑ, το ΚΑΠΕ και το ΤΕΙ Ηπείρου, σύμφωνα με το οποίο τα σχολεία διαγωνίζονται με κριτήριο τις δράσεις βελτίωσης αλλά και την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης. Αυτές οι δράσεις θα οδηγήσουν σε άμεσα βραχυπρόθεσμα οφέλη λόγω της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών αέριων ρύπων λόγω των δράσεων που θα γίνουν στα σχολεία αλλά και σε έμμεσα μακροπρόθεσμα οφέλη από την καλλιέργεια συνείδησης και σωστής νοοτροπίας στους κατοίκους.

Επίσης έχει παρατηρηθεί έντονη αύξηση της χρήσης τεχνολογιών πληροφορικής τα τελευταία χρόνια, ενώ αναμένεται πως αυτή η αύξηση θα φτάσει σε επίπεδα του 40% στα επόμενα 5 χρόνια. Η κατανάλωση λόγω χρήσης τεχνολογιών πληροφορικής κυμαίνεται από 20 έως 40% της συνολικής κατανάλωσης στα γραφεία. Επομένως γίνεται φανερό η ανάγκη να ληφθούν δράσεις μείωσης της κατανάλωσης στους χώρους των γραφείων που είναι το μέρος που κατά κύριο λόγο γίνεται η μεγαλύτερη χρήση και κατανάλωση λόγω τεχνολογίας πληροφορικής. Η υιοθέτηση “Πράσινης Προμήθειας”. Με τον όρο αυτό αναφέρεται η αγορά προϊόντων και εξοπλισμού που είναι πιο βιώσιμα και έχουν μικρή περιβαλλοντική επίπτωση σε σχέση με αυτά που συνήθως χρησιμοποιούνται αλλά και η υιοθέτηση νοοτροπίας και τεχνικών που επιτρέπουν την μείωση της άσκοπης ενεργειακής κατανάλωσης από την ορθολογική χρήση του γραφείου και γενικότερα του εξοπλισμού. Μέσω της υιοθέτησης τέτοιων δράσεων αναμένεται να υπάρξει μείωση κατανάλωσης ενέργειας της τάξεως του 40 με 50%.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση παροτρύνοντας τέτοιες προτάσεις, έχει καθιερώσει την ύπαρξη σήματος “Energy Star” [48] σε συσκευές ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά αποδοτικές. Αυτή η σήμανση αποτελεί και ένα πήχη τον οποίο πρέπει να πιάνουν οι ενεργειακά και περιβαλλοντικά ευσυνείδητοι κατασκευαστές. Η βάση δεδομένων Energy Star δείχνει τα πλέον ιδανικά μοντέλα για το γραφείο που να πληρούν τα προαναφερόμενα στοιχεία. Επίσης δίνει συμβουλές και πληροφορίες για τη σωστή επιλογή με κριτήριο την εξοικονόμηση ενέργειας και τον πλέον αποδοτικό τρόπο χρήσης τους.



Σχήμα 5.7: Σήμανση Energy Star

Μερικές από τις δράσεις που προτείνονται και από την διπλωματική εργασία “ενεργειακή επιθεώρηση ως μέσο αξιολόγησης εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας” [49] είναι η αντικατάσταση ηλεκτρικών συσκευών παλαιάς τεχνολογίας όπως αντικατάσταση παλαιών Η/Υ (τύπου Desktop) με υπολογιστές τύπου notebook, η αντικατάσταση των συμβατικών οθονών LCD όπου ακόμα είναι αναγκαία η χρήση τους, η αντικατάσταση παλαιών εκτυπωτών με ένα εκτυπωτή κατάλληλα διαδικτυακά διασυνδεδεμένου με όλους όσους τον χρησιμοποιούν και γενικότερα την επιλογή ενεργειακά αποδοτικών συσκευών και εξοπλισμού. Επίσης η αντικατάσταση παλαιάς τεχνολογίας κλιματιστικών σωμάτων με νεότερης οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.

Η εφαρμογή των παραπάνω προτάσεων θα επιφέρει μείωση της τάξεως του 50%. Η ενέργεια που καταναλώνεται από αυτόν τον εξοπλισμό είναι περίπου 28,65%, ενώ ο εξοπλισμός κλιματισμού κατέχει το 9,56% της ηλεκτρικής κατανάλωσης. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας μείωσης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπών αέριων ρύπων.

Πίνακας 5.14: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπών CO₂ από την εφαρμογή οικολογικού σχεδιασμού

Κατηγορία	Κατανάλωση ηλεκτρ. ενέργ (MWh)	Εξοικονόμηση	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)
Άλλες χρήσεις	175,6	50%	87,5	82,2
Κλιματισμός	58,6	50%	29,3	27,5

5.2.1.1 Αντικατάσταση λαμπτήρων στα κτίρια από τον δήμο

Επίσης ανεξάρτητα από την κατανάλωση, την ιδιαιτερότητα του κάθε κτιρίου και τη χρήση που γίνεται σε αυτό, προτείνεται σε όλα τα δημοτικά κτίρια να γίνει αντικατάσταση λαμπτήρων. Στο σύνολό τους κυρίως χρησιμοποιούνται λαμπτήρες πυράκτωσης και κατά δεύτερον λαμπτήρες φθορισμού. Η πρόταση που δίνεται είναι να αντικατασταθούν από τους κατά πολύ πιο αποδοτικούς συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού, από σωληνωτούς λαμπτήρες φθορισμού και από λαμπτήρες LED. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η απόδοση ενός λαμπτήρα πυράκτωσης είναι 10 με 15lm/W, ενώ η απόδοση ενός λαμπτήρα φθορισμού φτάνει τα 50 με 70lm/W, ενώ οι λάμπες led παράγουν ακόμα περισσότερα lumen/W, κάτι που παρουσιάζει πολύ σημαντική διαφορά στην απόδοση. Όπως όμως παρουσιάζεται και στον πίνακα στη συνέχεια, σύμφωνα με συγκριτική παρουσίαση της ΔΕΗ [42] για λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης, οι λαμπτήρες φθορισμού δεν υπερέχουν μόνο σε σύγκριση απόδοσης κατά τη χρήση τους αλλά και σε αντίστοιχη σύγκριση στον τομέα κατανάλωσης.

Πίνακας 5.15: Αντιστοιχία ισχύος (Watt) λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης (φθορισμού) και κοινών (πυρακτώσεως)

Λαμπτήρας φθορισμού	Λαμπτήρας πυράκτωσης
5W	25W
7W	40W
11W	60W
15W	75W
20W	100W
23W	120W

Μία λάμπα πυρακτώσεως ξοδεύει περίπου το 90% της ενέργειας για παραγωγή ζέστης ενώ μόνο το 10% για παραγωγή φως περίπου 14lumen. Για να γίνει πιο κατανοητό παρουσιάζεται το παρακάτω παράδειγμα στο σχήμα.



Σχήμα 5.8: Κατανάλωση (προσεγγιστικά) λαμπτήρα led, φθορισμού και πυρακτώσεως για την ίδια περίπου απόδοση φωτός

Το παράδειγμα που παρουσιάζεται είναι με προσεγγιστικά νούμερα, ωστόσο δίνεται η δυνατότητα για μία ακόμα πιο σαφή εικόνα για των πλεονεκτημάτων από την αλλαγή των λαμπτήρων. Όπως λοιπόν φαίνεται παραπάνω για το φως που παράγεται από μία λάμπα πυρακτώσεως των 40Watt, μία λάμπα φθορισμού θα χρειαζόταν 11Watt κατανάλωσης ενώ μία λάμπα led ακόμα λιγότερο, περίπου 4Watt. Ακολουθως αναφέρουμε μερικά χαρακτηριστικά των λαμπτήρων φθορίου και των led.

Λαμπτήρες φθορίου:

Πλεονεκτήματα

1. είναι πιο οικονομικές σε κατανάλωση ρεύματος, αν συγκριθούν με μία λάμπα πυρακτώσεως ίδιας φωτεινότητας
2. Αντέχουν περισσότερο χρόνο από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως
3. Δεν θερμαίνονται πολύ, και έτσι τοποθετούνται ακόμα και κοντά σε άλλες συσκευές

Πλεονεκτήματα

1. είναι πιο ακριβές από τις λάμπες πυρακτώσεως (ωστόσο γίνεται σταδιακή απόσβεση σε βάθος χρόνου, όχι μακροπρόθεσμο)
2. Όταν πλησιάζουν προς το τέλος αρχίζουν να τρεμοπαίζουν και μπορεί να χρειαστεί να αλλαχθούν πριν την ώρα τους
3. Μερικές φορές η εγκατάστασή τους είναι δύσκολη
4. Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ροοστάτη παρά μόνο με On-Off

Λαμπτήρες led:

Πλεονεκτήματα

1. είναι πιο οικονομικές σε κατανάλωση ρεύματος, αν συγκριθούν με μία λάμπα φθορισμού ή πυρακτώσεως ίδιας φωτεινότητας, πολλές φορές ακόμα και με 12V μπορεί να φωτιστεί το σπίτι
2. έχουν 5-10 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, αντέχουν από 35.000-50.000 ή ακόμα και έως 100.000 ώρες
3. έχουν μικρότερο μέγεθος, είναι πολύ ευέλικτες και εύκολες στην τοποθέτηση
4. έχουν καλύτερη κατευθυντικότητα και λιγότερη διάχυση
5. άμεση maximum φωτεινότητα με το που ανάβει (ενώ οι λαμπτήρες φθορισμού μερικές φορές αρχικά αργούν να πιάσουν). Ανάβουν και σβήνουν άμεσα και αποδίδουν μέγιστο φως σε microseconds
6. δεν ζεσταίνονται καθόλου
7. δεν είναι ευαίσθητες σε κραδασμού, χτυπήματα και καταπονήσεις
8. δεν τρεμοπαίζουν ποτέ
9. είναι πιο ακριβές, αλλά γίνεται σταδιακή απόσβεση λόγω χαμηλότερης κατανάλωσης ρεύματος
10. μπορούν να λειτουργήσουν με dimmer (ροοστάτη) ενώ οι λαμπτήρες φθορισμού όχι
11. δεν περιέχουν μέσα τους διάφορες τοξικές και επιβλαβείς για την υγεία ουσίες (φυσικά και οι λαμπτήρες φθορισμού μόνο αν σπάσουν είναι επικίνδυνες)

Μειονεκτήματα

1. κόστος αγοράς led (δηλαδή για ίδια φωτεινότητα πληρώνουμε περισσότερα ευρώ για την αγορά της μονάδας led σε σχέση με άλλες λάμπες)
2. ευαισθησία στις υψηλές θερμοκρασίες, καθώς το κύκλωμά τους αν για κάποιον λόγο ζεσταθεί θα υπάρξει αστοχία κάποιου τμήματος και θα σταματήσει η λειτουργία του led
3. ευαισθησία στην τάση, αν εμφανιστεί τάση μεγαλύτερη από την προτεινόμενη, καταστρέφονται
4. παράγει κατευθυνόμενο φως που μερικές φορές δεν είναι αυτό που χρειαζόμαστε

