



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

## **Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Ευρυδίκη Γ. Γωνιωτάκη**

**Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς**

**Καθηγητής Ε.Μ.Π.**

Αθήνα, Μάρτιος 2013



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

## Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ευρυδίκη Γ. Γωνιωτάκη

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 27<sup>η</sup> Μαρτίου 2013.

.....  
Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Δημήτριος Ασκούνης

Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Βασίλειος Ασημακόπουλος

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2013



.....

Ευρυδίκη Γ. Γωνιωτάκη  
Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Ευρυδίκη Γ. Γωνιωτάκη 2013  
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε στη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης. Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη προσχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια για αγροτική περιοχή στα πλαίσια του «Συμφώνου των Δημάρχων». Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε ο Δήμος Ανατολικής Μάνης για τον οποίο πραγματοποιήθηκε απογραφή ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών CO<sub>2</sub> αλλά και παρουσίαση προτάσεων στην κατεύθυνση της πράσινης ανάπτυξης. Η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων, η καταγραφή και η επεξεργασία τους, καθώς και η συγγραφή του τόμου τοποθετούνται χρονικά στο διάστημα Απρίλιος 2012 – Ιανουάριος 2013.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, πρωτίστως, τον επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας, κ. Ιωάννη Ψαρρά, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, η οποία κινείται στα πλαίσια ενός φαινομένου που αποτελεί μείζον πολιτικό, επιστημονικό αλλά και κοινωνικό θέμα διεθνώς.

Θα ήθελα ακόμη, να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στην κ. Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου, διδάκτορα του Ε.Μ.Π, και στον Ευάγγελο Μαρινάκη, υποψήφιο διδάκτορα του Ε.Μ.Π, για την υπομονή, τις συμβουλές, τις παρατηρήσεις και την πολύτιμη καθοδήγηση που μου έδωσαν κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Δήμαρχο Ανατολικής Μάνης, κ. Πέτρο Ανδρέακο, ο οποίος μου έδωσε τη δυνατότητα να μελετήσω τις ενεργειακές καταναλώσεις και να προτείνω δράσεις για την αειφορία του τόπου καταγωγής μου, πράγμα που αποτελεί μεγάλη τιμή για εμένα. Θερμές ευχαριστίες οφείλω και σε όλους τους υπαλλήλους του Δήμου και κυρίως στους κ. Κώστα Σαμιώτη, κ. Δήμητρα Αρβανίτη, κ. Λένα Καραμπάση και κ. Νίκο Κουλάκο, καθώς και στον κ. Λεωνίδα Κουβαράκη του ΔΕΔΔΗΕ Γυθείου, για την άριστη συνεργασία τους και τις πολύτιμες πληροφορίες και κατευθύνσεις που μου έδωσαν, καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ από τα βάθη της καρδιάς μου στους φίλους μου και την οικογένειά μου, για την αγάπη και την έμπρακτη υποστήριξή τους σε κάθε μου προσπάθεια στη μέχρι τώρα πορεία μου.

Αθήνα, Μάρτιος 2012

Ευρυδίκη Γ. Γωνιωτάκη



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Το «Σύμφωνο των Δημάρχων» αποτελεί μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία με σκοπό την προώθηση και εφαρμογή πολιτικών σχετικών με τη βιώσιμη ενέργεια και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Οι υπογράφουσες δημοτικές και περιφερειακές αρχές συμμετέχουν εθελοντικά και δεσμεύονται να επιτύχουν μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> τουλάχιστον κατά 20% έως το 2020, αυξάνοντας την ενεργειακή τους αποδοτικότητα με εισαγωγή τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞΕΝ). Η κίνηση αυτή έγκειται στα πλαίσια της ευρύτερης ευρωπαϊκής πολιτικής για βιώσιμη ανάπτυξη και προστασία του περιβάλλοντος.

Ένα έτος μετά την υπογραφή του Συμφώνου, οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης καλούνται να συντάξουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) το οποίο περιλαμβάνει απογραφή των εκπομπών του δήμου για το έτος αναφοράς και τις δράσεις στις οποίες σκοπεύει να προβεί ο δήμος προκειμένου να πετύχει τον προηγούμενο στόχο.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον αγροτικό Δήμο Ανατολικής Μάνης του Νομού Λακωνίας. Αρχικά, γίνεται μια εκτίμηση του ενεργειακού αποτυπώματος και των αντίστοιχων εκπομπών του δήμου για το έτος 2011, είτε με ακριβή δεδομένα, είτε με αναπόφευκτες προσεγγιστικές μεθόδους σε ορισμένους τομείς. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση ρεαλιστικών προτάσεων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέσω τεχνικών ΕΞΕΝ και τεχνολογιών ΑΠΕ.

Λέξεις κλειδιά:

Σύμφωνο των Δημάρχων, Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση, Απογραφή Εκπομπών, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Αειφόρος Ανάπτυξη, Κλιματική Αλλαγή, Δήμος Ανατολικής Μάνης.





## ABSTRACT

---

---

The "Covenant of Mayors" is a European initiative, due to promote and implement policies related to sustainable energy and climate change. The signatory regional authorities participate voluntarily and commit themselves to reduce CO<sub>2</sub> emissions by a minimum of 20% by 2020, increasing their energy efficiency, by introducing technologies of Renewable Energy Sources (RES) and methods of Rational Use of Energy (RUE). This move is in the context of the broader European policy for sustainable development and environmental protection.

One year after the signing of the Covenant, the municipalities are called upon to draw up an Action Plan for Sustainable Energy (SEAP) which includes emission inventory of the municipality's emissions for the reference year and the actions it intends to take in order to achieve the previous target.

The purpose of this thesis is to develop a draft action plan on Sustainable Energy for the rural municipality of East Mani, set in the county of Laconia. First, there is an estimation of the energy footprint and the emissions of the municipality for the year 2011, either using accurate data, either using inevitable approximate methods in some areas. Then realistic proposals to reduce greenhouse gas emissions through technical RUE and RES are presented.

Key words:

Covenant of Mayors, Final Energy Consumption, Emission Inventories, Action Plan for Sustainable Energy (SEAP), Sustainable Development, Climate Change, Municipality of East Mani.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

<b>Πρόλογος</b> .....	<b>5</b>
<b>Περίληψη</b> .....	<b>7</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>9</b>
<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> Εισαγωγή</b> .....	<b>15</b>
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής.....	17
1.2 Στάδια Υλοποίησης.....	18
1.3 Οργάνωση της Εργασίας .....	19
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> Έμπειρα Συστήματα και Δράσεις για την Αειφόρο Ανάπτυξη</b> .....	<b>21</b>
2.1 Εισαγωγή .....	23
2.2 Τεχνολογία Έμπειρων Συστημάτων .....	25
2.3 Αρχές Λειτουργίας Έμπειρων Συστημάτων.....	27
2.4 Έμπειρα Συστήματα και Εμπειρογνώμονες .....	34
2.4.1 Πλεονεκτήματα .....	34
2.4.2 Μειονεκτήματα .....	36
2.5 Εφαρμογές Έμπειρων Συστημάτων.....	37
2.5.1 Εφαρμογές Έμπειρων Συστημάτων στον Ενεργειακό Τομέα .....	39
2.5.1.1 Σχεδιασμός Ενεργειακών Συστημάτων .....	39
2.5.1.2 Διάγνωση Ενεργειακών Συστημάτων.....	39
2.5.1.3 Προγραμματισμός Ενεργειακών Συστημάτων .....	40
2.6 Το Σύμφωνο των Δημάρχων .....	41
2.7 Καινοτόμες Δράσεις για την Αειφόρο Ανάπτυξη .....	41
<b>Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> Δήμος Ανατολικής Μάνης</b> .....	<b>49</b>
3.1 Πελοπόννησος .....	51
3.1.1 Η Περιφέρεια Πελοποννήσου .....	51
3.1.2 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Πελοπόννησο.....	52
3.2 Νομός Λακωνίας.....	55
3.2.1 Παρουσίαση Νομού .....	55
3.2.2 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στη Λακωνία .....	57
3.3 Δήμος Ανατολικής Μάνης .....	61
3.3.1 Πληθυσμός .....	63
3.3.2 Μορφωτικό Επίπεδο Δημοτών .....	66
3.3.3 Οικονομικές Δραστηριότητες.....	68
3.3.4 Οικιστικό Δίκτυο .....	70

3.3.5 Χρήσεις Γης.....	71
3.3.6 Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους και Βιότοποι Corine και Natura .....	72
3.3.7 Κλιματολογικά Δεδομένα.....	74
3.3.8 Τεχνικές Υποδομές .....	78
3.3.9 Εκπαίδευση .....	80
3.3.10 Υγεία .....	80
3.3.11 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στο Δήμο Ανατολικής Μάνης .....	81
<b>Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Ενεργειακό Αποτύπωμα Δήμου Ανατολικής Μάνης .....</b>	<b>83</b>
4.1 Αρχικές Παραδοχές .....	85
4.1.1 Έτος Αναφοράς.....	85
4.1.2 Μονάδες Μέτρησης .....	85
4.1.3 Συντελεστές Εκπομπών .....	86
4.2 Αγροτικός Τομέας.....	88
4.2.1 Γεωργία .....	88
4.2.2 Κτηνοτροφία.....	90
4.2.3 Αλιεία .....	91
4.3 Κτίρια, Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία .....	94
4.3.1 Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις .....	94
4.3.2 Οικιακός Τομέας.....	96
4.3.3 Κτίρια και Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα.....	103
4.3.4 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός .....	104
4.4 Μεταφορές.....	106
4.4.1 Δημοτικός Στόλος .....	106
4.4.2 Δημόσιες Μεταφορές .....	107
4.4.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές .....	109
4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας .....	110
4.6 Εκπομπές CO <sub>2</sub> .....	115
4.7 Τοπική Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ .....	119
4.8 eReNet .....	120
<b>Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> Διατύπωση ΣΔΑΕ .....</b>	<b>125</b>
5.1 Εισαγωγή.....	127
5.2 Αγροτικός Τομέας.....	128
5.2.1 Γεωργία .....	128
5.2.1.1 Υλοποίηση Ενημέρωσης Εκσυγχρονισμού των Γεωργικών Ελκυστήρων.....	129

5.2.1.2 Δράση Αποδοτικότερης Διαχείρισης του νερού άρδευσης και Συντήρησης του αρδευτικού δικτύου.....	130
5.2.1.3 Ενημέρωση για χρήση αποδοτικότερων μεθόδων άρδευσης.....	132
5.2.2 Αλιεία .....	134
5.3 Κτίρια, Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία.....	136
5.3.1 Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις .....	136
5.3.1.1 Βιοκλιματική Αναβάθμιση Δικτύου Ενοποίησης Αρχαιολογικών Χώρων Γυθείου .....	136
5.3.1.2 Φωτισμός Δημοτικών Κτιρίων .....	144
5.3.1.3 Εξοπλισμός γραφείων – Πράσινη Συνείδηση Δημοτικών Υπαλλήλων .....	146
5.3.2 Οικιακός Τομέας.....	147
5.3.2.1 Ενημέρωση για το Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση Κατ’ Οίκον».....	148
5.3.2.2 Υλοποίηση Ενημέρωσης για Φωτοβολταϊκά σε στέγες.....	152
5.3.2.3 Παρότρυνση για Χρήση Λαμπτήρων Χαμηλής Ενεργειακής Κατανάλωσης.....	154
5.3.2.4 Ευαισθητοποίηση για απόκτηση Οικολογικής Συνείδησης και Συμπεριφοράς.....	155
5.3.3 Κτίρια και Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα.....	158
5.3.3.1 Ενημέρωση για Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών σε στέγες.....	158
5.3.3 Ευαισθητοποίηση για Εξοικονόμηση Ενέργειας σε γραφεία/ καταστήματα, ξενοδοχεία.....	159
5.4 Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός .....	161
5.4.1 Αντικατάσταση λαμπτήρων με αποδοτικότερους.....	162
5.4.2 Εγκατάσταση Υβριδικών Φωτοβολταϊκών για φωτισμό οδών και πλατειών .	165
5.4.3 Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Φωτισμού Οδικού Δικτύου.....	166
5.4.4 Σύστημα Τηλεδιαχείρισης Οδικού Φωτισμού με LED .....	169
5.5 Μεταφορές.....	171
5.5.1 Δημοτικός Στόλος .....	172
5.5.1.1 Eco-Driving .....	172
5.5.1.2 Αντικατάσταση Παλαιών Οχημάτων με Νέα Αποδοτικότερα .....	177
5.5.1.3 Εισαγωγή Βιοκαυσίμων .....	182
5.5.2 Δημόσιες Μεταφορές .....	184
5.5.2.1 Eco-Driving .....	184
5.5.2.2 Εισαγωγή Βιοκαυσίμων .....	185

5.5.3 Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές .....	186
5.5.3.1 Ενημέρωση για τα οφέλη του Eco-Driving.....	186
5.5.3.2 Εισαγωγή Βιοκαυσίμων .....	187
5.5.3.3 Προώθηση του Car Sharing .....	187
5.6 Τοπική Παραγωγή .....	190
5.6.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών σε Δημοτικά Κτίρια .....	191
5.6.2 Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Αιολικό Πάρκο .....	192
5.7 Συνολική Απογραφή Μειώσεων Εκπομπών .....	197
<b>Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> Συμπεράσματα - Προοπτικές .....</b>	<b>205</b>
6.1 Συμπεράσματα .....	207
6.2 Προοπτικές .....	208
<b>Παράρτημα .....</b>	<b>211</b>
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>251</b>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---





## 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

---

Τις τελευταίες δεκαετίες η περιβαλλοντική ρύπανση, η εξάντληση των φυσικών πόρων, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής αποτελούν διεθνή ζητήματα ιδιαίτερης σημασίας. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής δημιουργεί νέες ανάγκες που υπαγορεύουν την ολοένα και μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση. Κύριος τρόπος παραγωγής ενέργειας (ηλεκτρισμός, θέρμανση, μεταφορές) είναι η καύση ορυκτών καυσίμων, τα οποία φέρουν μεγάλη ευθύνη για τις μεγάλες ποσότητες των αερίων του θερμοκηπίου, αφού απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Από το ανθρωπογενές CO<sub>2</sub> που εκπέμπεται από τα ορυκτά καύσιμα το 50% διαλύεται στους ωκεανούς και απορροφάται από τα επίγεια οικοσυστήματα και το 50% διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα. Οι εκπομπές του CO<sub>2</sub> από τις ανθρώπινες δραστηριότητες ανέρχονται σήμερα περίπου σε 27 δισεκατομμύρια τόνους ετησίως. Το CO<sub>2</sub> θεωρείται το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου.

Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων αιώνων, η παρατήρηση και καταγραφή δεδομένων των αποτελεσμάτων της ανθρώπινης δραστηριότητας ανέδειξαν το θέμα της κλιματικής αλλαγής, αφυπνίζοντας το παγκόσμιο επιστημονικό, κοινωνικό αλλά και πολιτικό ενδιαφέρον για την εξεύρεση κάποιας λύσης. Σε αυτήν την κατεύθυνση, το 1988 ο ΟΗΕ σε συνεννόηση με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας συνέστησαν τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), ενώ το 2005 τα κράτη μέλη της διεθνούς κοινότητας προχώρησαν στην υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο, που δεσμεύει τις υπογράφουσες χώρες, ιδίως τις ανεπτυγμένες, να λάβουν μέτρα ώστε να περιορίσουν τις εκπομπές τους σε αέρια που οφείλονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα κράτη μέλη, έχουν δεσμευτεί να μειώσουν τις εκπομπές αερίων ρύπων κατά 20%, να αυξήσουν την ενεργειακή τους απόδοση κατά 20% και να εισάγουν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κατά 20% στην εθνική τους ηλεκτροπαραγωγή έως το 2020. Οι δεσμευτικοί αυτοί στόχοι είναι γνωστοί και ως «20-20-20» και απαιτούν σημαντική αναδιάρθρωση των ενεργειακών συστημάτων των χωρών μελών, τόσο στην προσφορά όσο και στην κατανάλωση ενέργειας. Στα πλαίσια των ευρωπαϊκών δράσεων για την από κοινού επίτευξη του στόχου αυτού δημιουργήθηκε το λεγόμενο “Σύμφωνο των Δημάρχων”.

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μια εθελοντική δέσμευση των τοπικών αρχών αυτοδιοίκησης ευρωπαϊκών πόλεων που το υπογράφουν, ώστε να επιτύχουν τους στόχους της ευρωπαϊκής πολιτικής σε τοπικό επίπεδο όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (20% έως το 2020, σε σύγκριση με το έτος εισχώρησης στο σύμφωνο) με χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Συνεπώς, στόχος της συγκεκριμένης ενέργειας είναι να προωθηθούν και να υποστηριχθούν οι προσπάθειες που καταβάλλονται από τις τοπικές αρχές για την εφαρμογή δράσεων με σκοπό την αειφορία. Οι υπογράφοντες το Σύμφωνο υποχρεώνονται να συντάξουν μια βασική απογραφή καταναλώσεων ενέργειας και εκπομπών αερίων ρύπων στα όρια της περιοχής τους για ένα έτος αναφοράς. Στη συνέχεια, οφείλουν να υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να ακολουθήσουν ώστε να επιτύχουν το στόχο.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και η απογραφή των εκπομπών για το Δήμο Ανατολικής Μάνης του Νομού Λακωνίας και στη συνέχεια η ανάπτυξη ρεαλιστικών προτάσεων - δράσεων με σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής. Σημειώνεται ότι για την καταγραφή των καταναλώσεων, την απογραφή των εκπομπών και την κατάσταση του ΣΔΑΕ ακολουθήθηκαν οι οδηγίες που περιλαμβάνονται στο Σύμφωνο των Δημάρχων.

## 1.2 ΣΤΑΔΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

---

Η υλοποίησή της διπλωματικής εργασίας έγινε σε πέντε στάδια:

1<sup>ο</sup> Στάδιο: Επιλογή του κατάλληλου Δήμου.

Υστερα από συζητήσεις πάνω στο αντικείμενο της εργασίας και λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη την δυνατότητα σχεδιασμού αλλά και εφαρμογής αργότερα ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), αποφασίστηκε ότι έπρεπε να επιλεγεί ένας Δήμος που να έχει προοπτικές «πράσινης» ανάπτυξης, αλλά και να έχει δείξει επιθυμία στροφής προς τις Ανανεώσιμες Πηγές και την Εξοικονόμηση Ενέργειας. Ο Καλλικρατικός Δήμος Ανατολικής Μάνης πληροί αυτές τις προϋποθέσεις, καθώς όχι μόνο συμμετέχει ενεργά σε θέματα «πράσινης» ενέργειας, αλλά φροντίζει να γίνει βίωμα των κατοίκων από μικρή κιόλας ηλικία η ανάγκη για εναλλακτικές μορφές ενέργειας, με τη συμμετοχή του σε διακρατικά περιβαλλοντικά προγράμματα για μαθητές και νέους, που οργανώνονται και χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Συνεπώς, αποτελεί τον πλέον κατάλληλο Δήμο προς μελέτη.

2<sup>ο</sup> Στάδιο: Βιβλιογραφική αναζήτηση

Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει την αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με το «Σύμφωνο των Δημάρχων», τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Ελλάδα, τα προνόμια και οι υποχρεώσεις που προκύπτουν από την υπογραφή του από κάποιον δήμο, οι δράσεις που καταγράφονται στα ΣΔΑΕ, τα μέσα χρηματοδότησης των δράσεων, καθώς και οι κανόνες που ακολουθούνται κατά την απογραφή των καταναλώσεων, τον υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> και τη σύνταξη των ΣΔΑΕ.

3<sup>ο</sup> Στάδιο: Προσέγγιση του Δήμου Ανατολικής Μάνης και συλλογή στοιχείων

Αμέσως μετά την ανάθεση της εργασίας, συντάχθηκε ένα κείμενο, όπου παρουσιαζόταν περιληπτικά το «Σύμφωνο των Δημάρχων», η ενεργειακή δυναμική του Δήμου, αλλά και τα οφέλη του Δήμου από την συγκεκριμένη εργασία, σε περίπτωση απόφασης του Διοικητικού Συμβουλίου για προσχώρηση στο πρόγραμμα. Η ανταπόκριση του Δημάρχου στην πρόσκληση συνεργασίας ήταν άμεση, ενώ η προσπάθεια αγκαλιάστηκε από το σύνολο των δημοτών και έτσι ολοκληρώθηκε με επιτυχία η συλλογή στοιχείων μετά από επίσκεψη στο δήμο. Στο Δημαρχείο Γυθείου και το Διοικητήριο Αρεόπολης βρέθηκαν συγκεντρωμένα τα περισσότερα στοιχεία που αφορούσαν στην κατανάλωση ενέργειας για τη λειτουργία της δημοτικής αρχής. Για την καταγραφή στατιστικών στοιχείων ή άλλων στοιχείων που αφορούσαν κυρίως τον ιδιωτικό τομέα, χρειάστηκε βιβλιογραφική και διαδικτυακή αναζήτηση, ενώ κάποια άλλα στοιχεία προσκομίστηκαν από αρμόδιους φορείς.

4<sup>ο</sup> Στάδιο: Επεξεργασία δεδομένων

Σε αυτό το στάδιο, υπολογίστηκε η κατανάλωση ενέργειας στους διάφορους τομείς, σχηματίζοντας έτσι το ενεργειακό ισοζύγιο του Δήμου για το έτος αναφοράς και υπολογίστηκαν και οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> σύμφωνα με τους κανόνες που ορίζει το «Σύμφωνο των Δημάρχων».

5<sup>ο</sup> Στάδιο: Προτάσεις Δράσεων

Στο τελευταίο στάδιο προτάθηκαν δράσεις για εξοικονόμηση ενέργειας και για τοπική ηλεκτροπαραγωγή από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και έγινε ανάλυση προοπτικών για το ενεργειακό μέλλον του Δήμου Ανατολικής Μάνης.

### **1.3 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

---

Η διπλωματική εργασία διαιρείται σε έξι κεφάλαια, τα οποία διαιρούνται με τη σειρά τους σε θεματικές ενότητες.

Το 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο είναι ένα εισαγωγικό κεφάλαιο, που έχει σαν στόχο να βοηθήσει τον αναγνώστη να γνωρίσει ορισμένες εισαγωγικές έννοιες και να ενημερωθεί για τα στάδια υλοποίησης αλλά και τη δομή της διπλωματικής εργασίας.

Το 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αποτελεί μια αναλυτική παρουσίαση των τεχνολογιών και των μέτρων που χρησιμοποιούνται στα μέχρι σήμερα ΣΔΑΕ σε όλη την Ευρώπη. Στη συνέχεια γίνεται μια εκτενής περιγραφή και παρουσίαση έμπειρων συστημάτων σε ενεργειακά θέματα.

Το 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζει την εικόνα του Δήμου Ανατολικής Μάνης. Μετά από μια σύντομη περιγραφή της περιφέρειας Πελοποννήσου και του νομού Λακωνίας, αναλύονται όσο το δυνατόν πιο αναλυτικά γεωφυσικά, κλιματολογικά, δημογραφικά και ενεργειακά δεδομένα του Δήμου και γίνεται μια σύγκρισή αυτών με τα αντίστοιχα σε επίπεδο Νομού και Περιφέρειας.

Στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αναλύεται λεπτομερώς (διεξοδικά) η διαδικασία επεξεργασίας όλων των διαθέσιμων δεδομένων για την εξαγωγή του ενεργειακού ισοζυγίου του Δήμου και τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων ρύπων.

Στο 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο συντάσσεται το Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για την περίπτωση του Δήμου Ανατολικής Μάνης. Μετά την αποτύπωση της ενεργειακής κατάστασης του δήμου, προτείνονται δράσεις στον άξονα της ανάπτυξης της αειφορίας της περιοχής, μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας και της μείωσης των εκπομπών αερίων ρύπων, αλλά και της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής από τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στο 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται εκτίμηση των συμπερασμάτων που προκύπτουν από τη μελέτη που έγινε για το Δήμο Ανατολικής Μάνης και παρουσίαση των προοπτικών για το ενεργειακό μέλλον του Δήμου.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> ΕΜΠΕΙΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

---

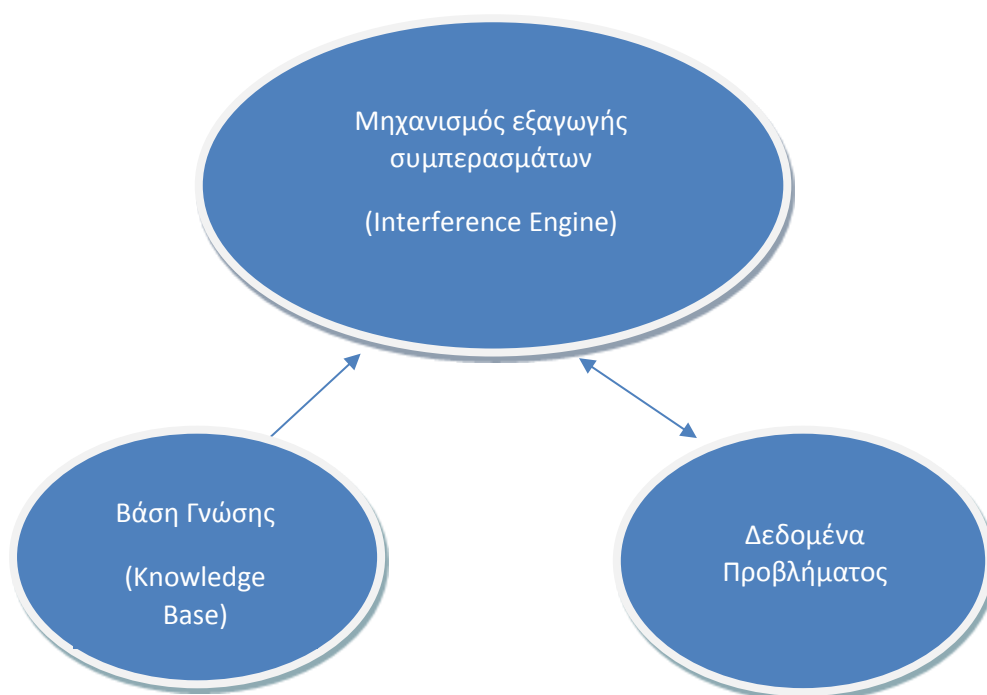
---



## 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

Η προσπάθεια του ανθρώπου να αυτοματοποιήσει την επεξεργασία εξειδικευμένης γνώσης οδήγησε στην ανάπτυξη της λεγόμενης «τεχνητής νοημοσύνης». Ο όρος διατυπώθηκε το 1950 από τον Άγγλο μαθηματικό Alan Turing και αναφέρεται στην ικανότητα ενός μηχανικού συστήματος να παριστάνει λειτουργίες που χαρακτηρίζουν την ανθρώπινη σκέψη. Περιλαμβάνει τη μελέτη των μηχανισμών που διέπουν την ευφυή συμπεριφορά, με σκοπό την ανάπτυξη και την αξιολόγηση συστημάτων που θα παριστάνουν και θα αυτοματοποιούν αυτούς τους μηχανισμούς. Οι αρχικές εφαρμογές στόχευαν στην ανάπτυξη συστημάτων γενικής επίλυσης προβλημάτων (general problem solving). Η αποτυχία όμως αυτών των αρχικών προσπαθειών κατέδειξε την ανάγκη χρήσης συγκεκριμένης γνώσης και οδήγησε στη δημιουργία των συστημάτων βάσης γνώσης (knowledge based systems), η βασική δομή των οποίων παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:



ΣΧΗΜΑ 2.1 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Τα συστήματα βάσης γνώσης παρουσιάζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που τα καθιστούν ιδανικά για την ανάπτυξη συστημάτων αυτοματοποίησης [1]. Τα χαρακτηριστικά αυτά συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα όπου και αντιπαραβάλλονται με τα βασικά χαρακτηριστικά των συμβατικών προγραμμάτων:



ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΝΩΣΗΣ

Χαρακτηριστικά Συστημάτων Γνώσης	
Συστήματα Γνώσης	Συμβατικά Προγράμματα
Χρήση γλωσσών που θυμίζουν την ανθρώπινη γλώσσα	Χρήση γλωσσών που προσομοιάζουν την υπολογιστική γλώσσα
Παράσταση και χειρισμός δεδομένων σε επίπεδο συμβόλων	Παράσταση και χειρισμός δεδομένων σε επίπεδο αριθμητικών υπολογισμών
Διαθέτουν μια βάση γνώσης - υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων	Διαθέτουν απλά μια βάση δεδομένων - η γνώση ενσωματώνεται στο πρόγραμμα
Χαρακτηρίζονται από ευχέρεια στην επέκταση και αναθεώρηση της γνώσης	Η αναθεώρηση της υπάρχουσας γνώσης απαιτεί σημαντικές μεταβολές στο πρόγραμμα
Έχουν τη δυνατότητα χειρισμού αβέβαιης ή μη πλήρους γνώσης	Παρουσιάζουν δυσχέρεια στο χειρισμό μη πλήρους ή ασαφούς γνώσης
Τεκμηρίωση πορείας δράσης - Αιτιολόγηση συλλογιστικής πορείας	Ανυπαρξία επεξήγησης συλλογιστικής πορείας
Δυνατότητα χρήσης μη μονότονης συλλογιστικής	Δυσχέρεια στη χρήση μη μονότονης συλλογιστικής

Στον τομέα της πληροφορικής, τα συστήματα βάσης γνώσεων διακρίνονται σε δύο κλάδους: τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (artificial neural networks) και τα έμπειρα συστήματα (expert systems).

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (ΤΝΔ) είναι συλλογές μικρών διασυνδεδεμένων μονάδων επεξεργασίας. Οι πληροφορίες διέρχονται μεταξύ αυτών των μονάδων κατά μήκος των διασυνδέσεων. Μια εισερχόμενη σύνδεση έχει δύο τιμές: μία τιμή εισόδου (input value) και ένα βάρος (weight). Η έξοδος (output) της μονάδας είναι μία συνάρτηση του αθροίσματος των τιμών εισόδου. Τα ΤΝΔ δεν είναι προγραμματισμένα να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες. Αντ' αυτού, δέχονται σύνολα δεδομένων μέχρι να μάθουν τα πρότυπα που τους παρουσιάζονται. Νέα πρότυπα μπορούν να τους παρουσιαστούν για πρόβλεψη ή ταξινόμηση [2].

Τα έμπειρα συστήματα είναι προγράμματα που χρησιμοποιούν γνώσεις και διαδικασίες λογικής ανάλυσης δεδομένων, που προσομοιώνουν τις ικανότητες λήψης αποφάσεων ενός εμπειρογνώμονα-ειδικού στον τομέα, με σκοπό την αποτελεσματική επίλυση ρεαλιστικών προβλημάτων. Ένα έμπειρο σύστημα τροφοδοτείται από μια πηγή γνώσεων που εξειδικεύεται σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο. Η γνώση αυτή οργανώνεται υπό τη μορφή ενός συνόλου κανόνων οι οποίοι επιτρέπουν στο σύστημα να βγάζει συμπεράσματα από τα παρεχόμενα δεδομένα. Συνεπώς, η επίλυση των προβλημάτων βασίζεται σε δύο πυρήνες: μια βάση γνώσεων (knowledge base) και μια μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine) [3],[4].

Τα έμπειρα συστήματα εμφανίζουν επιπρόσθετα χαρακτηριστικά έναντι των συμβατικών προγραμμάτων που τα καθιστούν ιδανικά για επίλυση προβλημάτων εμπειρογνωμοσύνης. Τα χαρακτηριστικά αυτά παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Χαρακτηριστικά Εμπειρών Συστημάτων	
Έμπειρα Συστήματα	Συμβατικά Προγράμματα
Προσομοιάζουν τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος	Προσομοιάζουν το ίδιο το πρόβλημα
Χρήση ευριστικών μεθόδων για περιορισμό του χώρου αναζήτησης	Χρήση αλγορίθμων

Ο κύριος στόχος του κεφαλαίου είναι να καταδείξει τις δυνατότητες της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αναλύοντας την τεχνολογία των εμπειρων συστημάτων και την ικανότητα χρήσης τους ως εργαλεία αυτοματοποίησης στον τομέα των ανανεώσιμων συστημάτων πρόβλεψης και μοντελοποίησης.

## 2.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΜΠΕΙΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Έμπειρο σύστημα είναι ένα πρόγραμμα υπολογιστή που προσομοιώνει την ικανότητα ενός ειδικού να λαμβάνει αποφάσεις για προβλήματα που σχετίζονται με τον τομέα ειδικότητάς του. Η διαδικασία δημιουργίας ενός εμπειρου συστήματος ονομάζεται μηχανική γνώσης (knowledge engineering). Είναι μια ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία καθώς απαιτεί τη συνεργασία ενός εμπειρογνώμονα με ένα μηχανικό σχεδίασης του προγράμματος. Ο μηχανικός σχεδίασης ενσωματώνει τη γνώση ενός εμπειρογνώμονα σχετικά με ένα συγκεκριμένο θέμα κωδικοποιώντας την με τεχνικές αναπαράστασης γνώσης στη βάση γνώσης (knowledge base) του εμπειρου συστήματος. Στη συνέχεια, ο εμπειρογνώμονας αξιολογεί το πρότυπο έμπειρο σύστημα. Η διαδικασία της αξιολόγησης επαναλαμβάνεται αρκετές φορές έως ότου η αποτελεσματικότητα του εμπειρου συστήματος κριθεί ικανοποιητική από τον εμπειρογνώμονα.

Η αρχικές προσπάθειες δημιουργίας εμπειρων συστημάτων στηρίχτηκαν στην έννοια του κελύφους (shell) ή κενού συστήματος (empty system). Σταδιακά όμως, αναπτύχθηκαν μεθοδολογίες και εργαλεία τεχνολογίας γνώσης με έμφαση στην έννοια της επαναχρησιμοποίησης (reusability).

Ένα έμπειρο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους:

α. είτε με ρόλο εμπειρογνώμονα, όταν χρησιμοποιείται από κάποιον άνθρωπο μη-ειδικό για να δώσει λύσεις σε εξειδικευμένα προβλήματα που του τίθενται (αντικαθιστώντας τον άνθρωπο-ειδικό)

β. είτε με ρόλο συμβούλου, όταν ένας άνθρωπος-ειδικός, ο οποίος καλείται να πάρει κάποια απόφαση, συμβουλευεται το έμπειρο σύστημα με σκοπό την ταχεία εύρεση της βέλτιστης λύσης.

Τυπικές εφαρμογές των εμπειρων συστημάτων είναι οι εξής:

1. Ερμηνεία δεδομένων (π.χ. ηχητικών ή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων)
2. Διάγνωση δυσλειτουργιών (π.χ. βλαβών σε μηχανήματα ή ασθενειών σε ανθρώπους)
3. Δομική ανάλυση σύνθετων αντικειμένων (π.χ. χημικών ενώσεων)
4. Διαμόρφωση σύνθετων αντικειμένων (π.χ. πολύπλοκων υπολογιστικών συστημάτων)

Ένα σύστημα εμπειρογνώμονα διακρίνεται από τα συμβατικά προγράμματα εφαρμογής, καθώς παρουσιάζει τα εξής ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:

1. Αξιοπιστία  
Η αξιοπιστία, η ικανότητα δηλαδή του συστήματος να λειτουργεί σωστά και χωρίς προβλήματα, είναι ένας σημαντικός παράγοντας προκειμένου το σύστημα να κριθεί λειτουργικό.
2. Υψηλή Απόδοση  
Το σύστημα κρίνεται ως αποδοτικό όταν μπορεί να παρέχει ικανοποιητικές απαντήσεις και να λαμβάνει αποφάσεις για ρεαλιστικά προβλήματα του τομέα ειδίκευσης σε βαθμό ισάξιο με έναν εμπειρογνώμονα.
3. Δυναμικότητα  
Η βάση γνώσης των επιστημονικών τομέων δεν παραμένει σταθερή αντίθετα, διαρκώς μεταβάλλεται. Συνεπώς, τα έμπειρα συστήματα θα πρέπει να υποστηρίζουν την αλλαγή της υπάρχουσας γνώσης, διαθέτοντας κατάλληλους μηχανισμούς τροποποίησης γνώσης, προσθήκης καινούργιας ή αφαίρεσης λανθασμένης γνώσης από το σύστημα.
4. Ταχύτητα απόκρισης  
Από ένα έμπειρο σύστημα αναμένεται να μπορεί να καταλήγει σε συμπεράσματα και να παρέχει τις κατάλληλες λύσεις σε εύλογο χρονικό διάστημα, ιδανικά συντομότερα από ότι θα μπορούσε ένας εμπειρογνώμονας. Η παροχή της τέλειας λύσης είναι το ζητούμενο. Όμως, αν δεν συνδυάζεται με ικανοποιητικό χρόνο απόκρισης το σύστημα δεν μπορεί να κριθεί ως αποδοτικό. Ο παράγοντας χρόνος αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε εκείνες τις εφαρμογές των έμπειρων συστημάτων που απαιτούν άμεση απόκριση, π.χ. στις ιατρικές εφαρμογές.
5. Διαφάνεια κώδικα  
Τα έμπειρα συστήματα περιέχουν ως κώδικα μια σαφή περιγραφή, σε συμβολική μορφή, του προβλήματος με το οποίο ασχολούνται. Η αναπαράσταση της γνώσης του προβλήματος δεν πρέπει να συγχέεται με τους μηχανισμούς χειρισμού και ελέγχου της.
6. Αιτιολόγηση της συλλογιστικής πορείας  
Παρόμοια με τον εμπειρογνώμονα, το έμπειρο σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να παράσχει εξηγήσεις σχετικά με την πορεία δράσης που θα ακολουθήσει, παρουσιάζοντας αναλυτικά τα βήματα της διαδικασίας αξιολόγησης και τη συλλογιστική πορεία. Η απλή αναφορά της απάντησης δεν είναι αποδεκτή. Η τεκμηρίωση της πορείας δράσης κρίνεται απαραίτητη και επιπλέον ενισχύει την εμπιστοσύνη του χρήστη προς το σύστημα.
7. Ικανότητα χειρισμού καταστάσεων ελλιπούς γνώσης  
Σε ορισμένες περιπτώσεις παρουσιάζονται προβλήματα για την επίλυση των οποίων δίνονται ασαφείς πληροφορίες. Ο εμπειρογνώμονας αντιμετωπίζει αντίστοιχες καταστάσεις με το να αξιοποιεί την υπάρχουσα γνώση και την εμπειρία του για να καταλήξει σε αποδεκτά συμπεράσματα. Το έμπειρο σύστημα αναμένεται να μπορεί να διαχειριστεί καταστάσεις ασαφών πληροφοριών ή ελλιπούς γνώσης,

που δεν εκφράζονται καλά ως κανόνες, με το να χρησιμοποιεί άλλες μεθόδους αναπαράστασης γνώσης για να καταλήξει σε αποδεκτά συμπεράσματα.

Συμπερασματικά, η χρήση της τεχνολογίας των έμπειρων συστημάτων ενδείκνυται για προβλήματα τα οποία δεν μπορούν να επιλυθούν αποδοτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους προγραμματισμού. Όμως, καθώς η δημιουργία ενός έμπειρου συστήματος είναι μια ιδιαίτερα ακριβή και χρονοβόρα διαδικασία, απαιτείται η εκπλήρωση δύο βασικών προϋποθέσεων: να υπάρχει τουλάχιστον ένας διαθέσιμος εμπειρογνώμονας και φυσικά να συντρέχουν σοβαροί λόγοι για την εξάπλωση της εν λόγω εμπειρογνωμοσύνης [5].