Εκτιμάται ότι σε μεγάλο βαθμό χρησιμοποιούνται λαμπτήρες φθορισμού τύπου T8 οι οποίοι συνίσταται να αντικατασταθούν από σωληνωτούς τύπου T5. Η απόδοση ενός λαμπτήρα T8 δεν ξεπερνά τα 76lm/W ενώ η απόδοση του τύπου T5 φτάνει τα 92lm/W, δηλαδή η εξοικονόμηση φτάνει το 20%. Η δράση αντικατάστασης λαμπτήρων με νέους αποδοτικότερους στον κτιριακό τομέα αναμένεται να προκαλέσει εξοικονόμηση 20% της ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με μελέτη του Υπουργείου Ανάπτυξης με τίτλο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης [46] το ποσοστό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό στο δημόσιο τομέα είναι 27,85% ενώ αυτό στα σχολεία είναι 59,86%. Οι καταναλώσεις όπως έχουμε δει παραπάνω στις μετρήσεις που έγιναν είναι οι καταναλώσεις σε δημοτικά κτίρια είναι 574MWh ενώ στα σχολεία 39MWh, ωστόσο όπως έχει αναφερθεί και στο Κεφάλαιο 4 οι καταναλώσεις των σχολείων είναι αρκετά μεγαλύτερες καθώς ένα μέρος τους εμπεριέχεται στις λοιπές καταναλώσεις κτιρίων και επομένως δεν μπορούν να ληφθεί ακριβής τιμή των υπόλοιπων καταναλώσεων, παρόλα αυτά θα συνεχίσουμε τους υπολογισμούς με αυτά τα δεδομένα. Θα θεωρηθεί πως η αντικατάσταση θα γίνει σε ποσοστό 30% των γραφείων και σχολείων. Πολλαπλασιάζοντας λοιπόν αυτά τα ποσά με τα αντίστοιχα ποσοστά έχουμε τον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.16: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την αντικατάσταση λαμπτήρων στα δημοτικά κτίρια

Κατηγορία	Κατανάλωση ηλ. ενεργ. (MWh/έτος)	Ποσοστό φωτισμού	Ποσοστό εφαρμογής	Ποσοστό εξοικον. ενέργειας	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tnCO ₂ /έτος)
Γραφεία	574	27,85%	30%	20%	9,59	9,01
Σχολεία	39	59,86%	30%	20%	1,4	1,31
Σύνολο					10,99	10,32

5.2.1.2 Δημοτικά αντλιοστάσια ύδρευσης

Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων ύδρευσης από τον δήμο

Όπως φάνηκε και στο Κεφάλαιο 4, η κατανάλωση στα αντλιοστάσια ύδρευσης αποτέλεσε την μεγαλύτερη από τις καταναλώσεις στον τομέα δημοτικών κτιρίων και

εγκαταστάσεων με συνολική κατανάλωση 2.691MWh. Η επιλογή των αντλιών που χρησιμοποιούνται για την ύδρευση γίνεται κατά βάση με κριτήριο την κάλυψη της απαιτούμενης μέγιστης ροής, η οποία ενδεχομένως να μην παρουσιαστεί και ποτέ. Αυτή η τακτική της υπερδιαστασιολόγησης οδηγεί σε ενεργειακή σπατάλη αλλά και καταπονήσεις ή ακόμα και βλάβες στις εγκαταστάσεις άντλησης.

Με βάση την μελέτη “Watergy: Energy and Water Efficiency in Municipal Waste Supply and Wastewater treatment” [50] με αντικατάσταση των υφιστάμενων αντλιών με αντλίες σύγχρονες και μεγαλύτερης απόδοσης και κατάλληλης ισχύος μπορεί να εξοικονομηθεί 20% ενέργειας. Αν λοιπόν το μέτρο εφαρμοστεί λοιπόν στο 30% του δικτύου ύδρευσης θα επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας 161,46MWh και μείωση εκπομπών 151,6 tnCO₂.

Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας από τον δήμο

Η ίδια μελέτη [50], αναφέρει επίσης ότι η εγκατάσταση τυπικών συστημάτων τηλεμετρίας στα δίκτυα ύδρευσης εξασφαλίζουν επιπλέον εξοικονόμηση. Το σύστημα τηλεμετρίας αποτελείται από ένα πλήθος αισθητήρων, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε διάφορες θέσεις του δικτύου και μεταδίδουν πληροφορίες σε ένα κεντρικό διαχειριστή. Οι πληροφορίες αποτελούν πίεση του νερού, στάθμη, ρυθμός άντλησης και άλλα δεδομένα. Με αυτά τα δεδομένα ο διαχειριστής μπορεί να βγάλει ασφαλή συμπεράσματα για την σωστή λειτουργία του δικτύου, ή σε περίπτωση βλάβης να γίνει σύντομα ο εντοπισμός του προβλήματος, η διάγνωση και η επίλυση του. Ενδεχομένως σε μεγαλύτερα και “εξυπνότερα” συστήματα τηλεμετρίας ο διαχειριστής να αντικαθίσταται από ένα πλήρες υπολογιστικό σύστημα ελέγχου που θα κάνει μόνο του τον έλεγχο των καταστάσεων.

Η εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ενός συστήματος τηλεμετρίας θα είναι της τάξης των 10 με 30%. Στην παρούσα διπλωματική θα θεωρηθεί ότι η εξοικονόμηση θα είναι ίση με 20% ενώ η εφαρμογή θα γίνει στο 20% του δικτύου ύδρευσης. Επομένως η κατανάλωση ενέργειας θα είναι $0,2 \cdot 0,2 \cdot 2.691 = 107,64 \text{MWh}$ ενώ θα υπάρχει μείωση 101,1tnCO₂.

Υπολογισμός ΚΠΑ

Το κόστος μίας τέτοιας επένδυσης θα είναι 850.000 ευρώ. Η εξοικονόμηση προκύπτει από την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, με την τιμή της kWh να ανέρχεται στα 0,11ευρώ/kWh για τα αντλιοστάσια ύδρευσης. Επομένως η εξοικονόμηση θα είναι 160.402,22 ευρώ.

Πίνακας 5.17: Υπολογισμός ΚΠΑ για αξιολόγηση συστήματος τηλεμετρίας

Έτη	Ετήσια εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	ΚΤΡ	$1/(1+0,05)^n$	Ανηγμένη ταμειακή ροή
0	0	-850.000	-850.000	1	-850.000
1	160.402,22	-	160.402,22	0,9524	152.764,02
2	160.402,22	-	160.402,22	0,9070	145.489,54
3	160.402,22	-	160.402,22	0,8638	138.561,47
4	160.402,22	-	160.402,22	0,8227	131.963,30
5	160.402,22	-	160.402,22	0,7835	125.679,34
6	160.402,22	-	160.402,22	0,7462	119.694,61
7	160.402,22	-	160.402,22	0,7107	113.994,86
8	160.402,22	-	160.402,22	0,6768	108.566,54
9	160.402,22	-	160.402,22	0,6446	103.396,70
10	160.402,22	-	160.402,22	0,6139	98.473,05
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					388.583,42

Επιπλέον υπάρχει και εξοικονόμηση νερού από την εφαρμογή του συστήματος τηλεμετρίας. Η ποσότητα που εξοικονομείται δεν είναι σαφώς επομένως δεν έχει συμπεριληφθεί στην εξοικονόμηση στον πίνακα του ΚΠΑ. Ωστόσο η ύπαρξη επιπλέον εξοικονόμησης δεν επηρεάζει το πρόσημο του πίνακα ΚΠΑ ο οποίος παραμένει θετικός αλλά κάνει την επένδυση ακόμα πιο συμφέρουσα.

5.2.2 Δημοτικός Φωτισμός

Η ηλεκτρική κατανάλωση που οφείλεται στον δημοτικό δημόσιο φωτισμό όπως υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4 είναι 2.226MWh, η οποία αντιστοιχεί στο 4,2% της συνολικής κατανάλωσης του τομέα κτιρίων και εγκαταστάσεων. Για την εξοικονόμηση θα προταθούν οι ακόλουθες δράσεις.

Εκπόνηση μελέτης φωτισμού από τον δήμο

Σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική, κατά το πέρας των χρόνων γίνονται προσθήκες στο δίκτυο δημοτικού φωτισμού ανάλογα με τις ανάγκες που παρουσιάζονται, ωστόσο αυτές οι προσθήκες δεν έχουν μελετηθεί σωστά. Προτείνεται για αυτόν τον λόγο να γίνει μία μελέτη φωτισμού η οποία θα αφορά την αναγκαιότητα ύπαρξης φωτιστικών σωμάτων σε διάφορα μέρη, ή την αντικατάσταση υφιστάμενων λαμπτήρων με αποδοτικότερους λαμπτήρες. Η μελέτη μπορεί να ανατεθεί σε τεχνικό γραφείο με πιθανό κόστος να κυμαίνεται από 20.000 έως 40.000 ευρώ, ή εναλλακτικά μπορεί ακόμα να ανατεθεί και σε ομάδα μηχανικών του τεχνικού γραφείου του δήμου. Αναμένεται ότι το 5% των φωτιστικών σωμάτων θα κριθούν περιττά από διάφορα σημεία του δήμου, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 111,3MWh και τη μείωση εκπομπών 104,5tnCO₂.

Αντικατάσταση υφιστάμενων λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης από τον δήμο

Η εξοικονόμηση στην κατανάλωση του δημοτικού φωτισμού μπορεί να επιτευχθεί με αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων Hg με λαμπτήρες εξοικονόμησης. Οι λαμπτήρες Hg αποτελούν περίπου το 50% των υφιστάμενων λαμπτήρων δημοτικού φωτισμού. Η αντικατάσταση αυτή μπορεί να φέρει εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 60%. Επειδή ωστόσο το κόστος αλλαγής θα είναι μεγάλο, προτείνεται αυτή η αλλαγή να γίνει σταδιακά. Αρχικά προτείνεται να γίνει η άμεση αντικατάσταση του 50% των υφιστάμενων λαμπτήρων, ενώ το 40% να αντικατασταθούν μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους.

Θεωρώντας ως ρεαλιστικό ποσοστό μείωση το 55%, η εξοικονόμηση της ενέργειας από την άμεση αντικατάσταση του 50% λαμπτήρων θα είναι $2.226 * 0,55 * 0,5 * 0,5 = 306 \text{MWh}$ και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών αέριων ρύπων θα είναι 287,5tnCO₂/έτος. Η εξοικονόμηση από την μετέπειτα αντικατάσταση του 40% θα είναι 245MWh και η μείωση των ρύπων 230tnCO₂/έτος. Δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για το πλήθος των λαμπτήρων που θα αλλαχθούν στον δήμο, επομένως η οικονομική ανάλυση θα γίνει βιβλιογραφικά. Σύμφωνα με μελέτες που έγιναν σε άλλους δήμους όπως ο κοντινός δήμος Αλιάρτου [51] το αρχικό κόστος για τη δράση αντικατάστασης των λαμπτήρων θα είναι σημαντικό και χωρίς επιδότηση αναμένεται η επένδυση να χαρακτηριστεί μη συμφέρουσα για ένα σύντομο διάστημα 10ετίας. Ωστόσο για ένα αρχικό κόστος της τάξης των 100.000 και εξοικονόμηση της τάξεως των 30.000 ευρώ η ΚΠΑ μίας 20ετούς επένδυσης θα είναι θετική.

Εγκατάσταση αυτόνομων φωτιστικών με φωτοβολταϊκό πλαίσιο από τον δήμο

Επίσης το τελευταίο 10% των υφιστάμενων λαμπτήρων προτείνεται να αντικατασταθεί από ηλιακά φώτα δρόμου (SPL), τα οποία έχουν πλήρη ενεργειακή αυτονομία και είναι επομένως ανεξάρτητα του δικτύου της ΔΕΗ. Η τελευταία αντικατάσταση είναι μικρού ποσοστού διότι το κόστος της είναι σχετικά αυξημένο, καθώς κάθε φωτοβολταϊκός στύλος μπορεί να κοστίσει 1.500 με 2.500 ευρώ. Ωστόσο με την τελευταία αντικατάσταση, αφαιρείται επιπλέον και η κατανάλωση του 10% δημοτικού δημόσιου φωτισμού, δηλαδή εξοικονόμηση $2.226 * 0,1 = 222,6 \text{ MWh}$ και μείωση ρύπων $209 \text{ tnCO}_2 / \text{έτος}$. Επιπλέον επιτυγχάνεται και επιπλέον διείσδυση των ΑΠΕ στον Δήμο.