### 2.3 ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΜΠΕΙΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

---

Η βασική αρχή λειτουργίας του έμπειρου συστήματος περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες:

1. Αρχικά, ο χρήστης διατυπώνει αίτημα παροχής συμβουλής από το έμπειρο σύστημα
2. Στη συνέχεια, το τροφοδοτεί με γνωστά δεδομένα - πληροφορίες, τα οποία στην ορολογία των έμπειρων συστημάτων καλούνται γεγονότα (facts). Τα γεγονότα μπορεί να αποτελούνται είτε από αρχικές διαθέσιμες πληροφορίες για το πρόβλημα, είτε από απαντήσεις του χρήστη σε απορίες του συστήματος σχετικές με παροχή πρόσθετων πληροφοριών.
3. Ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση, ο χρήστης είτε λαμβάνει κατάλληλα συμπεράσματα - συμβουλές ως απάντηση, είτε λαμβάνει δήλωση αδυναμίας παροχής συμβουλής, λόγω έλλειψης επαρκούς γνώσης

Η ακόλουθη εξίσωση συχνά χρησιμοποιείται για την περιγραφή ενός έμπειρου συστήματος:

$$\text{Έμπειρο σύστημα} = \text{Γνώση} + \text{Συλλογισμός}$$

Το βασικό χαρακτηριστικό ενός έμπειρου συστήματος είναι ότι διαχωρίζει πλήρως την αποθηκευμένη γνώση από το μηχανισμό χειρισμού της, υποστηρίζοντας την προσθήκη, αφαίρεση και τροποποίηση της γνώσης και προσφέροντας διαφάνεια στον προγραμματισμό του συστήματος.

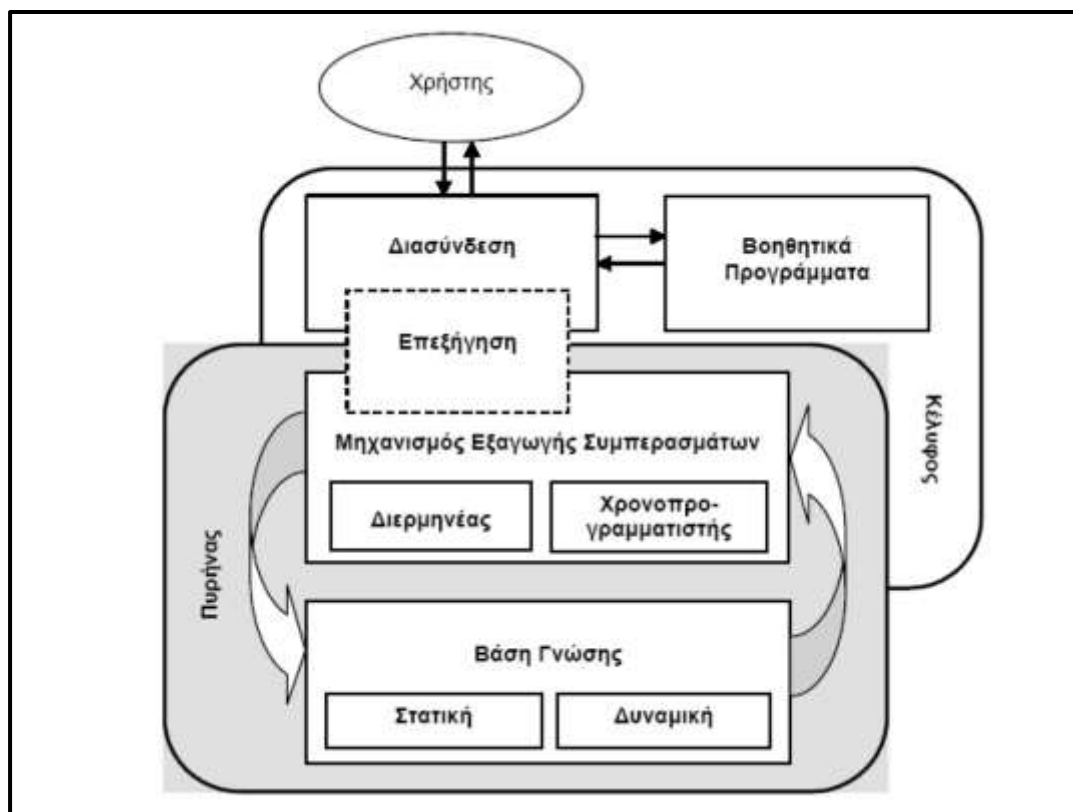
Για την επίτευξη των άνωθεν λειτουργιών συνδυάζει τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται. Τα στοιχεία αυτά κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες: τον πυρήνα του συστήματος και ένα σύνολο βοηθητικών προγραμμάτων.

Ο πυρήνας, δηλαδή το εσωτερικό τμήμα του έμπειρου συστήματος αποτελείται κυρίως από δύο συστατικά στοιχεία: τη βάση γνώσης (knowledge base) και το μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine). Ο πυρήνας του έμπειρου συστήματος αναπτύσσεται συνήθως σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον υψηλού επιπέδου, το οποίο μπορεί να είναι είτε μία γλώσσα προγραμματισμού είτε κάποιο εξειδικευμένο εργαλείο για την ανάπτυξη έμπειρων συστημάτων.

Τα βοηθητικά προγράμματα που συνοδεύουν το έμπειρο σύστημα χρησιμοποιούνται για [4]:

1. Τη διασύνδεση και επικοινωνία του συστήματος με το χρήστη

2. Τον χειρισμό εξωτερικών βάσεων δεδομένων
3. Τη συνεργασία με περιφερειακά μηχανήματα



ΣΧΗΜΑ 2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΜΠΕΙΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία ενός έμπειρου συστήματος:

Ένα έμπειρο σύστημα αποτελείται από δύο βασικές μονάδες: τη βάση γνώσης (knowledge base) και τη μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine).

### 1. Βάση Γνώσης

Η βάση γνώσης (knowledge base) περιέχει όλη την εξειδικευμένη γνώση του τομέα όπως την όρισε ο άνθρωπος ειδικός και όπως έχει κωδικοποιηθεί ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων. Περιλαμβάνει δηλαδή εκείνες τις πληροφορίες που απαιτούνται για την κατανόηση, μορφοποίηση και επίλυση του προβλήματος. Ο χρήστης τροφοδοτεί το σύστημα με γεγονότα (facts). Αυτά αφορούν είτε αρχικά δεδομένα του συστήματος είτε ενδιάμεσες πληροφορίες και αποτελούν τη λειτουργική μνήμη (working memory) του συστήματος.

Η βάση γνώσης αποτελείται από δύο μέρη:

Στατική βάση γνώσης: Περιέχει τα αρχικά δεδομένα, τους κανόνες και τα πλαίσια που περιγράφουν το πρόβλημα καθώς και τις διαδικασίες επίλυσής του. Είναι το τμήμα που δεν επιδέχεται αλλαγή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.

**Δυναμική βάση γνώσης:** Ονομάζεται και χώρος εργασίας και αποτελεί το δυναμικό κομμάτι της γνώσης. Περιλαμβάνει τα ενδιάμεσα συμπεράσματα που δημιουργούνται κατά την εκτέλεση του προγράμματος καθώς και την τελική προτεινόμενη λύση. Ουσιαστικά, είναι η περιοχή της μνήμης του υπολογιστή όπου καταγράφεται η πορεία δράσης, δηλαδή τα σχέδια και οι ενέργειες που περιγράφουν πώς θα αντιμετωπισθεί το πρόβλημα (μελλοντικές ενέργειες, υποθέσεις και εναλλακτικοί τρόποι δράσης).

### **Κανόνες**

Στη βάση γνώσης αποθηκεύονται εκφράσεις που αναπαριστούν τη γνώση γύρω από ένα πρόβλημα ή μια ομάδα προβλημάτων. Αυτές οι εκφράσεις είναι γραμμένες σε κάποια γλώσσα αναπαράστασης γνώσης, όπως η λογική, οι κανόνες παραγωγής, τα πλαίσια κλπ.

Οι κανόνες παραγωγής (production rules) είναι η πιο δημοφιλής γλώσσα αναπαράστασης γνώσης σε ευφυή συστήματα (intelligent systems). Ειδικότερα στην περίπτωση των έμπειρων συστημάτων εφόσον η αναπαράσταση της γνώσης πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο με τη χρήση κανόνων η βάση γνώσης λέγεται βάση κανόνων (rule base).

Εκτός από τους κανόνες, ρόλο στην εξαγωγή συμπερασμάτων παίζουν και τα γεγονότα (facts) που αντιπροσωπεύουν είτε αρχικά δεδομένα είτε ενδιάμεσα συμπεράσματα κατά τη διαδικασία της παραγωγής συμπερασμάτων. Τα γεγονότα αποθηκεύονται σε μια ξεχωριστή βάση, που ονομάζεται *βάση γεγονότων* (fact base) ή *μνήμη εργασίας* (working memory).

Από τους κανόνες παραγωγής πηγάζει ένα νέο είδος προγραμματισμού, ο *προγραμματισμός βασισμένος σε κανόνες* (rule-based programming). Οι Newell και Simon διαμόρφωσαν το βασικό τύπο κανόνων προγραμματισμού η μορφή του οποίου είναι η ακόλουθη:

**(EAN) if** <conditions>

**(TOTE) then** <actions>/<conclusions>

Σε αυτή τη βασική μορφή κανόνων διακρίνονται δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα (EAN= if) αποτελείται από ένα αριθμό συνθηκών ή υποθέσεων και το δεύτερο τμήμα (TOTE=then) αποτελείται από μία ή περισσότερες ενέργειες ή συμπεράσματα. Αν οι συνθήκες (EAN=if) ικανοποιούνται τότε (TOTE=then) εκτελούνται οι ενέργειες ή εξάγονται τα συμπεράσματα.

Γενικά υπάρχουν δύο κατηγορίες υλοποιήσεων αυτής της γενικής μορφής. Στη μία, οι σχέσεις μεταξύ κανόνων και γεγονότων είναι προκαθορισμένες. Αυτές οι γλώσσες δεν χρησιμοποιούν μεταβλητές στις συνθήκες. Η δεύτερη κατηγορία βασίζεται στην έννοια του ταιριάσματος προτύπων (pattern matching). Οι σχέσεις μεταξύ κανόνων και γεγονότων δεν είναι προκαθορισμένες, αλλά σχηματοποιούνται κατά τη διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων χρησιμοποιώντας μεταβλητές στις συνθήκες.

Όταν υπάρχουν παραπάνω από μία υποθέσεις, τότε αυτές μπορούν να συνδεθούν είτε με «AND» είτε με «OR», ενώ όταν υπάρχουν παραπάνω από ένα συμπεράσματα τότε αυτά συνδέονται μόνο με «AND». Η χρήση του «ELSE» αποφεύγεται γιατί περιπλέκει αρκετά τη δημιουργία του κώδικα του έμπειρου συστήματος. Τέλος είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι από τη δομή τους οι κανόνες αυτοί είναι ντετερμινιστικοί.

## **2. Μηχανή Εξαγωγής Συμπερασμάτων**

Η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine) είναι το τμήμα του πυρήνα που καθορίζει το πώς θα χρησιμοποιηθεί η γνώση που είναι αποθηκευμένη στη βάση γνώσης με σκοπό την εξαγωγή των κατάλληλων συμπερασμάτων και την εύρεση λύσης στο πρόβλημα. Εφαρμόζει τη βάση γνώσης του συστήματος με βάση τα στοιχεία της

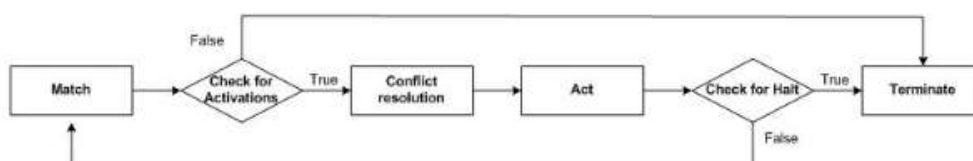
λειτουργικής μνήμης και αποφασίζει ποιο σύνολο της βάσης γνώσης ικανοποιείται από τη δεδομένη λειτουργική μνήμη. Ο πράκτορας (agent) είναι η υπομονάδα της μηχανής εξαγωγής συμπερασμάτων που καθορίζει σε ποιο σύνολο της βάσης γνώσης θα δοθεί προτεραιότητα κατά την ανάλυση των δεδομένων.

Αρχικά οι υποθέσεις εξετάζονται αν αληθεύουν ή όχι. Στη συνέχεια, τα συμπεράσματα προστίθενται στη λίστα των γεγονότων που είναι γνωστό ότι αληθεύουν και το σύστημα εξετάζει τους κανόνες ξανά. Όταν ένας κανόνας επιβεβαιώνεται, ενεργοποιείται και τα συμπεράσματα τοποθετούνται στη μνήμη εργασίας. Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων λειτουργεί σε κύκλους. Ο κύκλος λειτουργίας του μηχανισμού ονομάζεται κύκλος επιλογής-εκτέλεσης (select-execute cycle). Στα πλαίσια ενός κύκλου, ο μηχανισμός εκτελεί μια σειρά εργασιών επανειλημμένα ώσπου συγκεκριμένα κριτήρια να ικανοποιηθούν και να οδηγήσουν στον τερματισμό της λειτουργίας του μηχανισμού. Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων αποτελείται δύο μέρη:

Διερμηνέας: Είναι υπεύθυνος για το χειρισμό της υπάρχουσας γνώσης και την παραγωγή νέας, μέσω τεχνικών ταυτοποίησης προτύπου.