Σχήμα 5.9: Φωτισμός πλατειών, δρόμων και πάρκων με ηλιακά φώτα με φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Το κόστος της παραγόμενης ενέργειας για το φωτισμό οδών και πλατειών είναι $0,08103 \text{ ευρώ/kWh}$ [42]. Η εφαρμογή του συστήματος στο 10% μας δίνει ετήσιο κόστος που εξοικονομείται ίσο με $222,6 * 1.000 * 0,08103 = 18.037 \text{ ευρώ}$. Σημαντική ετήσια εξοικονόμηση, ωστόσο δεν είναι δυνατός ο ακριβής υπολογισμός της ΚΠΑ διότι δεν είναι γνωστό το πλήθος των φωτοβολταϊκών στύλων που θα χρειαστούν, αναμένεται βέβαια σύμφωνα με τη βιβλιογραφία πως η ΚΠΑ θα έχει θετικό πρόσημο.

Η τοποθέτησή τους προτείνεται να γίνει σε κεντρικά σημεία του δήμου Λοκρών με όπου παρατηρείται μεγάλη κίνηση κόσμου, όπως κεντρικές πλατείες, εκκλησίες, εμπορικά κέντρα και παραλιακούς δρόμους, προκειμένου να δημιουργηθεί θετικό κλίμα για δράσεις αειφόρου ενέργειας και να λειτουργήσει σαν παρότρυνση και για τον τοπικό πληθυσμό στην υιοθέτηση τέτοιων δράσεων και στις οικίες τους.

5.2.3 Κατοικίες

Η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των κατοικιών όπως υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4 είναι 29.693MWh ηλεκτρικής ενέργειας και 40.898MWh πετρελαίου. Σε αντίθεση με ότι ίσχυε στους τομείς δημοτικών κτιρίων και δημοτικού φωτισμού, σε αυτόν τον τομέα είναι πιο δύσκολη η επέμβαση με δράσεις στις καταναλώσεις των ιδιωτικών κατοικιών. Ωστόσο είναι δυνατή η ενημέρωση του τοπικού πληθυσμού και η προώθηση προγραμμάτων υποστήριξης δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Μερικά από τα προγράμματα παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Προώθηση του προγράμματος Εξοικονόμηση κατ' οίκον

Πρόκειται για πρόγραμμα του ΥΠΕΚΑ με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ). Μέσω του προγράμματος παρέχονται κίνητρα στους πολίτες για να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση των κατοικιών τους. Παρακάτω φαίνονται οι προτεινόμενες δράσεις του προγράμματος.

Πίνακας 5.18: Δράσεις του προγράμματος Εξοικονόμηση κατ' οίκον [52]

Κατηγορία παρέμβασης	Είδος Παρέμβαση	Εξοικονόμηση ενέργειας	Εξοικονομ. ενέργεια	Κόστος παρέμβασης
Κτιριακό κέλυφος	Θερμομόνωση εξωτ. τοίχων	47%	Ηλεκτρισμού-θέρμανσης	33 ευρώ/μ ² επίφ. τοίχου
	Θερμομόνωση οροφής	10%	Ηλεκτρ.-θερμ.	33 ευρώ/μ ² επίφ. τοίχου
	Αεροστεγάνωση ανοιγμάτων	10%	Ηλεκτρ.-θερμ.	33 ευρώ/κατοικία
	Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	18%	Ηλεκτρ.-θερμ.	33 ευρώ/μ ² επίφ. τοίχου
Παραγωγή θερμότητας	Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	11%	θέρμανσης	110 ευρώ/καυστήρα
	Αντικατάσταση παλιών κεντρικών θερμάνσεων	17%	θέρμανσης	1180 ευρώ/καυστήρα μον/κίας 2935 ευρώ/καυστ. Πολ/κίας
	Θερμοστάτες αντιστάθμισης	4%	θέρμανσης	880 ευρώ/κτίριο
	Θερμοστάτες χώρου	4%	θέρμανσης	290 ευρώ/μονοκ. 1500 ευρώ/πολοικ.

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

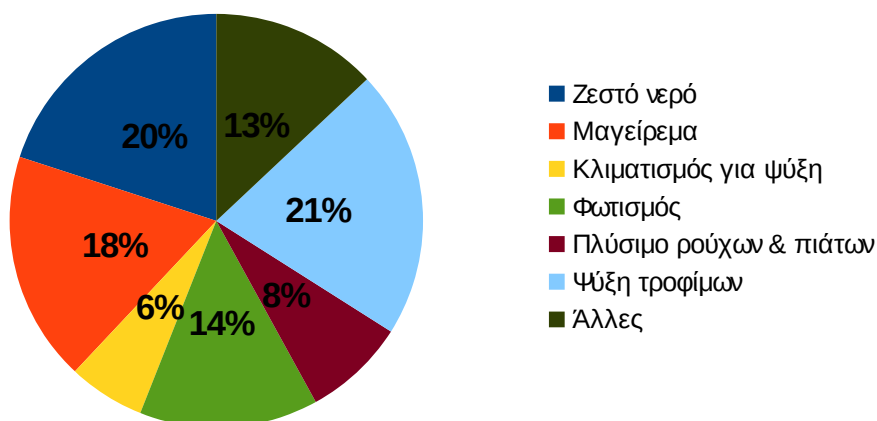
Ζεστό νερό χρήσης	Ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό	65%	ηλεκτρισμού	740 ευρώ/ηλιακό συλλέκτη
Ψύξη	Εξωτερική σκίαση	15%	ηλεκτρισμού	20 ευρώ/επιφ. σκίαστρου
	Αντικατάσταση παλιών κλιματιστικών	60%	ηλεκτρισμού	600 ευρώ/κλιματιστικό
Φωτισμός	Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης	60%	ηλεκτρισμού	0,6 ευρώ/m ² επιφ. χώρου



Σχήμα 5.10: Εξοικονόμηση κατ' οίκον

Όπως είπαμε και προηγουμένως η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες είναι 29.693MWh και πετρελαίου 40.898MWh. Επίσης είχαμε υπολογίσει ότι 6.769,9MWh ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώθηκαν για τη θέρμανση.

Σύμφωνα με την μελέτη [53] “Εκτίμηση του Αποτυπώματος Διοξειδίου του Άνθρακα των Ελληνικών Νομών από Ενεργειακές Χρήσεις του Οικιακού Τομέα το 2010” παρουσιάζεται το ποσοστό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά την οικιακή χρήση. Ωστόσο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση έχει ήδη υπολογιστεί επομένως η διορθωμένη κατανομή ανά κατηγορία χρήσης φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 5.11.



Σχήμα 5.11: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία χρήσης

Πίνακας 5.19: Πίνακας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία χρήσης

Κατηγορία χρήσης	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Συνολική ενέργειας	29.693
Θέρμανση χώρων	6.770
Ενέργεια χωρίς θέρμανση	22.923
Ζεστό νερό	4.585
Μαγείρεμα	4.126
Κλιματισμός για ψύξη	1.375
Φωτισμός	3.209
Πλύσιμο ρούχων & πιάτων	1.834
Ψύξη τροφίμων	4.814
Λουπές	2.980

Επιλέγοντας μία δέσμη δράσεων από αυτές που προτείνονται στο πρόγραμμα και με βάση τις καταναλώσεις στους διάφορους τομείς έχουμε τον ακόλουθο πίνακα με την εξοικονόμηση ενέργειας από την εφαρμογή κάθε μέτρου με την υπόθεση ότι η εφαρμογή των δράσεων θα γίνει στο 8% των κατοικιών του δήμου Λοκρών.

Πίνακας 5.20: Εξοικονόμηση ενέργειας από την εφαρμογή δέσμης μέτρων του προγράμματος “Εξοικονόμηση κατ' οίκον”

Παρέμβαση	Ποσοστό εξοικον. ηλ. ενεργ.	Εξοικονόμηση ηλ. ενέργειας	Ποσοστό εξοικον. Θερμ. ενεργ.	Εξοικονόμηση θερμ. Ενέργειας
Θερμομόνωση εξωτ. τοίχων	47%	255	47%	1.538
Θερμομόνωση οροφής	10%	54	10%	327

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

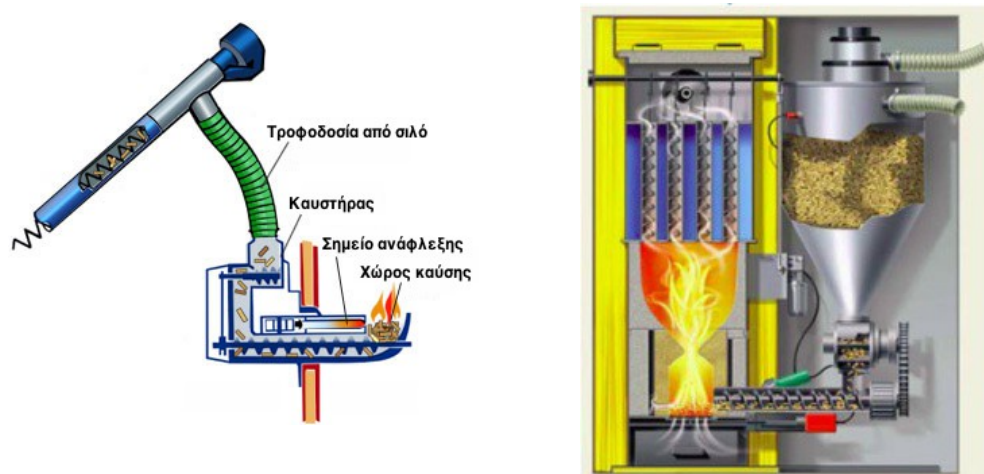
Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	18%	98	18%	589
Αντικατάσταση παλιών κεντρικών θερμάνσεων	-	-	17%	556
Θερμοστάτες χώρου	-	-	4%	131
Ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό	65%	238	-	-
Εξωτερική σκίαση	15%	17	-	-
Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης	60%	154	-	-
Σύνολο		816		3.141

Η αντίστοιχη μείωση εκπομπών αέριων ρύπων θα είναι 766,2 t_{CO₂} από τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ θα είναι 838,6 t_{CO₂} από τη μείωση της καύσης πετρελαίου για τη θέρμανση των νοικοκυριών.

Προώθηση της αντικατάστασης καυστήρων πετρελαίου με pellet στις κατοικίες

Σε αυτή τη δράση προτείνεται η αντικατάσταση των καυστήρων πετρελαίου των κατοικιών με κεντρική θέρμανση με καυστήρες που χρησιμοποιούν pellet. Τα pellet είναι ουσιαστικά επεξεργασμένα παραπροϊόντα ξύλου, όπως σκόνη ξύλου, ρινίσματα, φλοιοί και άλλα, τα οποία ύστερα από αποξήρανση και συμπίεση παράγουν συμπιεσμένα πριονίδια ή τεμαχίδια ξύλου pellet ιδανικά για καύση.

Επίσης στη δημιουργία του δεν χρησιμοποιείται κανένα χημικό παρά μόνο πίεση. Τα παραγόμενα pellet έχουν ίδιο σχήμα, μέγεθος και χαρακτηριστικά. Το βασικότερο πλεονέκτημα των pellet είναι ότι ο συντελεστής εκπομπών από την καύση του θεωρείται μηδενικός.



Σχήμα 5.12: Σύστημα καυστήρα πέλλετ

Μία τέτοια αντικατάσταση θα φέρει στους ιδιώτες και οικονομικά οφέλη. Η τιμή αγοράς πέλλετ είναι 0,25 ευρώ ανά kg ενώ στο πετρέλαιο θέρμανσης 1,3 ευρώ ανά lt. Το κόστος ενός τυπικού καυστήρα πέλλετ κυμαίνεται στις 3.000 με 5.000 ευρώ. Η καύση 2kg πέλλετ αντιστοιχεί σε καύση 1lt πετρελαίου θέρμανσης [54], επομένως με την διαφορά αγοράς του κάθε καυσίμου, η εξοικονόμηση θα είναι πολύ σημαντική (περίπου 800ευρώ το έτος).

Θα θεωρήσουμε ότι για το παρόν μέτρο θα γίνει αντικατάσταση στο 5% των κατοικιών με κεντρική θέρμανση. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 1kWh παράγεται από καύση περίπου 0,2 kg πέλλετ. Επομένως για την κατανάλωση ενέργειας 1.602.484kWh η οποία αντιστοιχεί σε 428tnCO₂ αέριων ρύπων, με χρήση 321tn πυρηνόξυλου έχουμε μηδενικές εκπομπές αέριων ρύπων.

Υπολογισμός ΚΠΑ

Πίνακας 5.21: Υπολογισμός ΚΠΑ από την αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με pellet

Έτη	Ετήσια εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	ΚΤΡ	$1/(1+0,05)^n$	Ανηγγμένη ταμειακή ροή
0	0	-4.000	-4.000	1	-4.000
1	800	-	800	0,9524	761,9
2	800	-	800	0,9070	775,62

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

3	800	-	800	0,8638	691,07
4	800	-	800	0,8227	658,16
5	800	-	800	0,7835	626,82
6	800	-	800	0,7462	596,97
7	800	-	800	0,7107	568,55
8	800	-	800	0,6768	541,47
9	800	-	800	0,6446	515,69
10	800	-	800	0,6139	491,13
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					2.177,39

Όπως φαίνεται λοιπόν η ΚΠΑ είναι θετική και επομένως η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα για τον οικιακό καταναλωτή.

Πρώθηση του πρόγραμμα “Φωτοβολταϊκά στις Στέγες” για τις κατοικίες

Το πρόγραμμα [55] αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων ισχύος μέχρι 10kWp στις στέγες κτιρίων οικιακού και τριτογενή τομέα. Οι προϋποθέσεις για την συμμετοχή στο πρόγραμμα παρουσιάζονται ακολούθως:

- Ο ενδιαφερόμενος θα πρέπει να έχει στην κυριότητά του τον χώρο στον οποίον θέλει να εγκατασταθεί το Φ/Β σύστημα
- Να υπάρχει στο κτίριο μετρητής ΔΕΗ στο όνομα του ενδιαφερόμενου
- Να υπάρχει εγκατεστημένος ηλιακός θερμοσίφωνας ή γενικά μέρος των αναγκών του ακινήτου για ζεστό νερό χρήσης να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όταν το ακίνητο χρησιμοποιείται για κατοικία
- Ο καταναλωτής να μην έχει πάρει κάποια άλλη επιδότηση για το φωτοβολταϊκό από άλλα κοινοτικά ή εθνικά προγράμματα.

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε στέγες/δώματα έχει διπλό χαρακτήρα: α) αυτόν της επένδυσης και β) αυτόν της καλλιέργειας και ενίσχυσης της οικολογικής συνείδησης των πολιτών. Η αγορά και

εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών πλαισίων γίνεται με κεφάλαια του ιδιώτη, ωστόσο υπάρχει και δυνατότητα πληρωμής μέσω δανείων από ιδιωτικές ή κρατικές τράπεζες οι οποίες στηρίζουν την πράσινη ανάπτυξη και καλύπτουν μέχρι και το 100% της επένδυσης.



Σχήμα 5.13: Εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών σε στέγες

Με βάση τη μελέτη [56] “Οδηγίες για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων για κτιριακές εγκαταστάσεις” του ΚΑΠΕ θα πρέπει:

- Ο χώρος που θα γίνει η εγκατάσταση να είναι ασκίαστος
- Η κλίση των φωτοβολταϊκών να είναι 30 μοίρες και ο προσανατολισμός του (αν είναι δυνατόν) νότιος ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση

Αν η στέγη δεν έχει κλίση 30 μοίρες αλλά διαφορετική κλίση ή ακόμα και μηδενική (δηλαδή δεν υπάρχει κεραμοσκεπή) τότε δεν υπάρχει πρόβλημα γιατί όπως παρουσιάζεται και παραπάνω στο σχήμα, τοποθετούνται μεταλλικές βάσεις που προσαρμόζουν τα πλαίσια στη ζητούμενη θέση.

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη για την εγκατάσταση 1kWp φωτοβολταϊκών θα χρειαστούν περίπου 12 με 15m²/kWp για δώμα ενώ 7 με 10m²/kWp για κεραμοσκεπή. Ενώ όπως έχει αναφερθεί και στο κεφάλαιο 4 η απόδοση των φωτοβολταϊκών στην ευρύτερη περιοχή του δήμου Λοκρών είναι 1.275(kWh/έτος)/kWp.

Η διαφορά της τιμής που αγοράζει ο ιδιώτης από την ΔΕΗ και της τιμής από την παραγόμενη ενέργεια του Φ/Β είναι αρκετά μεγάλη και επομένως η επένδυση είναι αρκετά συμφέρουσα, ενώ επιπλέον επιπλέον κίνητρα που παράγονται από το πρόγραμμα είναι το αφορολόγητο του εισοδήματος που προκύπτει από την πώληση του ρεύματος στη ΔΕΗ και η υπογραφή 25ετούς σύμβασης με τη ΔΕΗ. Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ [7], συνολικά στο δήμο υπάρχουν 6.247 κατοικίες τα οποία είναι κατασκευασμένα από τσιμέντο/τούβλα ή μπετόν. Οι δράσεις θα χωριστούν σε 3 κατηγορίες ανάλογα με την επιφάνεια των τετραγωνικών των κατοικιών.

1. Υπάρχουν 3.317 κατοικίες με επιφάνεια 50-100m² με επικάλυψη κεραμίδι ή δώμα. Αν εφαρμοστεί το μέτρο στο 5% θα αντιστοιχεί σε 166 κατοικίες. Θα προταθεί η εγκατάσταση 5kWp. Η εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 5*166=830kWp και η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια 1.058,3MWh/έτος
2. Υπάρχουν 1.958 κατοικίες με επιφάνεια μεγαλύτερη των 100m². Αν εφαρμοστεί το μέτρο στο 5% θα αντιστοιχεί σε 98 κατοικίες. Θα προταθεί η εγκατάσταση 10kWp. Η εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 980kWp και η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια 1.249,5MWh/έτος
3. Υπάρχουν 404 κατοικίες με επιφάνεια μεγαλύτερη των 150m² με επικάλυψη δώμα. Αν εφαρμοστεί το μέτρο στο 5% θα αντιστοιχεί σε 20 κατοικίες. Θα προταθεί η εγκατάσταση 10kWp. Η εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 200kWp και η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια 255MWh/έτος

Υπολογισμός ΚΠΑ

Το κόστος εγκατάστασης φ/β στις στέγες κυμαίνεται από 1.300-1.700 ευρώ/kW. Για μια κατοικία με 10kW το Αρχικό Κόστος θα είναι 17.000 ευρώ. Τα ετήσια έξοδα συντήρησης του θα είναι το 1% του αρχικού κόστους, δηλαδή 170 ευρώ.

Η τιμή πώλησης kWh 0,12 ευρώ. Παρακάτω παρουσιάζεται ο υπολογισμός ΚΠΑ για μία επένδυση 25 ετών.

Πίνακας 5.22: Υπολογισμός ΚΠΑ από την αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με pellet

Έτη	Ετήσια εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Έξοδα συντήρησης	KTP	$1/(1+0,05)^n$	Ανηγμένη ταμειακή ροή
0	0	-17.000	0	-17.000	1	-17.000
1	1.560	-	-170	1.390	0,9524	1.323,81
2	1.560	-	-170	1.390	0,9070	1.260,77
3	1.560	-	-170	1.390	0,8638	1.200,73
4	1.560	-	-170	1.390	0,8227	1.143,56
5	1.560	-	-170	1.390	0,7835	1.089,10
6	1.560	-	-170	1.390	0,7462	1.037,24

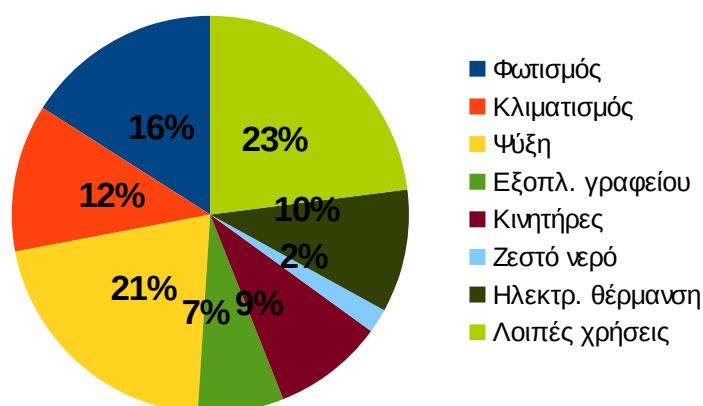
Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

7	1.560	-	-170	1.390	0,7107	987,85
8	1.560	-	-170	1.390	0,6768	940,81
9	1.560	-	-170	1.390	0,6446	896,01
10	1.560	-	-170	1.390	0,6139	853,34
11	1.560	-	-170	1.390	0,5847	812,70
12	1.560	-	-170	1.390	0,5568	774,00
13	1.560	-	-170	1.390	0,5303	737,15
14	1.560	-	-170	1.390	0,5051	702,04
15	1.560	-	-170	1.390	0,4810	668,61
16	1.560	-	-170	1.390	0,4581	636,78
17	1.560	-	-170	1.390	0,4363	606,45
18	1.560	-	-170	1.390	0,4155	577,57
19	1.560	-	-170	1.390	0,3957	550,07
20	1.560	-	-170	1.390	0,3769	523,88
21	1.560	-	-170	1.390	0,3589	498,93
22	1.560	-	-170	1.390	0,3418	475,17
23	1.560	-	-170	1.390	0,3256	452,54
24	1.560	-	-170	1.390	0,3101	430,99
25	1.560	-	-170	1.390	0,2953	410,47
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)						2.590,58

Όπως φαίνεται λοιπόν η ΚΠΑ είναι θετική και επομένως η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα για τον οικιακό καταναλωτή.

5.2.4 Κτίρια, εξοπλισμός & εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα

Ο τομέας των κτιρίων και εγκαταστάσεων οφείλεται για το 32,2% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στον τομέα των κτιρίων και εγκαταστάσεων με κατανάλωση 17.768MWh. Η κατανάλωση πετρελαίου για θέρμανση αντιστοιχεί σε 23.835MWh. Παρακάτω παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση με βάση τη μελέτη [57] “Έλεγχος της Ηλεκτρικής Κατανάλωσης στον Τριτογενή Τομέα” του ΚΑΠΕ.