Χρονοπρογραμματιστής: Είναι υπεύθυνος για την επίλυση προβλημάτων σύγκρουσης κανόνων μεταξύ τους. Όταν ικανοποιούνται ταυτόχρονα οι συνθήκες δύο ή περισσότερων κανόνων, τότε αυτοί συγκρούονται. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει με βάση κάποια κριτήρια να επιλεγεί ένας από τους υποψήφιους κανόνες και να εκτελεσθεί. Ο χρονοπρογραμματιστής λοιπόν αποφασίζει το πότε και με ποιιά σειρά θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα της βάσης γνώσης. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορεί να υλοποιηθεί ο χρονοπρογραμματιστής. Συνήθως υλοποιείται με μια σειρά, που είναι γνωστή με το όρο ατζέντα. Η ατζέντα είναι η λίστα των κανόνων που η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων κατέταξε με βάση την προτεραιότητά τους και των οποίων οι συνθήκες ικανοποιούνται.

Ο τυπικός κύκλος λειτουργίας του μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:



ΣΧΗΜΑ 2.3 ΤΥΠΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των έμπειρων συστημάτων είναι ότι η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων εργάζεται ανεξάρτητα από τη βάση γνώση, δηλαδή υπάρχει διαχωρισμός της γνώσης από τον τρόπο χρήσης της. Αυτό έχει ως συνέπεια η ίδια μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περισσότερες από μία βάσεις γνώσεων. Πάνω σε αυτή τη βάση στηρίζονται τα κελύφη των έμπειρων συστημάτων (expert system shells).

### 3. Κέλυφος – Διασύνδεση

Το κέλυφος είναι εξειδικευμένο εργαλείο ανάπτυξης του έμπειρου συστήματος, το οποίο ο χρήστης αρκεί να τροφοδοτήσει με τη βάση γνώσης. Ο σκοπός της δημιουργίας κελυφών είναι ο συνδυασμός της ευελιξίας των γλωσσών τεχνητής νοημοσύνης με την αποδοτικότητα στην ανάπτυξη νέων συστημάτων. Το λογισμικό είναι γραμμένο σε απλή γλώσσα ώστε να εξασφαλιστεί η φιλική επικοινωνία μεταξύ του χρήστη και του υπολογιστή. Αποτελείται από τη διασύνδεση (user interface), μια μορφή δηλωτικής γνώσης στη βάση γνώσης, και μια μηχανή παρεμβολής (interference engine). Η γλώσσα του συστήματος είναι σχετικά απλή και συνήθως στηρίζεται από μενού επιλογών και γραφικά. Ο όρος διασύνδεση, εκτός από την αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και συστήματος, περιλαμβάνει και τη διασύνδεση του έμπειρου συστήματος τόσο με το περιβάλλον του (αισθητήρες, μηχανισμοί δράσης) όσο και με βοηθητικά προγράμματα (συστήματα βάσεων δεδομένων, προγράμματα γραφικής απεικόνισης, στατιστικά πακέτα).

Η διασύνδεση με το χρήστη γίνεται με τη συμβολή των μονάδων απόκτησης γνώσης και επεξήγησης.

#### Μονάδα απόκτησης γνώσης

Η μονάδα απόκτησης γνώσης είναι υπεύθυνη για την προσθήκη νέας γνώσης ή τη μεταβολή της ήδη υπάρχουσας. Ιδανικά ο έλεγχος της υπάρχουσας γνώσης και/ή η μεταβολή της εκτελούνται αυτόματα από το σύστημα. Η μονάδα αυτή σχεδιάζεται και ελέγχεται τόσο από τον εμπειρογνώμονα όσο και από το μηχανικό γνώσης. Η διαδικασία μεταβολής της υπάρχουσας γνώσης απαιτεί την ενσωμάτωση μηχανισμών για την ανάλυση των λόγων επιτυχίας ή αποτυχίας του συστήματος.

#### Μονάδα Επεξήγησης

Η μονάδα επεξήγησης (explanation facility) είναι ένα σημαντικό στοιχείο των σύγχρονων, εξελιγμένων έμπειρων συστημάτων. Η μονάδα αυτή είναι υπεύθυνη για την παροχή και αξιολόγηση των πληροφοριών/απαντήσεων που λαμβάνει το έμπειρο σύστημα από το χρήστη.

Αφενός το σύστημα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να κάνει ερωτήσεις στο χρήστη με σκοπό να αντλήσει τις πληροφορίες εκείνες που θα του επιτρέψουν να εξάγει συμπεράσματα, και αφετέρου, ο χρήστης πρέπει να μπορεί να απαντήσει εύκολα στις ερωτήσεις χρησιμοποιώντας μια εύχρηστη πλατφόρμα με παράθυρα, μενού επιλογών και επαρκή βοήθεια. Η ύπαρξη της μονάδας επεξήγησης είναι αναγκαία και για έναν ακόμη λόγο. Το έμπειρο σύστημα βασίζεται σε συμπερασματική λογική και συνεπώς πρέπει κάθε φορά να αιτιολογεί τη συλλογιστική πορεία που ακολούθησε ώστε να μπορεί να ελεγχθεί.

Η μονάδα επεξήγησης δίνει στο σύστημα τη δυνατότητα να διεκπεραιώσει τις εξής λειτουργίες:

- Επαλήθευση (verification) : ο όρος αφορά τη δυνατότητα ελέγχου της ορθότητας της καταχωρημένης γνώσης. Η διαδικασία της επαλήθευσης εκτελείται από τον εμπειρογνώμονα και το μηχανικό κατά τη φάση ανάπτυξης του συστήματος, με σκοπό την αποφυγή λαθών, τόσο κατανόησης όσο και τυπογραφικών. Η μονάδα επεξήγησης δίνει στο σύστημα τη δυνατότητα σειριακής ροής και εκτέλεσης λειτουργιών και καθιστά εύκολο τον εντοπισμό



σφαλμάτων. Συνεπώς, αν κάποιος διαβάσει τον κώδικα γραμμή-γραμμή μπορεί να καταλάβει τη λειτουργία του και να εντοπίσει πιθανά σφάλματα.

- Έλεγχος ορθότητας/αξιοπιστίας (validation) : ο όρος αφορά τον έλεγχο των συμπερασμάτων στα οποία κατέληξε το έμπειρο σύστημα. Πραγματοποιείται έλεγχος των συλλογισμών του συστήματος μέσω της σύγκρισής τους με τα αποτελέσματα που δίνονται από το πρότυπο (τον εμπειρογνώμονα).
- Εντοπισμός απρόβλεπτων αλληλεπιδράσεων: πραγματοποιείται μέσω της εκτέλεσης υποδειγματικών περιπτώσεων στις οποίες είναι γνωστός, εκ των προτέρων, ο τρόπος συλλογισμού που αναμένουμε να ακολουθήσει το έμπειρο σύστημα.

Η μονάδα επεξήγησης είναι γνωστή και ως «διαφάνεια του προγράμματος» επειδή ο χρήστης μπορεί κάθε στιγμή να γνωρίζει τι κάνει το πρόγραμμα και γιατί. Μια απλή μονάδα επεξήγησης παρέχει απλά τη λίστα των γεγονότων που οδήγησαν στην τελευταία εκτέλεση κανόνα. Όλο το ιστορικό γεγονότων και κανόνων φυλάσσεται σε μια μνήμη ώστε ο χρήστης να μπορεί εύκολα να ανατρέξει στη συλλογιστική πορεία που οδήγησε στο εκάστοτε συμπέρασμα. Πιο πολύπλοκες μονάδες επεξήγησης, οι οποίες μπορούν να δικαιολογούν τη γνώση του συστήματος, επεξηγούν όλες τις συνέπειες μιας υπόθεσης και να δικαιολογούν τις ερωτήσεις τις οποίες το σύστημα θέτει στο χρήστη.

Η μονάδα επεξήγησης αλληλεπιδρά και με την άλλη μονάδα του συστήματος, τη μονάδα εξαγωγής συμπερασμάτων, καθώς πορεία εξαγωγής συμπερασμάτων εξαρτάται άμεσα από τον τρόπο εκτέλεσης των κανόνων. Οι κανόνες παραγωγής μπορεί να αναπαριστούν σχέση, σύσταση, καθοδήγηση, στρατηγική ή ακόμα και εύρεση.

Παρακάτω παρατίθεται παραδείγματα για καθένα από τους τύπους κανόνων που αναφέρθηκαν.

#### ***Σχέση (relation)***

- EAN η δεξαμενή καυσίμων είναι άδεια

TOTE το αυτοκίνητο είναι νεκρό

- IF water is falling from sky

THEN condition is raining

#### ***Σύσταση (recommendation)***

- EAN η εποχή είναι φθινόπωρο

ΚΑΙ ο ουρανός είναι συννεφιασμένος

ΚΑΙ η πρόβλεψη είναι βροχή

TOTE η συμβουλή είναι «πάρε μια ομπρέλα»

- IF condition is raining

THEN advice is “wear a raincoat”

#### ***Καθοδήγηση (directive)***

- EAN το αυτοκίνητο είναι νεκρό

ΚΑΙ η δεξαμενή καυσίμων είναι άδεια  
ΤΟΤΕ η ενέργεια είναι «ανεφοδίασε με καύσιμα το αυτοκίνητο»

- IF “light is red”

THEN action is stop

#### **Στρατηγική (strategy)**

- ΕΑΝ το αυτοκίνητο είναι νεκρό

ΤΟΤΕ η ενέργεια είναι «έλεγξε τη δεξαμενή καυσίμων»

βήμα1 ολοκληρώθηκε

ΕΑΝ το βήμα1 ολοκληρώθηκε

ΚΑΙ η δεξαμενή καυσίμων είναι γεμάτη

ΤΟΤΕ η ενέργεια είναι «έλεγξε την μπαταρία»

- IF screen is blank

AND power is not checked

THEN action is “check power”; power is checked

#### **Εύρεση (heuristic)**

- ΕΑΝ το «pH υγρού» < 6

ΚΑΙ η «μυρωδιά υγρού» είναι ξίδι

ΤΟΤΕ το «υλικό υγρού» είναι οξικό οξύ

- IF pain is intense

THEN diagnosis is migraine

Το επόμενο παράδειγμα έμπειρου συστήματος είναι οι κανόνες βάσης για απλή αναγνώριση οχήματος:

1. **IF** x has wings

**THEN** x is a plane.

2. **IF** x flies

**THEN** x is a plane.

3. **IF** x runs on tracks

**THEN** x is a train-or-tram.

4. **IF** x is a plane

**AND** x can take off vertically

**AND** x has rotors

**THEN** x is a helicopter.

5. **IF** x is a train-or-tram

**AND** x stays underground

**THEN** x is a subway car.

6. **IF** x is a helicopter

**AND** x made in South Africa

**THEN** x is a Rooivalk.

Τέλος, ακολουθεί ένα παράδειγμα έμπειρου συστήματος που βοηθάει στη διάγνωση προβλήματος ενός μόντεμ και προτείνει πιθανές αιτίες και τρόπους επισκευής. Οι κανόνες της βάσης γνώσης είναι οι εξής:

1. **IF** there is a dial tone but modem busy-error is returned  
**THEN** try redialing.
2. **IF** there is a dial tone but no modem busy error is returned  
**THEN** try return the set-up.
3. **IF** no dial tone  
**AND** the modem has worked previously  
**AND** you have installed other hardware since last used  
**THEN** return device manager to check for hardware conflicts.
4. **IF** no dial tone  
**AND** the modem has worked previously  
**AND** you have not installed other hardware since last used  
**THEN** check phone connection.
5. **IF** no dial tone  
**AND** modem has ever worked before  
**THEN** return set-up.

Συνεπώς, η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων ξεκινάει με μια αρχική υπόθεση ότι το μόντεμ δεν έχει συνδεθεί στο δίκτυο επειδή η γραμμή είναι κατελιημμένη. Αν η αιτία του προβλήματος δεν είναι αυτή προσπαθεί ξανά να ανακαλύψει την αιτία, προτείνοντας κάθε φορά μια διαφορετική ενέργεια. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι να διευθετηθεί το πρόβλημα.

## 2.4 ΕΜΠΕΙΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΕΣ

---

Τα έμπειρα συστήματα κατασκευάστηκαν με σκοπό να υποκαταστήσουν ή να βοηθήσουν τον άνθρωπο-ειδικό. Επομένως, η μελέτη των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των έμπειρων συστημάτων οδηγεί φυσικά σε σύγκριση μεταξύ αυτών και των ειδικών [6].

### 2.4.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

---

#### **Διαθεσιμότητα**

Εφόσον δημιουργηθεί ένα αποτελεσματικό έμπειρο σύστημα, η δημιουργία πολλαπλών αντιγράφων του είναι μια εύκολη και φθηνή διαδικασία. Συνεπώς, η εμπειρογνωμοσύνη γίνεται ευρέως διαθέσιμη. Αντίθετα, ο ειδικός χρειάζεται εκπαίδευση από έναν άλλο ειδικό, διαδικασία ακριβή και κυρίως χρονοβόρα.

#### **Κόστος**

Τα έμπειρα συστήματα έχουν υψηλό κόστος παραγωγής και ανάπτυξης, αλλά λόγω της δυνατότητας αναπαραγωγής τους (δημιουργία αντιγράφων) μπορούν να αυξήσουν την παραγωγικότητα και να μειώσουν το κόστος προσωπικού και λειτουργίας. Επιπλέον, το συνολικό κόστος παραγωγής και συντήρησης μπορεί να μοιραστεί σε πολλούς χρήστες, με χαμηλό τελικό κόστος παρεχόμενης εμπειρογνωμοσύνης ανά χρήστη.