Σχήμα 5.14: Εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών σε στέγες

Πίνακας 5.23: Πίνακας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία χρήσης

Κατηγορία χρήσης	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)
Συνολική ενέργειας	17.768
Θέρμανση χώρων	4.533
Ενέργεια χωρίς θέρμανση	13.235
Φωτισμός	2.118
Κλιματισμός	1.588
Ψύξη	2.779
Εξοπλισμός γραφείου	927

Κινητήρες	1.191
Ζεστό νερό	265
Ηλεκτρική θέρμανση	1.324
Λοιπές	3.044

Επιλέγοντας μία δέσμη δράσεων οι οποίες θα προκαλέσουν εξοικονόμηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και της χρήσης πετρελαίου για θέρμανση και με βάση τις καταναλώσεις ανά κατηγορία χρήσης όπως αναλύθηκαν παραπάνω έχουμε τον ακόλουθο πίνακα με την εξοικονόμηση ενέργειας από την εφαρμογή κάθε μέτρου με την υπόθεση ότι η εφαρμογή των δράσεων θα γίνει στο 7% των κατοικιών του δήμου Λοκρών. Οι δράσεις βασίζονται στο [46] “1ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης” του ΚΑΠΕ και οι επίδρασή τους στην εξοικονόμηση φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.24: Εξοικονόμηση ενέργειας από την εφαρμογή δέσμης μέτρων στα κτίρια του τριτογενή τομέα

Παρέμβαση	Ποσοστό εξοικον. ηλ. ενεργ.	Εξοικονόμηση ηλ. ενέργειας	Ποσοστό εξοικον. Θερμ. ενεργ.	Εξοικονόμηση θερμ. Ενέργειας
Θερμομόνωση εξωτ. τοίχων	4%	4	28-34% (31%)	517
Θερμομόνωση οροφής	2%	2	4-7% (5,5%)	92
Εγκατάσταση διτλών υαλοστασίων	-	-	10-12% (11%)	184
Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	-	-	11%	184
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	-	-	5%	83
Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	60%	117	-	-
Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης	60%	89	-	-

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Εγκατάσταση συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (BMS)	30%	25	20%	334
Σύνολο	237		1.394	

Η αντίστοιχη μείωση εκπομπών αέριων ρύπων θα είναι 222,5 tnCO₂ από τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ θα είναι 372 tnCO₂ από τη μείωση της καύσης πετρελαίου για τη θέρμανση των κτιρίων του τριτογενούς τομέα.

Πρώθηση της αντικατάστασης καυστήρων πετρελαίου με pellet στα κτίρια του τριτογενή τομέα

Όπως παρουσιάστηκε και στον τομέα των κατοικιών, προτείνεται και στον τριτογενή τομέα η αντικατάσταση των καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες που χρησιμοποιούν pellet.

Θα θεωρήσουμε ότι για το παρόν μέτρο θα γίνει αντικατάσταση στο 5% των κτιρίων του τριτογενή τομέα. Επομένως για την κατανάλωση ενέργειας 1.191.750kWh η οποία αντιστοιχεί σε 318tnCO₂ αέριων ρύπων, με χρήση [54] 238tn πυρηνόξυλου έχουμε μηδενικές εκπομπές αέριων ρύπων.

Πρώθηση του προγράμματος “Φωτοβολταϊκά στις Στέγες” για τα κτίρια του τριτογενή τομέα

Όπως παρουσιάστηκε και στον τομέα των κατοικιών, προτείνεται και στον τριτογενή τομέα η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων.

Σύμφωνα με το εμπορικό επιμελητήριο στο δήμο Λοκρών υπάρχουν 420 εμπορικές επιχειρήσεις. Με την υπόθεση πως ο δήμος θα παρέχει συνεχή και κατάλληλη ενημέρωση των ιδιοκτητών των επιχειρήσεων, κρίνεται πως ένα ποσοστό 5% θα ενδιαφερθεί να συμμετάσχει σε ένα τέτοιο πρόγραμμα. Δηλαδή για το ποσοστό 5% αντιστοιχούν 21 επιχειρήσεις. Αν εγκατασταθούν φ/β ισχύος 10kW τότε η συνολική εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 210kW. Και με δεδομένη την απόδοση των φωτοβολταϊκών στην περιοχή 1.275(kWh/έτος)/kWp θα έχουμε 267,8MWh/έτος η οποία αντιστοιχεί σε 251,5tnCO₂.

Ο υπολογισμός ΚΠΑ είναι ίδιος με την περίπτωση των κατοικιών, δηλαδή η επένδυση είναι συμφέρουσα και βιώσιμη.

5.3 Μεταφορές

5.3.1 Eco-Driving

Πρακτικές οικολογικής οδήγησης όπως το eco-driving [58] στηρίζονται από το ΚΑΠΕ και από το ΙΕΕ. Η νοοτροπία του eco-driving στοχεύει σε μία «έξυπνη», οικολογική και οικονομική οδήγηση. Αντιπροσωπεύει μια νέα αντίληψη της οδήγησης με βέλτιστη χρήση της νέας τεχνολογίας των οχημάτων, ενώ βελτιώνει και την οδική ασφάλεια. Επίσης αποτελεί ένα σημαντικό μέτρο για την βιώσιμη κινητικότητα και συμβάλλει σημαντικά στην προστασία του κλίματος και του περιβάλλοντος.



Σχήμα 5.15: Poster ανάδειξης της οικολογικής οδήγησης

Ακολούθως παρουσιάζονται κάποια από τα οφέλη της υιοθέτησης του eco-driving.

Ασφάλεια

- Βελτίωση της οδικής ασφάλειας
- Βελτίωση της ικανότητας οδήγησης

Κοινωνικά

- Πιο υπεύθυνη οδήγηση
- Λιγότερο άγχος κατά τη διάρκεια της οδήγησης
- Μεγαλύτερη άνεση για οδηγούς και επιβάτες

Περιβαλλοντικά

- Μείωση εκπομπών CO₂
- Λιγότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι
- Μείωση ηχορρύπανσης

Οικονομικά

- Εξοικονόμηση καυσίμου/χρημάτων (5-15% μακροπρόθεσμα)
- Μικρότερο κόστος συντήρησης
- Μείωση κόστους ασφάλισης

Οι κανόνες της οικολογικής οδήγησης έτσι όπως αναφέρονται και στον διαδικτυακό ιστότοπο παρουσιάζονται στη συνέχεια.

1. Πρόβλεψη της ροής της κυκλοφορίας

Πρέπει ο οδηγός να προσπαθεί να “διαβάζει” το δρόμο μπροστά του όσο πιο μακριά μπορεί και να προβλέπει τη ροή κυκλοφορίας των άλλων οχημάτων

Να είναι προετοιμασμένος τόσο δρα στο δρόμο όσο και να αντιδρά

Τήρηση μιας κατάλληλης απόστασης ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα κινητική ενέργεια του οχήματος (μια αυξημένη απόσταση ασφαλείας περίπου 3ων δευτερολέπτων από το μπροστινό όχημα βελτιστοποιεί τις πιθανότητες επιλογών στις διακυμάνσεις ταχύτητας της κυκλοφορίας. Έτσι μπορεί να οδηγεί με σταθερή ταχύτητα)

2. Διατήρηση σταθερής ταχύτητας σε χαμηλές στροφές (rpm) του κινητήρα

Ήπια οδήγηση με τη μεγαλύτερη δυνατή σχέση μετάδοσης σε χαμηλές στροφές του κινητήρα.

Τα άσκοπα φρεναρίσματα και οι άσκοπες επιταχύνσεις πρέπει να αποφεύγονται καθώς οι έντονες απότομες επιταχύνσεις αυξάνουν σημαντικά την κατανάλωση καυσίμου

Ομαλή επιβράδυνση στις στροφές και αν είναι εφικτό αλλά και ασφαλές να αποφεύγεται η χρήση του φρένου

3. Γρήγορη αλλαγή ταχύτητας (σχέση μετάδοσης)

Αλλαγή σε μεγαλύτερη σχέση περίπου στις 2.000 στροφές (rpm) (2.000 με 2.500), που είναι η πιο οικονομική περιοχή λειτουργίας του κινητήρα. Ενώ για

οχήματα diesel αυτά τα όρια είναι στις 1.500 με 2.000 στροφές. Η οδήγηση σε υψηλές στροφές και γενικότερα η γρήγορη οδήγηση αυξάνει σημαντικά την κατανάλωση καυσίμου

Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες του δρόμου, οι απαιτήσεις ασφάλειας και τα χαρακτηριστικά του οχήματος για την επιλογή σχέσης

4. Συχνός έλεγχος πίεσης των ελαστικών (τουλάχιστον μια φορά το μήνα και πριν οδηγήσετε με μεγάλες ταχύτητες)

Διατήρηση κατάλληλης πίεσης στα ελαστικά διότι η μικρή πίεση μειώνει την οδική ασφάλεια και σπαταλά καύσιμο. Για την σωστή πίεση ελαστικών (ανάλογα με το φορτίο, την υψηλότερη πίεση και την ταχύτητα) θα πρέπει ο εκάστοτε οδηγός να ανατρέξει στο εγχειρίδιο του οχήματος του. Η οδήγηση με πίεση μικρότερη από την προτιμότερη κατά 0,3bar οδηγεί περίπου σε αύξηση 3% της κατανάλωσης. Επίσης δεν πρέπει να επιλέγεται η αλλαγή ελαστικών με τοποθέτηση φαρδύτερων από αυτά του κατασκευαστή καθώς θα αυξηθεί η κατανάλωση του καυσίμου. Μπορεί ωστόσο ο κάτοχος του οχήματος να αναζητήσει επιλογές ελαστικών “εξοικονόμησης καυσίμου” στην αγορά.

5. Υπενθύμιση ότι κάθε ποσό επιπλέον ενέργειας κοστίζει σε καύσιμο και χρήματα

Η χρήση του κλιματισμού και του ηλεκτρικού εξοπλισμού πρέπει να γίνεται συνετά και να σταματάει όταν δεν χρειάζεται. Η θερμοκρασία χρήσης του κλιματισμού πρέπει να κυμαίνεται κοντά στους 23 βαθμούς. Η ψύξη του εσωτερικού του οχήματος όταν αυτό έχει εσωτερική θερμοκρασία πάνω από τους 25 βαθμούς αυξάνει την κατανάλωση μέχρι και 20%. Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από επιπλέον ποσότητα καυσίμου που καίγεται στον κινητήρα. Ο ηλεκτρικός εξοπλισμός δεν λειτουργεί “δωρεάν”, πάντα κοστίζει σε ενέργεια και χρήματα.

Αποφύγετε τα περιττά φορτία και την αυξημένη αεροδυναμική αντίσταση. Το βάρος προκαλεί αύξηση της απαιτούμενης ισχύος άρα και της κατανάλωσης, ενώ τα ανοιχτά παράθυρα αυξάνουν σημαντικά την αεροδυναμική αντίσταση κατά την οδήγηση του οχήματος.

6. Άλλες δράσεις

Αποφυγή χρήσης οχήματος για σύντομες διαδρομές

Χρήση βοηθητικών εξοπλισμών μείωσης κατανάλωσης καυσίμου εφόσον συμπεριλαμβάνονται στον εξοπλισμό του οχήματος, όπως cruise control, trip computer κ.α.

Επιλογή από τον καταναλωτή κατάλληλου οχήματος ανάλογα με τις καθημερινές ανάγκες χρήσης

Σχεδιασμός, οργάνωση και εύρεση της οικονομικότερης (ή και περισσότερων) διαδρομής προς τον προορισμό του, ανάλογα με τις μέρες και ώρες που αυτή θα γίνει

Η αναμενόμενη εξοικονόμηση καυσίμου από την υιοθέτηση μίας τέτοιας νοοτροπίας οδήγησης θα είναι περίπου 20%. Η αντίστοιχη μείωση αέριων ρύπων θα κυμαίνεται σε παρόμοια επίπεδα. Θα θεωρηθεί ότι η μετά την ενημέρωση των πολιτών η εφαρμογή του θα έχει επίδραση 15%. Επομένως η εξοικονόμηση στον τομέα ιδιωτικών μεταφορών θα είναι $0,2 \cdot 0,15 \cdot 41.744 = 1.252,3 \text{ MWh}$ για diesel με μείωση εκπομπών $313,1 \text{ tCO}_2$ και $0,2 \cdot 0,15 \cdot 76.792 = 2.303,8 \text{ MWh}$ για βενζίνη με μείωση εκπομπών $573,6 \text{ tCO}_2$.