### **Πληρότητα γνώσης**

Ένα έμπειρο σύστημα έχει αποθηκευμένη γνώση και εμπειρία πολλών ειδικών. Η γνώση αυτή αφορά κατά κύριο λόγο τη γνώση ενός μεμονωμένου εμπειρογνώμονα. Το βασικό προτέρημα είναι ότι είναι άμεσα διαθέσιμη και εκτεταμένη ακόμα και σε περισσότερα από ένα επιστημονικά πεδία.

### **Μονιμότητα γνώσης**

Το έμπειρο σύστημα παρέχει πάγια εμπειρογνωμοσύνη. Η γνώση είναι διαθέσιμη ανά πάσα χρονική στιγμή σε αντίθεση με τον άνθρωπο-εμπειρογνώμονα, του οποίου η γνώση είναι διαθέσιμη όταν ο ίδιος είναι παρών, με πάντα υπαρκτή την πιθανότητα της απομάκρυνσης του από τη θέση του και την ταυτόχρονη απώλεια της γνώσης.

### **Ομογενοποιημένη αναπαράσταση γνώσης**

Μέσα στο ίδιο έμπειρο σύστημα, η γνώση αναπαρίσταται παντού με τον ίδιο ή παρόμοιο τρόπο. Συνεπώς, η δομή, η οργάνωση και το περιεχόμενο του συστήματος είναι εύκολα κατανοητά και άμεσα διαθέσιμα.

### **Αντικειμενικότητα**

Τα έμπειρα συστήματα είναι σε θέση να παρέχουν αντικειμενική γνώμη (σταθερή, πλήρη και χωρίς συναισθηματισμούς απάντηση) ειδικά αν έχουν δημιουργηθεί συνδυάζοντας τις γνώσεις και την εμπειρία πολλών ειδικών. Συνεπώς, αν το έμπειρο σύστημα τροφοδοτείται με τα ίδια δεδομένα θα καταλήγει πάντα στην ίδια απόφαση. Σε αντιδιαστολή, ένας εμπειρογνώμονας λόγω συναισθηματικών ή ψυχολογικών παραγόντων (προσωπικό συμφέρον, επιμονή, κακή προηγούμενη εμπειρία) μπορεί να εκφέρει υποκειμενικές απόψεις ή να μην μπορεί να λειτουργήσει στο μέγιστο της αποδοτικότητάς του. Γι' αυτό το λόγο, το έμπειρο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί τουλάχιστον συμβουλευτικά, παρέχοντας αυξημένη αξιοπιστία και εμπιστοσύνη στην ορθότητα της απόφασης ενός ειδικού. Συμβουλευτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και στην περίπτωση που το έμπειρο σύστημα προγραμματίστηκε με τη γνώση του ειδικού που το χρησιμοποιεί, εάν αυτός θέλει επιβεβαίωση ή δε βρίσκεται σε θέση να εκφέρει άποψη λόγω κούρασης ή στρες.

### **Τεκμηρίωση γνώσης**

Ένα έμπειρο σύστημα παρέχει διαρκή τεκμηρίωση της γνώσης και των κανόνων του γνωστικού πεδίου. Μπορεί λοιπόν να δώσει λεπτομερή επεξήγηση συλλογιστικής πορείας, ενώ ο εμπειρογνώμονας μπορεί να μην επιθυμεί ή να μην είναι σε θέση να το κάνει.

Για αυτό το λόγο άλλωστε τα έμπειρα συστήματα συχνά χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση ανθρώπων.

### **Απόκριση**

Σε κάποιες εφαρμογές, ένα έμπειρο σύστημα μπορεί να χαρακτηρίζεται από γρήγορη απόκριση, εξετάζοντας σε μικρό χρόνο πολλές πιθανές λύσεις και λαμβάνοντας υπόψη του όλα τα δεδομένα εισόδου, και εξοικονόμηση χρόνου. Αντίθετα, ο άνθρωπος-εμπειρογνώμονας μπορεί είτε να μην είναι σε θέση να αντιδράσει άμεσα είτε να μην είναι άμεσα διαθέσιμος.

### **Μείωση κινδύνων**

Τα έμπειρα συστήματα με την χρήση αισθητήρων, μπορούν να λαμβάνουν αποφάσεις και να παρακινούν ενέργειες ακόμα και σε περιβάλλοντα επικίνδυνα για τον ανθρώπινο οργανισμό.

## **2.4.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

---

### **Έλλειψη κοινής λογικής-εμπειρίας**

Οι ειδικοί μπορούν να συνδυάσουν μαζί με την γνώση και την εμπειρία τους, σοφία ή κοινή λογική για την αποδοχή ή απόρριψη λύσεων. Τα έμπειρα συστήματα μπορούν μεν να δικαιολογήσουν τις λύσεις που προτείνουν αλλά δεν μπορούν να τις αξιολογήσουν.

### **Έλλειψη μετα-γνώσης**

Ένας εμπειρογνώμονας γνωρίζει τα όρια των δυνατοτήτων του. Τα έμπειρα συστήματα πάσχουν από έλλειψη μετα-γνώσης, τη γνώση δηλαδή των δυνατοτήτων του και των καταστάσεων τις οποίες μπορεί να αντιμετωπίσει.

### **Περιορισμένο γνωστικό αντικείμενο**

Τα έμπειρα συστήματα δεν είναι αποδοτικά στο να αντιμετωπίζουν απροσδιόριστες ή νέες καταστάσεις, ούτε στο να παρέχουν απαντήσεις σε προβλήματα εκτός του γνωστικού τους πεδίου. Γνωρίζουν ακριβώς ότι περιέχεται στη βάση γνώσης τους και τίποτα παραπάνω, σε αντίθεση με τον άνθρωπο-ειδικό, που μπορεί να ανταποκριθεί με νέες ή απροσδιόριστες καταστάσεις, ακόμα και χωρίς να είναι ο πλέον κατάλληλος.

### **Έλλειψη δημιουργικότητας**

Οι άνθρωποι μπορούν να αντιδρούν δημιουργικά (αν και μερικές φορές λανθασμένα) σε αναπάντεχες και ασυνήθιστες καταστάσεις.

### **Απουσία ελέγχου της γνώσης**

Ο ειδικός μπορεί να ελέγχει τη λογική ορθότητα, πληρότητα και συνέπεια της γνώσης (έστω και εμπειρικά), εν αντιθέσει με το έμπειρο σύστημα που δε διαθέτει τη δυνατότητα να ελέγξει τη γνώση που του παρέχεται.

### **Εξάρτηση στη διαδικασία εκμάθησης**

Οι άνθρωποι μπορούν να προσαρμόζονται σε περιβάλλοντα που αλλάζουν συνεχώς, μέσω της επικοινωνίας με το περιβάλλον και της εκμάθησης, και εμφανίζουν αυτονομία στη μάθηση, έστω και αν αυτή η διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί αργή. Τα έμπειρα συστήματα πρέπει να προγραμματιστούν για να μαθαίνουν αυτόματα και να αναθεωρούν τη συμπεριφορά τους (μηχανική μάθηση), χωρίς πάντα να λαμβάνουν υπόψη τους εντελώς νέα, εξωτερικά γι' αυτά, δεδομένα.

### **Έλλειψη αισθήσεων**

Η δυνατότητα αίσθησης του περιβάλλοντος και η πολλαπλή ανάκτηση πληροφοριών μέσω των αισθητήριων οργάνων επιτρέπει στους ανθρώπους μια συνεχή ανανέωση της γνώσης. Τα έμπειρα συστήματα περιορίζονται στην εισαγωγή της γνώσης μέσω της συμβολικής της αναπαράστασης.

Παρά τα πλεονεκτήματά τους, τα έμπειρα συστήματα δεν μπορούν να αντικαταστήσουν πλήρως τον άνθρωπο-ειδικό. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε περιπτώσεις απλών, τετριμμένων εργασιών (ενίοτε χρησιμοποιώντας και τη βοήθεια του ειδικού- σε περιπτώσεις ελλιπούς ή ακατάλληλης γνώσης) ή σε περιβάλλοντα επικίνδυνα για τον άνθρωπο. Με βάση αυτές τις προδιαγραφές, καθορίζονται τα πλαίσια μέσα στα οποία κατασκευάζονται τα εργαλεία για την υλοποίηση τους αλλά και οι κατηγορίες προβλημάτων για τα οποία συνίσταται η χρήση έμπειρων συστημάτων.

## **2.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΜΠΕΙΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

---

Τα έμπειρα συστήματα άρχισαν να αναπτύσσονται στα τέλη της δεκαετίας του 1950 με σκοπό την επίτευξη προσιτών, εύκολων και κατάλληλων λύσεων χωρίς την παρουσία εμπειρογνώμονα. Χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση πολλών κατηγοριών προβλημάτων, σε διάφορους τομείς δραστηριότητας, όπως η ιατρική, η χημεία, η ηλεκτρονική, η μηχανική, η γεωλογία, η διοίκηση, ο έλεγχος παραγωγής [5]. Οι συνηθέστερες από αυτές τις εφαρμογές είναι:

### **Διάγνωση (diagnosis)**

Εκτίμηση των προβλημάτων και δυσλειτουργιών του συστήματος βάσει παρατηρήσεων και μετρήσεων.

*Παράδειγμα:* MYCIN – διάγνωση μόλυνσης του αίματος. Shortliffe, 1973

### **Πρόγνωση (prognosis - prediction)**

Βασιζόμενο στη γνώση του παρελθόντος το σύστημα διαχειρίζεται τα δεδομένα και παρέχει πρόβλεψη πιθανών μελλοντικών επιπτώσεων.

*Παράδειγμα:* PRICE-STRAT – πρόβλεψη τιμών. Singh & Cook, 1986

**Εκπαίδευση (instruction)**

Κατανόηση, αξιολόγηση και διόρθωση των απαντήσεων μαθητών σε εκπαιδευτικά προβλήματα.

*Παράδειγμα:* SOPHIE – εκπαίδευση φοιτητών σε θέματα ηλεκτρονικών. Brown, Burton & de Kleer, 1982

**Παρακολούθηση καταστάσεων (monitoring)**

Σύγκριση παρατηρούμενων παραμέτρων με αναμενόμενες καταστάσεις.

*Παράδειγμα:* VENTILATOR MANAGEMENT ASSISTANT – παρακολούθηση των μηχανημάτων μηχανικής υποστήριξης.

**Επιδιόρθωση λαθών (repair - remedy)**

Ανάπτυξη και εκτέλεση σχεδίων για τη διαχείριση και διόρθωση βλαβών.

*Παράδειγμα:* COOKER ADVISER – συμβουλές για επιδιόρθωση βλαβών σε εταιρίες τροφίμων. Texas Instruments, 1986

**Ερμηνεία (iinterpretation)**

Περιγράφουν καταστάσεις βάσει δεδομένων από παρατηρήσεις και εξάγουν συμπεράσματα.

*Παράδειγμα:* PROSPECTOR – ανίχνευση πιθανών κοιτασμάτων βάσει δεδομένων. Duda & Hart, 1976

**Έλεγχος (control)**

Έλεγχος της συμπεριφοράς του συστήματος και δυνατότητα παροχής ανατροφοδότησης.

*Παράδειγμα:* ARTIFACT - ένα real-time κέλυφος για έλεγχο παραγωγής. Francis & Leitch, 1984

**Διαμόρφωση (configuration - design)**

Ικανοποίηση απαιτήσεων και περιορισμών.

*Παράδειγμα:* XCON/R1 – προσαρμογή υπολογιστών στις ανάγκες των πελατών. McDermott, 1980

**Σχεδιασμός (planning)**

Δημιουργία μιας αλληλουχίας τεχνικών και ενεργειών για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων.

*Παράδειγμα:* MOLGEN – σχεδιασμός χημικών διεργασιών με σκοπό την ανάλυση και τη σύνθεση του DNA. Stefik, 1981

### **Παροχή Συμβουλών (advice)**

Παρέχουν εναλλακτικές προτάσεις για την επίλυση προβλημάτων, λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένες απαιτήσεις.

## **2.5.1. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΜΠΕΙΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ**

Στον τομέα της ενέργειας έχει αναπτυχθεί ένας σχετικά μεγάλος αριθμός έμπειρων συστημάτων τα οποία κατατάσσονται σύμφωνα με τους στόχους για τους οποίους σχεδιάστηκαν (διάγνωση, σχεδιασμός, επένδυση και προγραμματισμός). Τα συστήματα αναπτύχθηκαν είτε από μεγάλες ενεργειακές εταιρείες προκειμένου να επιλύσουν συγκεκριμένα προβλήματα, ή από θεσμικά όργανα. Με εξαίρεση τα έμπειρα συστήματα που αναπτύχθηκαν από πανεπιστημιακούς οργανισμούς τα συστήματα αυτά δεν χρησιμοποιούνται ευρέως, αλλά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε καταστάσεις που απαιτείται εξειδικευμένη γνώση [7].

### **2.5.1.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

Η ανάπτυξη έμπειρων συστημάτων στον τομέα της ενέργειας άρχισε στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Μεταξύ των υπάρχοντων εφαρμογών, εντοπίζονται δύο σημαντικές κατηγορίες: ο σχεδιασμός συστημάτων για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και για ηλεκτρικά δίκτυα. Κατά το σχεδιασμό ενός νέου συστήματος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα έμπειρα συστήματα μπορούν να βοηθήσουν στους εξής τομείς:

1. Πραγματοποίηση μιας μελέτης σκοπιμότητας για το σύστημα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
2. Οικονομική εκτίμηση του εν λόγω συστήματος με βάση τις διαθέσιμες τεχνολογίες
3. Διαχείριση του συγκεκριμένου συστήματος

Αυτοί οι τύποι έμπειρων συστημάτων χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα στη δυτική Ευρώπη και Σκανδιναβία.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το SOLEXP, το οποίο σχεδιάζει ένα ηλιακό θερμικό σύστημα. Το SOLEXP φροντίζει για τη σωστή διαχείριση ενός προβλήματος και για τη διόρθωσή του χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη μόνιμου προσωπικού μηχανικών. Οι επιλογές του μενού αυτών των συστημάτων είναι φιλικές προς το χρήστη.