Επίσης αυτό το μέτρο επιβάλλεται να εφαρμοστεί κυρίως στους οδηγούς δημοτικών οχημάτων και οχημάτων δημόσιων μεταφορών. Αυτό θα γίνει ύστερα από κατάλληλη ενημέρωση και εκπαίδευσή τους μέσα από σεμινάρια. Ενδεχομένως να δοθούν και κίνητρα (για παράδειγμα χρηματικά) σε οδηγούς που επιτυγχάνουν τις καλύτερες επιδόσεις στην εξοικονόμηση καυσίμων ανά έτος ή ανά μήνα. Με εξοικονόμηση 20% όπως αναφέρθηκε θα επιτευχθεί μείωση στις καταναλώσεις δημοτικού στόλου $198,2 \text{ MWh}$ για diesel με μείωση εκπομπών $49,6 \text{ tCO}_2$ και $30,4 \text{ MWh}$ για βενζίνη με μείωση εκπομπών $7,6 \text{ tCO}_2$, ενώ στις δημόσιες μεταφορές $354,4 \text{ MWh}$ για diesel με μείωση εκπομπών $88,6 \text{ tCO}_2$.

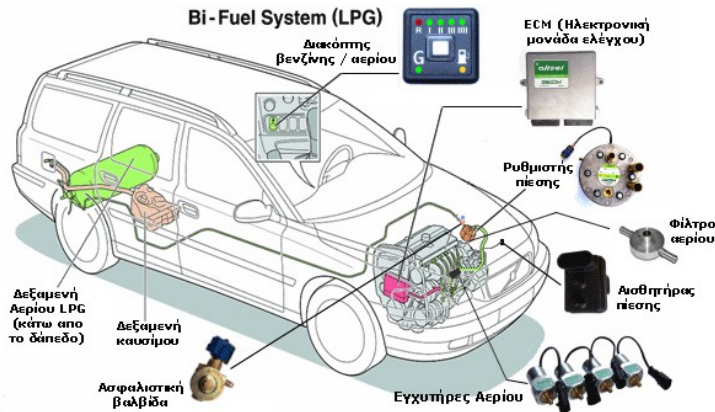
5.3.2 Προώθηση της μετατροπής βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG

Το υγραέριο κίνησης (LPG – Liquefied Petroleum Gas) στα αυτοκίνητα έχει γίνει ευρέως διαδεδομένο στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια. Προέρχεται είτε από την κλασματική απόσταξη του αργού πετρελαίου είτε από την ξήρανση του φυσικού αερίου. Η έντονη στροφή στο συγκεκριμένο καύσιμο έχει γίνει λόγω της οικονομίας που προσφέρει συγκριτικά με την τιμή της βενζίνης, αφού ως καύσιμο κοστίζει τα μισά χρήματα ανά λίτρο, ενώ αυτή η αναλογία θα διατηρηθεί με βάση δέσμευση των εμπόρων μέχρι το 2019. Ακολούθως αναλύονται οι παράμετροι που αφορούν την μετατροπή ή την αγορά ενός οχήματος LPG.

1. Από τεχνικής πλευράς η μετατροπή ενός οχήματος σε όχημα LPG είναι δυνατή. Υπάρχει ήδη και σχετικό νομοθετικό πλαίσιο το οποίο αφορά τις τεχνικές προδιαγραφές και τις διαδικασίες που πρέπει να γίνουν.

Τα πρόσθετα στοιχεία που θα τοποθετηθούν στο όχημα πρέπει να πληρούν τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές και να διαθέτουν πιστοποιητικά. Το συνεργείο στο οποίο θα γίνει η μετατροπή να είναι συνεργείο συντήρησης, επισκευής και τοποθέτησης συσκευών αερίου οχημάτων και ο επιβλέπων μηχανικός να έχει άδεια άσκησης με ειδικότητα τεχνίτη συστημάτων υγραερίου.

Το κόστος μίας τέτοιας μετατροπής κυμαίνεται από 1.000 έως 2.500 ευρώ.



Σχήμα 5.16: όχημα με διπλό σύστημα καυσίμου βενζίνης – LPG

2. Το ενεργειακό περιεχόμενο της βενζίνης είναι 34,8MJ/lt και του LPG 27MJ/lt. Με βάση την σημερινή κατανάλωση βενζίνης ενός αυτοκινήτου, τον ετήσιο αριθμό χιλιομέτρων που αυτό διανύει και με βάση τη διάλυση μίας ίδιας απόστασης έχουμε τα εξής αποτελέσματα. (για τιμή βενζίνης στις μετρήσεις έχουν ληφθεί τα 1,6 ευρώ το λίτρο ενώ για LPG τα 0,8 ευρώ το λίτρο)

χιλιομέτρος λίτρα/100 χλμ	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000
8	454	682	909	1136	1363
9	511	767	1022	1278	1534
10	568	852	1136	1420	1704
11	625	937	1250	1562	1874
12	682	1022	1363	1704	2045
13	738	1108	1477	1846	2215
14	795	1193	1590	1988	2386
15	852	1278	1704	2130	2556

Σχήμα 5.17: εξοικονόμηση από τη χρήση οχήματος LPG με κριτήριο την κατανάλωση του οχήματος και της απόσταση που διανύει ετησίως

Για ένα όχημα που καταναλώνει 10lt βενζίνης στα 100km και διανύει ετησίως 15.000km το ετήσιο κέρδος θα είναι 852 ευρώ. Είναι φανερό ότι η μετατροπή είναι συμφέρουσα, ιδιαίτερα για οχήματα που

καταναλώνουν πολύ βενζίνη (πχ μεγάλου κυβισμού) και διανύουν πολλά χιλιόμετρα.

3. Εναλλακτικά μπορεί είτε μέσω μετατροπής είτε με απευθείας αγορά καινούργιου οχήματος να στραφεί ο ενδιαφερόμενος σε λύσεις διπλού συστήματος καυσίμου (dual system – βενζίνη και LPG)

Επίσης ένα άλλο στοιχείο που έχει στρέψει πολλούς καταναλωτές στην αγορά ή μετατροπή των οχημάτων τους σε οχήματα LPG είναι και το γεγονός ότι λόγω χαμηλών εκπομπών CO₂ τα τέλη κυκλοφορίας είναι χαμηλά. Επομένως είναι φανερό ότι από οικονομικής σκοπιάς η αντικατάσταση έχει αρκετά οφέλη. Επίσης η μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων αναμένεται ότι θα είναι 10%, οπότε για εφαρμογή του μέτρου στο 10% [59] των βενζινοκίνητων ιδιωτικών οχημάτων θα υπάρξει εξοικονόμηση 767,9MWh και μείωση 191,2tnCO₂.

5.4 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 4 η τοπική ηλεκτροπαραγωγή είναι αρκετά δραστήρια τα τελευταία χρόνια. Πολλά έργα ΑΠΕ όπως αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα έχουν κατασκευαστεί και λειτουργήσει μέχρι το έτος βάση 2011. Ωστόσο ακόμα και μετά από αυτό το έτος πολλά είναι τα έργα φωτοβολταϊκά πάρκα που έχουν ολοκληρωθεί ή ολοκληρώνονται. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται συγκεντρωτικά η ισχύς των έργων ανά δημοτική ενότητα. Πιο αναλυτικά στοιχεία με την ισχύ του εκάστοτε έργου και την ημερομηνία ενεργοποίησης φαίνεται στο Παράρτημα 1β.

Πίνακας 5.25: Εγκατεστημένα Φωτοβολταϊκά στον δήμο Λοκρών μετά το 2011

Δημοτική Ενότητα	Τύπος	Υποσταθμός	Ισχύς (kW)
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	3.152,26
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	2.218,18
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	499,4
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	1.899,36
Σύνολο			7.769

Επίσης σύμφωνα με στοιχεία από την ΡΑΕ [60] έχει δοθεί χορήγηση άδειας σε ένα ΑΠ ισχύος 3,4MW στην περιοχή των Οπουντίων.

5.5 Απογραφή μειώσεων εκπομπών

Ακολουθεί ο πίνακας εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας από την εφαρμογή των δράσεων

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

ΤΟΜΕΙΣ και πεδία δράσης	ΒΑΣΙΚΕΣ δράσεις/μέτρα ανά πεδίο δράσης	Υλοποίηση (χρόνος έναρξης-λήξης)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (MWh/έτος)	Αναμενόμενη από κάθε μέτρο μείωση CO ₂ (tn/έτος)	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα (MWh) το 2020	Στόχος τοπικής παραγωγής από ΑΠΕ ανά τομέα (MWh) το 2020	Στόχος μείωσης CO ₂ ανά τομέα (tn) το 2020
ΓΕΩΡΓΙΑ:						6.208,8		4.130,9
	Εγκατάσταση συστημάτων ηλεκτρονικής υδροληψίας με κάρτες χρέωσης	2014-2020	1.473		1.383,5			
	Αλλαγή συστημάτων και μεθόδων άρδευσης	2014-2020	943		885,5			
	Συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης	2014-2020	1.326,1		1.245,2			
	Ανανέωση γεωργικών ελκυστήρων	2014-2020	2.466,7		616,7			
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ						8.542,9	3.053,2	6.512,4
Δημοτικά κτίρια Εξοπλισμός / Εγκαταστάσεις	Ενεργειακή αναβάθμιση Δημαρχείου	2014-2020	6,8		6,4			
	Οικολογικός σχεδιασμός	2014-2020	116,8		109,7			
	Αντικατάσταση λαμπτήρων	2014-2020	10,99		10,32			
Δημοτικά αντλιοστάσια ύδρευσης	Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων ύδρευσης	2014-2020	161,5		151,6			
	Εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας	2014-2020	107,6		101,1			
Δημοτικός φωτισμός	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2014-2020	111,3		104,5			
	Αντικατάσταση υφιστάμενων λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης	2014-2020	551		517,5			

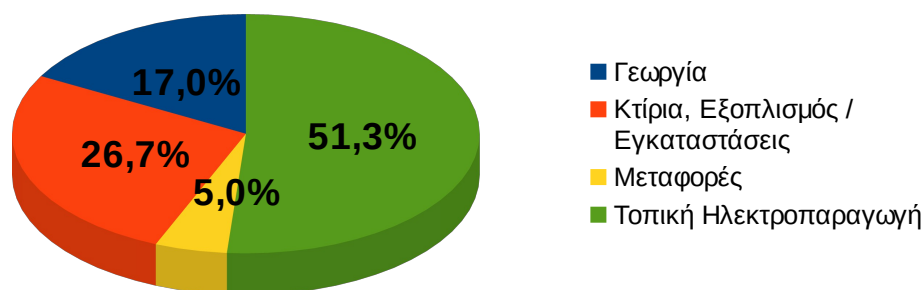
Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

	Εγκατάσταση αυτόνομων φωτιστικών με φωτοβολταϊκά πλαίσια	2014-2020	222,6	222,6	209			
Κατοικίες	“Εξοικονόμηση κατ' οίκον”	2014-2020	3.957		1.604,8			
	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με pellet	2014-2020	1.602,5		428			
	“Φωτοβολταϊκά σε στέγες”	2014-2020		2.562,8	2.406,5			
Κτίρια, εξοπλισμός & εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	Σχέδιο δράσης ενεργειακής απόδοσης	2014-2020	503		293,5			
	Αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με pellet	2014-2020	1.191,8		318			
	“Φωτοβολταϊκά σε στέγες”	2014-2020		267,8	251,5			
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ						4.907		1.223,6
	Eco-Driving	2014-2020	4.139,1		1.032,4			
	Μετατροπή βενζινοκίνητων οχημάτων σε LPG	2014-2020	767,9		191,2			
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ							13.305,5	12.493,9
	Φωτοβολταϊκά πάρκα	2014-2020		9.905,5	9.301,3			
	Αιολικά πάρκα	2014-2020		3.400	3.192,6			
ΣΥΝΟΛΟ						19.658,7	16.358,7	24.360,8

5.6 Τελικός στόχος μείωσης εκπομπών CO₂

Ο εκτιμώμενος στόχος που μπορεί να οριστεί από το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας για το δήμο Λοκρών θα είναι 20%. Επομένως με την εφαρμογή των προαναφερθέντων δράσεων μπορεί να επιτευχθεί ο στόχος της μείωσης των εκπομπών αέριων ρύπων CO₂ κατά 20% που είναι το ζητούμενο από το Σύμφωνο των Δημάρχων και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

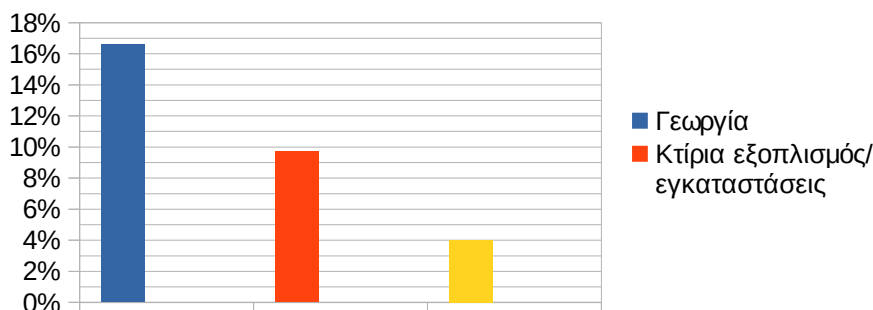
Ακολούθως παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής της κάθε τομέα δράσης στη συνολική μείωση των εκπομπών CO₂.



Σχήμα 5.18: Ποσοστό συμμετοχής κάθε τομέα στη συνολική μείωση εκπομπών CO₂

Όπως φαίνεται τη μεγαλύτερη συμμετοχή στη μείωση των εκπομπών CO₂ έχουν οι δράσεις που απευθύνονται στην τοπική ηλεκτροπαραγωγή με ποσοστό 51,3%, ακολουθεί ο τομέας κτιρίων, εξοπλισμού/εγκαταστάσεων με 26,7% και η γεωργία με 17% ενώ ο τομέας μεταφορών συμμετέχει με ποσοστό 5%.

Ακολούθως παρουσιάζεται το ποσοστό μείωσης των εκπομπών κάθε τομέα συγκριτικά με τις εκπομπές που έχουν καταγραφεί για τον ίδιο τομέα για το έτος βάσης 2011.



Σχήμα 5.19: Ποσοστό μείωσης εκπομπών CO₂ κάθε τομέα συγκριτικά με τις εκπομπές που έχουν καταγραφεί στον ίδιο τομέα

Όπως φαίνεται το μεγαλύτερο ποσοστό μείωσης των εκπομπών CO₂ παρατηρείται στον τομέα της γεωργίας με ποσοστό 16,6%, ακολουθεί ο τομέα κτιρίων εξοπλισμού/εγκαταστάσεων με ποσοστό μείωσης 9,7% και ο τομέας μεταφορών με ποσοστό μείωσης 4%.

Κεφάλαιο 6 : Συμπεράσματα - Προοπτικές

6.1 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που μπορούν να αποκομιστούν από την ολοκλήρωση της βασικής απογραφής εκπομπών CO₂ και την πρόταση σχεδίου δράσεων για τη μείωση των εκπομπών είναι τα ακόλουθα:

- **Έλλειψη οργάνου συγκέντρωσης δεδομένων**

Κρίνεται αναγκαία αλλά και χρήσιμη η συνεργασία και ειδικότερα η ανταλλαγή και η συγκέντρωση δεδομένων μεταξύ των τοπικών περιφερειακών και εθνικών οργάνων. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι ευκολότερη η αναζήτηση χρήσιμων δεδομένων. Επίσης η κεντρική συγκέντρωσή τους θα αυξήσει την αξιοπιστία των δεδομένων καθώς πολλές φορές υπάρχουν διαφορετικά στοιχεία από διαφορετικούς φορείς για διαφορετικές χρονολογίες κάτι που καθιστά δύσκολη την αναζήτηση σωστών και αξιόπιστων δεδομένων.

Η λειτουργία λοιπόν ενός οργάνου το οποίο κατά διαστήματα θα συγκεντρώνει και θα διαχειρίζεται δεδομένα γενικής φύσεως αλλά και ενεργειακά δεδομένα κρίνεται αναγκαία. Αυτό το όργανο θα μπορούσε εκτός των άλλων να έχει και συμβουλευτικό χαρακτήρα για τις τοπικές αρχές για διάφορα θέματα μεταξύ των οποίων και συμβουλές και υποδείξεις σε ενεργειακά ζητήματα.

- **Εκτεταμένη χρήση προσεγγίσεων**

Εξαιτίας των προαναφερόμενων δυσκολιών συλλογής κατάλληλων και αξιόπιστων δεδομένων υπήρχε μεγάλη χρήση παραδοχών κατά την απογραφή των εκπομπών CO₂. Ωστόσο οι προσεγγίσεις βασίστηκαν σε αξιόπιστες μελέτες οι οποίες με προσαρμογή στα τοπικά χαρακτηριστικά του δήμου και παρείχαν μία αρκετά καλή εκτίμηση.

- **Μεγάλος αντίκτυπος δράσεων στη γεωργία**

Ο δήμος όπως μελετήθηκε, μπορεί να χαρακτηριστεί έντονα αγροτικός, με υψηλή κατανάλωση και εκπομπές στην γεωργία. Οι προτεινόμενες δράσεις επίσης παρατηρήθηκε ότι είχαν μεγάλη επίδραση τόσο στην εξοικονόμηση ενέργειας όσο και στη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων. Επίσης το ποσοστό μείωσης εκπομπών στον τομέα της γεωργίας σε σχέση με τις υπολογισμένες εκπομπές του έτους βάσης 2011 ήταν το μεγαλύτερο από κάθε άλλο ποσοστό μείωσης άλλου τομέα.

- **Μεγάλες εκπομπές στον τομέα μεταφορών και μικρός αντίκτυπος δράσεων**
Στον τομέα των μεταφορών οι υπολογισμένες εκπομπές είναι μεγάλες. Οι

δράσεις εξοικονόμησης επικεντρώθηκαν στην υιοθέτηση eco-driving και στην τροποποίηση των βενζινοκίνητων οχημάτων με οχήματα LPG. Ωστόσο οι δράσεις αυτές είχαν μικρό αντίκτυπο στη μείωση των εκπομπών. Θα μπορούσε λοιπόν να προταθεί η ανανέωση των οχημάτων με νεότερης τεχνολογίας οχήματα, μέτρο αρκετά πιο δαπανηρό με μεγάλη ωστόσο αποτελεσματικότητα στη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων.

- **Αδυναμία προτάσεων σε κτίρια και εγκαταστάσεις εξαιτίας έλλειψης δεδομένων**

Στα δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις ήταν πολύ δύσκολη η πρόταση δράσεων καθώς τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί είναι πολύ περιορισμένα και κυρίως αφορούν βασικά στοιχεία συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και συνολική αγορά λίτρων καυσίμων χωρίς οποιαδήποτε διάκριση μεταξύ κτιρίων ή εξοπλισμό.

6.2 Προοπτικές

Η παρούσα διπλωματική παρέχει μια ικανοποιητική εικόνα των βασικών χαρακτηριστικών του δήμου, των καταναλώσεων ενέργειας και των εκπομπών αέριων ρύπων εντός των γεωγραφικών ορίων του δήμου. Με βάση τη βασική απογραφή των εκπομπών είναι δυνατή μία εποπτική εικόνα του δήμου από ενεργειακής άποψης. Παρουσιάζεται λοιπόν η προοπτική περαιτέρω μελέτης στην ίδια κατεύθυνση. Θα μπορούσαν να γίνουν εκτεταμένες μελέτες με συγκέντρωση περισσότερων στοιχείων ύστερα από αναλυτικότερη και ακριβέστερη καταγραφή των εξοπλισμών και των προμηθειών του δήμου.

Ακόμα μπορεί να υπάρξει ένας ορισμός διαφορετικών επιπέδων ποσοστού συμμετοχής-εφαρμογής των προτεινόμενων δράσεων εξοικονόμησης ή ακόμα και αλλαγή ή προσθήκη άλλων δράσεων, ενδεχομένως ρεαλιστικότερων, μικρότερου κόστους ή δράσεων που να ανταποκρίνονται καλύτερα στον χαρακτήρα του τοπικού πληθυσμού. Επίσης μπορεί να γίνει μια τεχνικοοικονομική ανάλυση και μία ανάλυση επενδύσεων για την εκάστοτε δράση εξοικονόμησης για να εκτιμηθεί κατά πόσο κάθε δράση είναι ικανή και κατάλληλη για να υποστηριχτεί από διάφορα επενδυτικά προγράμματα είτε εγχώριων ιδιωτικών ή κρατικών τραπεζών είτε από ευρωπαϊκά προγράμματα υποστήριξης επενδύσεων ενεργειακής ανάπτυξης.

Τέλος, θα μπορούσε επιπλέον η παρούσα διπλωματική να χρησιμοποιηθεί ως βάση ή οδηγός για τη σύσταση ενός ΣΔΑΕ για την υπογραφή του Συμφώνου των Δημάρχων.

Βιβλιογραφία

1. **Covenant of Mayors**, http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html
2. **Πρωτόκολλο του Κιότο**
3. **Mobilising Local Energy Investments**,
http://ec.europa.eu/energy/intelligent/files/call_for_proposals/faqs-mlei.pdf
4. **Τεχνική Υπηρεσία δήμου Λοκρών**
5. **Οικονομική Υπηρεσία δήμου Λοκρών**
6. **Εμπορικό Επιμελητήριο Λαμίας**
7. **Ελληνική Στατιστική Αρχή**, <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>
8. **Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας ΔΕΔΔΗΕ Λαμίας**
9. **Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων ΟΠΕΚΕΠΕ**
10. **Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής**
11. **Europe 2020**, http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm
12. **Intelligent Energy Europe**, http://ec.europa.eu/energy/intelligent/about/iee-programme/index_en.htm
13. **Project Development Assistance**, http://ec.europa.eu/energy/intelligent/getting-funds/project-development-assistance/index_en.htm
14. **Summary of the MLEI-PDA projects funded under IEE Calls for proposals 2011-2012**
15. **Δήμος Λοκρών**, <http://www.dimos-lokron.gov.gr/>
16. **Google maps**, <https://maps.google.com/>
17. **Ταυτότητα δήμου Λοκρών**, <http://dhmos-lokrwn.blogspot.gr/>
18. **Wikipedia**, <http://www.wikipedia.org/>
19. **Κουλούρη, Μορφολογική μελέτη αλλουβιακών ριπιδίων και των αντίστοιχων λεκανών απορροής στον βόρειο Ευβοϊκό κόλπο**
20. **CORINE 2000**, <http://www.eea.europa.eu/el/pressroom/newsreleases/CLC2000-el>
21. **Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής ΥΠΕΚΑ**,
<http://www.ypeka.gr/>

22. ΚΕΝΑΚ, Κλιματικές Ζώνες Ελλάδας
23. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, http://www.hnms.gr/hnms/greek/index_html
24. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ΚΑΠΕ, <http://www.cres.gr/kape/index.htm>
25. Μετεωρολογικός Σταθμός Θεολόγου, <http://penteli.meteo.gr/stations/theologos/>
26. Integovernmental Panel on Climate Change IPCC, <http://www.ipcc.ch/index.htm>
27. Μελέτη Περιβαλλοντική διαχείριση στη γεωργία
28. Μελέτη Αριστοτελείου Πανεπιστημίου για εκτίμησης της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων
29. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
30. Typical Approach for Building Stock Energy Assessment TABULA
31. Μελέτη Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες
32. Energy Efficiency Policies and Measures in Greece 2006
33. ΚΤΕΛ Φθιώτιδας
34. Ι. Ψαρράς, Σημειώσεις: Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο
35. Εφημερίδα της Κυβερνήσεως
36. IEE, Global irradiation and solar electricity potential, Horizontally mounted photovoltaic modules, Greece
37. Europe's onshore and offshore wind energy potential
38. Χατζουλάκης, Μπερτάκη, Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για την αειφόρο αγροτική ανάπτυξη
39. Προϋπολογισμός προτεινόμενων έργων, δίκτυο Ορεστιάδας
40. Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία, ΙΝΑΣΟ, Ξανθάκης
41. Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία, ΙΝΑΣΟ
42. ΔΕΗ, <http://www.dei.gr>
43. Μελέτη ΑΠΘ Χρηστάκης, Διερεύνηση σχεδιασμού υπόγειας στάγδην άρδευσης και προγραμματισμού αρδεύσεων της ελιάς Χαλκιδικής