Ο σχεδιασμός ηλεκτρικών συστημάτων καλείται να αντιμετωπίσει ανάλογα προβλήματα. Έμπειρα συστήματα για ηλεκτρικά δίκτυα έχουν σχεδιαστεί από ηλεκτρικές εταιρείες, κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες. Ένα παράδειγμα αποτελεί το ALEX, το οποίο είναι ένα έμπειρο σύστημα που αναπτύχθηκε στη Γαλλία. Σκοπός του είναι ο καθορισμός ενός συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, αξιολογώντας τις τιμές και εκτιμώντας την αρχική ζήτηση σε ενέργεια ενός βιομηχανικού πελάτη. Με βάση την αποθηκευμένη του γνώση, το σύστημα ALEX είναι σε θέση να υποκαταστήσει έναν ειδικό στην παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Το αποτέλεσμα κάθε αξιολόγησης παρουσιάζεται με τη μορφή ενός εγγράφου το οποίο παρέχει τα χαρακτηριστικά του δικτύου και του πελάτη, τις πιθανές λύσεις και την τελική απάντηση. Ο χρήστης μπορεί επίσης να ζητήσει αναλυτική εκτίμηση του κόστους.

### **2.5.2.2 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

Η διάγνωση αποτελεί μία από τις πιο συχνά εφαρμοσμένες λειτουργίες των έμπειρων συστημάτων και είναι απαραίτητη σε κάθε τομέα της έρευνας. Έχουν κατασκευαστεί πολλά



έμπειρα συστήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται για την ανάλυση και τον εντοπισμό σφαλμάτων των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και την αντιμετώπιση των σφαλμάτων αυτών με την εφαρμογή κατάλληλων δράσεων. Έχει αποδειχθεί ότι τα έμπειρα συστήματα αποτελούν μία αποτελεσματική προσέγγιση για τη διάγνωση και την αντιμετώπιση προβλημάτων. Χαρακτηριστικές εφαρμογές διάγνωσης αποτελούν τα παρακάτω παραδείγματα. Το πρώτο παράδειγμα είναι το SEPT, ένα υποστηρικτικό σύστημα διάγνωσης για την παρακολούθηση του εξοπλισμού των σταθμών υπερυψηλής τάσης του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας στη Γαλλία. Η τρέχουσα έκδοση του SEPT είναι ανεπτυγμένη στην γλώσσα METAL και προέρχεται από την γλώσσα ALOUTTE. Αποτελείται από τέσσερις βάσεις δεδομένων που περιέχουν ένα σύνολο από 1150 κανόνες οργανωμένους σε 250 πακέτα.

Το δεύτερο παράδειγμα είναι το σύστημα SCADA, της εταιρείας ηλεκτρικής ενέργειας του Wisconsin, για το οποίο το 1990 αναπτύχθηκε μια βάση γνώσης, το KBAP, που είχε το ρόλο του επεξεργαστή του συναγερμού. Η βάση αυτή είχε ως στόχο να βοηθήσει τους χειριστές συστημάτων να αποφεύγουν τη σύγχυση που οφείλεται στην υποδοχή ενός συντριπτικού αριθμού συναγερμών μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το σύστημα επιτρέπει στους χειριστές να απομονώσουν γρήγορα και να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις της διαταραχής, ώστε το όποιο πρόβλημα να μπορεί να αντιμετωπιστεί όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Το πρωτότυπο είναι γραμμένο σε γλώσσα C προγραμματισμού χρησιμοποιώντας “forward and backward chaining rules”. Η πρώτη ομάδα κανόνων χρησιμοποιείται για να διαμορφώσει υποθέσεις όταν συμβαίνουν αλλαγές κατάστασης στο σύστημα. Η δεύτερη ομάδα κανόνων προσπαθεί να υποστηρίξει κάθε υπόθεση χρησιμοποιώντας τα τρέχοντα γεγονότα και τη διαθέσιμη βάση δεδομένων.

### 2.5.2.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στον σύγχρονο προγραμματισμό ενεργειακών συστημάτων, όπου η διαθεσιμότητα δεδομένων είναι συχνά δύσκολη υπόθεση, τα έμπειρα συστήματα χρησιμοποιούνται κυρίως για την επεξεργασία των διαθέσιμων στοιχείων. Τα έμπειρα συστήματα αποτελούν συνήθως τμήμα ολοκληρωμένων μοντέλων προγραμματισμού και πραγματοποιούν δευτερεύουσες εργασίες.

Η βάση γνώσεων είναι ταξινομημένη σε διάφορες κατηγορίες λειτουργιών, όπως:

1. Αναγνώριση - παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του δικτύου ή τα αποτελέσματα της προσομοίωσης
2. Τροποποίηση - επιτρέπει τροποποιήσεις στις τοπολογίες του δικτύου σε διάφορες καταστάσεις, όπως ανοικτό, κλειστό ή περίπτωση επέκτασης
3. Προσομοίωση - επιτρέπει την προσομοίωση του δικτύου (υπολογισμός του ηλεκτρικού ρεύματος ή υπολογισμός του βραχυκυκλώματος)

Αν και τα περισσότερα συστήματα ασχολούνται με τον προγραμματισμό των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, κάποια εξετάζουν τη λήψη αποφάσεων σε θέματα όπως η επένδυση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα έμπειρων συστημάτων που χρησιμοποιούνται στον ενεργειακό προγραμματισμό είναι τα εξής: TRANSEPT (Καναδάς), ADAPOS (Ιαπωνία), PANExpert (Γερμανία), ANN (ΗΠΑ) και άλλα μικρότερα παραδείγματα που χρησιμοποιούνται για τη βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη φορτίου. Αξίζει να σημειωθεί ότι όλα αυτά τα συστήματα βοηθούν στο σχεδιασμό των ηλεκτρικών δικτύων. Το PANExpert για παράδειγμα, αναπτύχθηκε στην Γερμανία και αποτελεί ένα περιβάλλον εργασίας χρήστη - συστήματος, το οποίο επιτρέπει την προσαρμοσμένη επικοινωνία ιδιαίτερα στον προγραμματισμό και στη διαχείριση των δικτύων.

Το TRANSEPT έχει ως σκοπό να βοηθήσει στο σχεδιασμό ενός δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτός ο τύπος σχεδιασμού λαμβάνει υπόψη διάφορες πτυχές, όπως το κόστος, το περιβάλλον, τη σταθερότητα και την σκοπιμότητα.

Ένα άλλο γαλλικό έμπειρο σύστημα είναι η CISELEC, το οποίο χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της ικανότητας, της επένδυσης, της παραγωγής και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Το έμπειρο σύστημα είναι γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού PASCAL. Το σύστημα αυτό θεωρείται μοντέλο βελτιστοποίησης, δεδομένου ότι η εξειδικευμένη γνώση είναι πολύ απλή και περιορίζεται στους λίγους διαλόγους χρηστών στο τελικό στάδιο του προγράμματος.

Το 1992 αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο του Wisconsin στις ΗΠΑ ένα μοντέλο για πρόβλεψη βραχυπρόθεσμου φορτίου που αντιμετωπίζει με ευαισθησία τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες και χρησιμοποιεί μη-πλήρως συνδεδεμένα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Το προτεινόμενο μοντέλο είναι ικανό να προβλέψει τα ωριαία φορτία για μια ολόκληρη εβδομάδα. Επίσης, μπορεί να αναγνωρίζει τη διαφορά μεταξύ των φορτίων των εργάσιμων ημερών και των φορτίων των Σαββατοκύριακων. Οι πρώτες δοκιμές του μοντέλου έδειξαν ότι αυτό μπορεί να παρέχει αποτελέσματα με μεγαλύτερη ακρίβεια από το παραδοσιακό στατιστικό μοντέλο. Αυτό το μοντέλο λέγεται ANN και έχει εφαρμοστεί σε πραγματικά δεδομένα φορτίου με μέσο ποσοστό σφάλματος 1,12%.

Τέλος, το έμπειρο σύστημα PVSAT το οποίο αναπτύχθηκε το 2002 χρησιμοποιεί μία ρουτίνα ώστε να υπολογίζει την απόδοση φωτοβολταϊκών συστημάτων και βασίζεται σε δεδομένα που εξάγονται από γεωσταθερούς δορυφόρους. Η υπολογιζόμενη απόδοση συγκρίνεται με τις μετρούμενες τιμές προκειμένου να ανιχνεύονται ανεπάρκειες και λάθη των αντίστοιχων συστημάτων.

## 2.6 ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΤΩΝ ΔΗΜΑΡΧΩΝ

---

Το «Σύμφωνο των Δημάρχων» αποτελεί μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία με σκοπό την προώθηση και εφαρμογή πολιτικών σχετικών με τη βιώσιμη ενέργεια και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Οι υπογράφουσες δημοτικές και περιφερειακές αρχές συμμετέχουν εθελοντικά και δεσμεύονται να επιτύχουν μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> τουλάχιστον κατά 20% έως το 2020, αυξάνοντας την ενεργειακή τους αποδοτικότητα με εισαγωγή τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞΕΝ). Η κίνηση αυτή έγκειται στα πλαίσια της ευρύτερης ευρωπαϊκής πολιτικής για βιώσιμη ανάπτυξη και προστασία του περιβάλλοντος.

Ένα έτος μετά την υπογραφή του Συμφώνου, οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης καλούνται να συντάξουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) το οποίο περιλαμβάνει απογραφή των εκπομπών του δήμου για το έτος αναφοράς και τις δράσεις στις οποίες σκοπεύει να προβεί ο δήμος προκειμένου να πετύχει τον προηγούμενο στόχο [8].

Στις παρακάτω ενότητες θα αναλύσουμε τα σχέδια δράσης για την αειφόρο ενέργεια που προτάθηκαν πανευρωπαϊκά τα τελευταία 2 χρόνια ταξινομώντας τα ανάλογα με το τομέα εφαρμογής.

## 2.7 ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

---

Αειφόρος ανάπτυξη είναι η μέριμνα για ανάπτυξη που καλύπτει τις τωρινές ανάγκες και απαιτήσεις φροντίζοντας να μη θέσει σε κίνδυνο τη δυνατότητα ανάπτυξης των

μελλοντικών γενεών. Η αειφόρος ανάπτυξη παρουσιάζει τρεις συνιστώσες - οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική - που απαιτούν ισόρροπη πολιτική συνεκτικότητα. Η στρατηγική για την αειφόρο ανάπτυξη, που εγκρίθηκε το 2001 και αναθεωρήθηκε το 2005, περιλαμβάνει την αρχή της ένταξης των περιβαλλοντικών προβληματισμών στις ευρωπαϊκές πολιτικές που έχουν αντίκτυπο στο περιβάλλον. Η στρατηγική αυτή προβλέπει ένα πανευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικής για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης που θα στηρίζεται σε τέσσερις βασικούς πυλώνες - οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική και παγκόσμια διακυβέρνηση. Η στρατηγική αυτή, η οποία συμπληρώνει τη στρατηγική της Λισαβόνας, έχει ως σκοπό να λειτουργήσει ως πρότυπο χάραξης των μελλοντικών αναπτυξιακών προγραμμάτων στον ευρωπαϊκό χώρο με απώτερο στόχο τη γενικότερη αλλαγή τόσο της πολιτικής βούλησης όσο και της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς των πολιτών. Η στρατηγική αυτή βασίζεται στις ακόλουθες κατευθυντήριες αρχές: την προώθηση και την προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων, την αλληλεγγύη εντός και μεταξύ των γενεών, την εγγύηση μιας ανοιχτής και δημοκρατικής κοινωνίας, τη συμμετοχή των πολιτών, τη συμμετοχή των επιχειρήσεων και των κοινωνικών εταίρων, την πολιτική συνοχής και τη διακυβέρνηση, τη χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων γνώσεων και την αρχή της προφύλαξης.

Ο μακροχρόνιος στόχος της εν λόγω στρατηγικής είναι να περιοριστεί η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της. Έχοντας ως κατευθυντήριες γραμμές την τήρηση των δεσμεύσεων που καθορίζονται από το πρωτόκολλο του Κιότο και την Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Κλιματική Αλλαγή, η ενεργειακή απόδοση, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων στον τομέα των μεταφορών θα αποτελέσουν τους βασικούς πυλώνες αυτής της προσπάθειας.

Ο περιορισμός των αρνητικών επιπτώσεων των μεταφορών και η μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων είναι ένας άλλος μακροπρόθεσμος στόχος ώστε να σπάσει ο δεσμός μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και αύξησης των μεταφορών και να προωθηθούν πρακτικές που είναι φιλικές προς το περιβάλλον (λιγότερη κατανάλωση ενέργειας και λιγότερη ρύπανση).

Για την προώθηση πιο βιώσιμων τρόπων παραγωγής και κατανάλωσης και την προστασία των φυσικών η ΕΕ προωθεί την υιοθέτηση των παρακάτω μέτρων: δημιουργία πράσινων δημόσιων συμβάσεων, ορισμός περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων επιδόσεων για τα προϊόντα, συνεργασία με τους ενδιαφερόμενους φορείς, επέκταση της διανομής των περιβαλλοντικών καινοτομιών και περιβαλλοντικών τεχνολογιών και πληροφοριών σχετικά με την παραγωγή και την κατάλληλη σήμανση προϊόντων και υπηρεσιών.