44. Χατζουλάκης, Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Φυτών Χανίων, Συμβουλευτικό σύστημα τηλε-ενημέρωσης των αγροτών για την άρδευση των καλλιεργειών
45. Αγροτικά μηχανήματα και ανταγωνιστικότητα πρωτογενούς τομέα, Τσακανίκας, Βεντούρης
46. Χτίζοντας το μέλλον, <http://www.ktizontastomellon.gr/>
47. Υπουργείο Ανάπτυξης, ΚΑΠΕ, 1ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης
48. EU Energy Star, <http://beta.eu-energystar.org/home/>
49. ΑΠΘ, Αναστασοπούλου, Η ενεργειακή επιθεώρηση ως μέσο αξιολόγησης εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας
50. J. Barry Watergy: Energy and Water Efficiency in Municipal Water-Supply and Wastewater treatment
51. Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Αλιάρτου
52. Εξοικονόμηση κατ' οίκον, <http://exoikonomisi.ypeka.gr/>
53. Helesco ΑΕ, Εκτίμηση του αποτυπώματος Διοξειδίου του άνθρακα των Ελληνικών Νομών από Ενεργειακές Χρήσεις του Οικιακού τομέα
54. Ελευθεριάδης, Δυναμικό Βιομάζας και Στερεά Βιοκαύσιμα, ΚΑΠΕ
55. Φωτοβολταϊκά στις στέγες, ΥΠΕΚΑ, <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=608&language=el-GR>
56. ΚΑΠΕ, Οδηγίες εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις
57. Καραμάνη, Έλεγχος της Ηλεκτρικής Κατανάλωσης στον Τριτογενή Τομέα
58. ΚΑΠΕ, Eco-Driving, http://www.ecodrive.org/en/home/ecodriving_greece.htm
59. Ζαρκαδούλα, Εναλλακτικά Οχήματα – Πολιτικές και Εμπειρίες Εφαρμογής, ΚΑΠΕ, Τμήμα Περιβάλλοντος και Μεταφορών
60. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, <http://www.rae.gr/>

Παράρτημα

1α) Πίνακας 3.15: Εγκατεστημένα Φωτοβολταϊκά στον δήμο Λοκρών μέχρι το 2011

Δημοτική Ενότητα	Τύπος	Υποσταθμός	Ισχύς (kW)	Ημερομηνία ενεργοποίησης
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	486,00	6/12/2011
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,60	29/1/2009
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,90	4/6/2010
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,90	4/6/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	11/2/2010
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,80	11/11/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	19/3/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	19/3/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	4/3/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,80	30/4/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	19/3/2010
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,36	14/1/2011
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,54	29/10/2010
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,45	9/9/2011
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	19/3/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	38,25	15/9/2011
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	19/3/2010
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,68	19/3/2010
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	98,55	26/1/2011
Σύνολο			1.418	

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Επομένως η συνολική ισχύς από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι 18.018 kW.

1β) Πίνακας 3.15: Εγκατεστημένα Φωτοβολταϊκά στον δήμο Λοκρών μετά το 2011

Δημοτική Ενότητα	Τύπος	Υποσταθμός	Ισχύς (kW)	Ημερομηνία ενεργοποίησης
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,82	10/3/2013
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	499,59	27/7/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	399,84	10/3/2013
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	19/12/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	986,00	4/10/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	751,00	17/1/2013
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,96	5/7/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,84	1/8/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,41	22/7/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,90	29/1/2013
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,90	29/1/2013
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,96	29/3/2012
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,96	1/8/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,78	30/6/2013
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	31/10/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,96	1/8/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,95	17/2/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	10/3/2013
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	47,00	10/3/2013
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	12/3/2013

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,83	10/3/2013
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	12/3/2013
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,76	15/3/2012
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,72	14/8/2012
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,75	14/8/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,94	30/7/2012
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	19,92	15/7/2012
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,64	29/1/2013
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	100,00	12/3/2013
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	9,87	19/7/2013
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	499,90	19/6/2012
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	482,00	10/3/2013
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	499,66	21/12/2012
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	399,04	13/9/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,84	17/7/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	149,99	27/7/2012
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	17/1/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	12/3/2013
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,75	15/11/2012
ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	10,00	10/9/2013
ΜΑΛΕΣΙΝΗΣ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,96	28/3/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,96	1/8/2012
ΟΠΟΥΝΤΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,76	15/3/2012
ΔΑΦΝΟΥΣΙΩΝ	ΦΒ	ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	99,88	21/9/2012

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Σύνολο	7.769
--------	-------

2) Παράρτημα του πίνακα 4.5: Καταναλώσεις δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων δήμου Λοκρών

Κτίρια & Χώροι	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Δημαρχείο Αταλάντης	35.702
Δημοτικό Ωδείο	98
ΚΑΠΗ Αταλάντης	5.311
Λοιπές εγκαταστάσεις δήμου Αταλάντης	51.655
Ναυτικός Φάρος	285
Δημοτική αγορά	120
Δήμος Αταλάντης πλατεία	27
Θέατρο δήμος Αταλάντης	119
Λοιπές εγκαταστάσεις Σκάλα Αταλάντης	461
Δήμος Αταλάντης κόμβος	17.643
Κοινωνικές υπηρεσίες δήμου Λοκρών	2.676
Πολιτιστικό κέντρο δήμου Λοκρών	20.902
Δημοτικό Νεκροταφείο	447
Τουαλέτες δήμου Αταλάντης	789
ΚΕΠ Δήμου Αταλάντης	2.541
Κοινοτικό Ωρολογοποιείο Αρκίτσας	857
Κοινοτικά γραφεία Αρκίτσας	1.332
Λοιπές εγκαταστάσεις δήμου Δαφνουσίων	24.139
Κοινοτικό γραφείο Γουλεμίου	97

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Λοιπές εγκαταστάσεις δήμου Δαφνουσίων Γουλεμίου	986
Λοιπές εγκαταστάσεις Δήμου Δαφνουσίων	20.462
Κοινοτικά γραφεία Κυπαρίσσιου	1.227
Κοινοτικά καταστήματα Λάρυμνας	2.563
Βρεφονηπιακός σταθμός Λάρυμνας	8.275
Γήπεδο δήμου Οπουντίων	132
Γήπεδο 5x5 δήμου Οπουντίων	1.211
Ιερός Ναός Αγ. Νικόλαου	157
Λοιπές εγκαταστάσεις κοινότητας Λάρυμνας	260
Κοινοτικά γραφεία Λιβανάτων	1.116
Κοινοτικά σφαγεία Λιβανάτων	39
Λοιπές εγκαταστάσεις κοινότητας Λιβανάτων	21.318
Εθνικός παιδικός σταθμός Λιβανάτων	38
Κοινοτικό γήπεδο Λιβανάτων	2.613
Δήμος Αταλάντης Λιβανάτων	34
Δήμος Δαφνουσίων παλιά σχολεία	7.524
Δήμος Δαφνουσίων (Παλιό Δημαρχείο)	1.873
Δήμος Δαφνουσίων Γυμνάσιο-Λύκειο	15.155
Κοινοτικό γραφείο Προσκύνα	1.750
Κοινοτικό γραφείο Μαλεσίνας	2.636
Δημοτικό σχολείο Θεολόγου	414
Κοινοτικό Γυμναστήριο Μαλεσίνας	1.266
Δημαρχείο Μαλεσίνας	12.763
Σφαγεία δήμου Μαλεσίνας	588

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Αθλητικό κέντρο Μαλεσίνας	21.692
Λοιπές εγκαταστάσεις Μαλεσίνας	80.036
Κοινοτικό γραφείο Μαρτίνου	171
Κοινοτική παιδική χαρά Μαρτίνου	2.135
Δημαρχείο Μαρτίνου	72
Δημοτικό σχολείο Μαρτίνου	34
Κοινοτικό γραφείο Μαρτίνου	2.907
Λοιπές εγκαταστάσεις δήμου Οπουντίων Μαρτίνου	9.544
Λοιπές εγκαταστάσεις δήμου Οπουντίων Λάρυμνας	1.922
Βρεφονηπιακός σταθμός Μαρτίνου	7.275
Λοιπές εγκαταστάσεις Δήμου Οπουντίων Μαρτίνου	153.304
Δήμος Οπουντίων κόμβος	8.848
Δήμος Οπουντίων γήπεδο Δημοτ. Σχολ.	8.310
Κοινοτικό γραφείο Μεγαπλατάνου	44
Δημοτικό γήπεδο Αταλάντης Μεγαπλατάνου	1.001
Κοινοτικό γραφείο Τραγάνας	721
Πολιτιστικό κέντρο Τραγάνας	5.170
Αίθουσα δήμου Αταλάντης	3.346
Λοιπές εγκαταστάσεις Κοιν. Εξάρχου	33.321
Δημοτικό σχολείο Εξάρχου	413
Παιδική χαρά δήμου Αταλάντης	272
Κοινοτικό γραφείο Καλαποδίου	268
Λοιπές εγκαταστάσεις Καλαποδίου	1.731
Γήπεδο Καλαποδίου	243

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Λοιπές εγκαταστάσεις Κυρτώνης	299
Συντριβάνι Κυρτώνης	190
Σύνολο	612.880

3) Παράρτημα του πίνακα 4.7: Καταναλώσεις σε αντλιοστάσια και λοιπές εγκαταστάσεις

Εγκαταστάσεις	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Δεξαμενή Μαργαρίτη	27
Αντλιοστάσιο Ντάβος	817
Δημοτικό σφαγείο Αταλάντης	34
Δεξαμενή Γιαλαλόπετρα	32
Αντλιοστάσιο Σκάλας	99
Αντλιοστάσιο Αταλάντης	23.578
Δεξαμενή	71
Αντλιοστάσιο	345.741
Αρδευτικό Αταλάντης Ηρώων	177.844
Υδροαρδευτικό Αταλάντης Φούφα	192.314
Υδρευτική γεώτρηση Καρακάτσι	40.455
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Αρκίτσας	90.282
Αντλιοστάσιο δήμου Δαφνουσίων	42.909
Αντλιοστάσιο Κυπαρισσίου	72.352
Αντλιοστάσιο Λιβανάτων	135.655
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Λιβανάτες	126.925
Κοινοτική δεξαμενή Μαλεσίνας	337

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Λοκρών

Κοινοτικό αντλιοστάσιο Προσκύνα	14.361
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μαλεσίνας	217.696
Κοινοτική δεξαμενή Μαλεσίνας	433.980
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Θεολόγου	1.601
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μάζιο	12.735
Αντλιοστάσιο Βίβος	3.140
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μαρτίνου	240.227
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Μεγαπλατάνου	42.500
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Τραγάνας	21.340
Ύδρευση Τραγάνας	119.215
Δεξαμενή ύδρευσης Αταλάντης Τραγάνα	42
Αντλία ύδρευσης Εξάρχου	111.933
Αντλιοστάσιο Εξάρχου	599
Αντλία άρδευσης Εξάρχου	114.362
Κοινοτικό αντλιοστάσιο Καλαποδίου	76.373
Αντλιοστάσιο Κυρτώνης	30.824
Δεξαμενή Κυρτώνης	175
Σύνολο	2.690.575