Συμμετέχοντας στην ευρωπαϊκή πρωτοβουλία του «Συμφώνου των δημάρχων» [9], όλο και περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις υιοθετούν πρακτικές αειφόρου ανάπτυξης. Οι εν λόγω πρακτικές μπορούν να διακριθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες ανάλογα με τον τομέα στον οποίο απευθύνονται:

### 1. Αγροτικός Τομέας

- Μείωση Διαρροών στο Δημόσιο Δίκτυο Άρδευσης - **Bilbao**, ES

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2005 – 2020

Αρμόδιος Φορέας: Υπηρεσία Δημοσίων Έργων

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 37650 tn CO<sub>2</sub>/a

Κόστος υλοποίησης: 72,8 εκατομ. €

- Δράση για τις Δασικές Εκτάσεις - **Loures**, PT

Επεξεργασία και επιλεκτικός καθαρισμός ζιζανίων ειδικά σε στύλους μέσης και υψηλής τάσης. Προσπάθεια αναδάσωσης εγκαταλελειμμένων γεωργικών εκτάσεων και υποβαθμισμένων δασικών εκτάσεων.

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2009 – 2020

Αρμόδιος Φορέας: DATM / DEVFDR DATM / DSA

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 1910 tn CO<sub>2</sub>/a

## 2. Αστικός Τομέας

Τέσσερις στους πέντε ευρωπαϊούς πολίτες ζουν σε πόλεις. Οι περισσότερες αντιμετωπίζουν τα ίδια σύνθετα προβλήματα, τα αίτια των οποίων είναι αλληλένδετα. Συνεπώς είναι απαραίτητος ο καθορισμός κοινών κατευθυντήριων γραμμών και προσεγγίσεων που θα επιτρέψουν τη θέσπιση εξειδικευμένων λύσεων και προτύπων για το αστικό περιβάλλον.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθορίζει μέτρα συνεργασίας και κατευθύνσεις απευθυνόμενα στα κράτη μέλη και τις τοπικές αρχές για τους δώσει τη δυνατότητα να βελτιώσουν τη διαχείριση του αστικού περιβάλλοντος της Ευρώπης.

Τα μέτρα αυτά αφορούν κυρίως την ανταλλαγή πείρας και τη διάδοση των γνώσεων, ώστε να διασφαλιστεί η αποτελεσματική εφαρμογή της νομοθεσίας και να προωθηθούν οι βέλτιστες πρακτικές μεταξύ των τοπικών αρχών.

Η στρατηγική αυτή βασίζεται στην επικουρικότητα και αποδίδει προτεραιότητα στις τοπικές πρωτοβουλίες, με έμφαση, ταυτόχρονα, στη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων επιπέδων λήψης αποφάσεων (κοινοτικό, εθνικό και τοπικό) και στην ολοκλήρωση των διαφόρων πτυχών της διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος.

Η στρατηγική προβλέπει τα ακόλουθα βασικά μέτρα:

- Δημοσίευση κατευθύνσεων για την ένταξη των περιβαλλοντικών ζητημάτων στις πολιτικές που αφορούν τις αστικές περιοχές. Οι κατευθύνσεις αυτές θα βασίζονται στις βέλτιστες πρακτικές και στις γνωμοδοτήσεις των ειδικών. Η ολοκληρωμένη διαχείριση του περιβάλλοντος θα επιτρέψει τη βελτίωση του σχεδιασμού και την αποφυγή των αντιθέσεων μεταξύ των διαφόρων μέτρων.
- Υποστήριξη της ανταλλαγής βέλτιστων πρακτικών, κυρίως με τη δικτύωση των πληροφοριών, την ανάπτυξη έργων επίδειξης καθώς και τη συγκρότηση δικτύου εθνικών σημείων επαφής.
- Βελτίωση, αφενός της ενημέρωσης των τοπικών αρχών μέσω του Διαδικτύου και, αφετέρου, της κατάρτισης του προσωπικού των περιφερειακών και τοπικών διοικητικών υπηρεσιών σε θέματα διαχείρισης των αστικών περιοχών.

- Αξιοποίηση των υφιστάμενων κοινοτικών προγραμμάτων στήριξης που εντάσσονται στην πολιτική για τη συνοχή και την έρευνα.

Τέλος αξίζει να τονιστεί ότι κάθε στρατηγική που αποσκοπεί στη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος απαιτεί ταυτόχρονο συντονισμό με τις άλλες συναφείς πολιτικές στον τομέα του περιβάλλοντος. Πρόκειται για τις πολιτικές που αφορούν: την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος (δόμηση που προάγει την ενεργειακή αποδοτικότητα, σχέδια αστικών μεταφορών κ.λπ.), την προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας (περιορισμός της επέκτασης των πόλεων, αποκατάσταση εγκαταλελειμμένων βιομηχανικών ζωνών κ.λπ.), την ποιότητα ζωής και την υγεία (περιορισμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης κ.λπ.), την αειφόρο χρήση των φυσικών πόρων, καθώς και την πρόληψη και ανακύκλωση των αποβλήτων.

Ενδεικτικά παραδείγματα ανάπλασης αστικού τοπίου αποτελούν τα εξής:

#### **ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

- Σχολείο Θετικής Ενέργειας - **Göteborg**, SE

Αποτελεί μέρος της στρατηγικής Lokalförvaltningen για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιριακών εγκαταστάσεων. Αφορά την εφαρμογή εφαρμογή και ανάλυση ενός κτιρίου προσχολικής αγωγής. Το σχολείο έχει προγραμματιστεί να εγκαινιαστεί το 2016 και εκτιμάται ότι θα φιλοξενήσει 500 μαθητές σε 5000 m<sup>2</sup>.

Ο κύριος σκοπός του έργου είναι να κάνει μια πλήρους κλίμακας ανάλυση των δυνατοτήτων για τη δημιουργία 'έξυπνων' δημόσιων κτιρίων με πολύ υψηλές αποδόσεις ενέργειας. Η ανάλυση θα συμπεριλάβει τις επιπτώσεις στο κόστος κύκλου ζωής, στο γενικό σύστημα ενέργειας, σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, στο κλίμα εσωτερικού χώρου και στις παιδαγωγικές δραστηριότητες (χρηστικότητα).

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2011 – 2017

Αρμόδιος Φορέας: Lokalförvaltningen

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 53 tn CO<sub>2</sub>/a, εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης των 500 MWh/a, παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές της τάξης των 275 MWh/a

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ – ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ**

- Φωτισμός Δρόμων - **Osidda**, IT

Το 2011, η τοπική αρχή αποφάσισε να βελτιώσει το σύστημα φωτισμού των δρόμων με σκοπό τη γενικότερη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Επίσης, εγκατέστησε μια νέα φωτοβολταϊκή μονάδα ισχύος 19,8 KWp.

56 λάμπες του δρόμου προσαρμόστηκαν/αντικαταστήθηκαν ώστε να ανταποκρίνονται στους σύγχρονους κανονισμούς ρύπανσης - επίπεδη γυαλιά, λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης (από 100w έως 150w) και συσκευές μείωσης της φωτεινής ροής εισήχθησαν ως μέρος της αναβάθμισης του συστήματος φωτισμού.

Η νέα μονάδα PV παράγει 27,00 MWh ανά έτος.

Τα εξής αποτελέσματα επιτεύχθηκαν μετά από αυτή την παρέμβαση:

Συνολική κατανάλωση ενέργειας: 17.829 KWh ανά έτος

Εξοικονόμηση ενέργειας: 16.510 KWh ανά έτος

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2008 – 2011

Αρμόδιος Φορέας: Amministrazione Comunale - UFF. TECNICO

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 7,97 tn CO<sub>2</sub>/a, εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης των 16,51 MWh/a, παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές της τάξης των 27 MWh/a

Κόστος υλοποίησης: 160.964 €

- Αντικατάσταση Παραθύρων - **Loures**, PT

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2014 – 2020

Αρμόδιος Φορέας: DOME/ DATM / DSA

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 25 tn CO<sub>2</sub>/a, παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές της τάξης των 70 MWh/a

Κόστος Υλοποίησης: 75.000 €

### **ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

- Εισαγωγή Φωτοβολταϊκών Μονάδων σε Επιχειρήσεις

Αρκετές μονάδες φωτοβολταϊκών εγκαταστάθηκαν τα τελευταία χρόνια στην Osidda.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχονται από Atlasole GSE μέχρι τον Ιανουάριο του 2013, αυτές έχουν συνολική εγκατεστημένη ισχύ 87,5 KWp, με συνολική παραγωγή ενέργειας από 131,25 MWh ανά έτος. Περίπου 91,88 MWh / ετησίως, που αντιπροσωπεύουν το 70% της συνολικής παραγωγής, χρησιμοποιούνται για αυτοκατανάλωση.

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2007 – 2012

Αρμόδιος Φορέας: Ιδιωτικές επιχειρήσεις

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 44,38 tn CO<sub>2</sub>/a, εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης των 91,88 MWh/a, παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές της τάξης των 131,25 MWh/a

- PV campaign- Climate Alliance Hannover 2020 - **Hannover**, DE

Η πόλη του Ανόβερο ξεκίνησε μια εκστρατεία προκειμένου να αυξηθεί σημαντικά το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην πόλη. Ο στόχος είναι να εγκατασταθούν ένα εκατομμύριο τετραγωνικά μέτρα ηλιακών συλλεκτών μέχρι το 2020. Αυτό είναι αρκετά μια πρόκληση, διότι συνεπάγεται αύξηση της περιοχής κατά δεκαεφτά φορές. Ένας ηλιακός άτλαντας δημοσιεύτηκε στο διαδίκτυο [www.solaratlas-hannover.de](http://www.solaratlas-hannover.de), προκειμένου όλοι οι ιδιοκτήτες σπιτιών να είναι σε θέση να εξετάσουν αν τα σπίτια τους είναι εντός των ορίων της πόλης και κατάλληλα για εισαγωγή ηλιακού συστήματος. Οι επενδυτές μπορούν επίσης να αντλήσουν περαιτέρω υποστήριξη (δωρεάν ηλιακός έλεγχος ή υποστήριξη πιλοτικού φωτοβολταϊκού χρηματοδοτούνται από το ταμείο proKlima).

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη (IEE) στο πλαίσιο της Ηγεσίας για Δράση για την Ενέργεια και το Σχεδιασμό (LEAP) του έργου. Πηγές χρηματοδότησης: οι πόροι της τοπικής αρχής, τα ταμεία της ΕΕ και σχετικά προγράμματα

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2001 – 2020

Αρμόδιος Φορέας: Πόλη του Ανόβερο

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 86.500 tn CO<sub>2</sub>/a, παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές της τάξης των 11,900 MWh/a

Κόστος υλοποίησης: 500.000 €

### **3. Μεταφορές**

Η στρατηγική προβλέπει τα ακόλουθα βασικά μέτρα:

- Δημοσίευση κατευθύνσεων για σχέδια αειφόρων αστικών μεταφορών. Οι κατευθύνσεις αυτές θα βασίζονται επίσης στις βέλτιστες πρακτικές και στις γνωμοδοτήσεις των ειδικών. Για να είναι αποτελεσματικός, ο σχεδιασμός των μεταφορών πρέπει να καλύπτει τους επιβάτες και τα εμπορεύματα και να προάγει την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση μεταφορικών μέσων ποιότητας που δεν είναι πολύ ρυπογόνα.

Ενδεικτικά παραδείγματα ανάπλασης του τομέα των μεταφορών αποτελούν τα εξής:

#### **ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ/ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

- Φιλοκλιματική Διανομή Πόλης – **Göteborg**, SE

Είναι ένα πρόγραμμα συνεργασίας με σκοπό την ανάπτυξη και την επίδειξη πιο αποτελεσματικών και φιλικών προς το περιβάλλον λύσεων για τη διανομή εντός της πόλης.

Για την πραγματοποίηση του έργου απαιτείται συνεργασία μεταξύ των διαφόρων εταιρειών διανομής εμπορευμάτων, των κατασκευαστών οχημάτων, των προμηθευτών καυσίμων και των κυβερνητικών οργανισμών.

Ο βασικός στόχος του έργου είναι να μειωθούν οι κλιματικές επιπτώσεις από τη διανομή προϊόντων/υπηρεσιών εντός της πόλη του Goteborg καθώς και ο καθορισμός περιβαλλοντικής ζώνη κατά 50% (για τους στόλους των οχημάτων από τις συμμετέχουσες ναυτιλιακές εταιρείες). Ο στόχος θα επιτευχθεί μέσω της εισαγωγής ενεργειακά αποδοτικής τεχνολογίας οχημάτων, ανανεώσιμων καυσίμων και νέων λύσεων για συντονισμό εμπορευμάτων και ενοποιημένη αποστολή. Ο συνδυασμός όλων των επιμέρους λύσεων θα συμβάλει στη δημιουργία προτύπου για διανομή εντός της πόλης που θα μπορούσε να εξαχθεί και να εφαρμοστεί και σε άλλες ευρωπαϊκές πόλεις.

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2010 – 2013

Αρμόδιος Φορέας: συνεργασία πλήθους εταιρειών

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 600 tn CO<sub>2</sub>/a

#### 4. Παραγωγή Ενέργειας

- Onshore Power Supply (OPS)

Το 2000, το λιμάνι του Γκέτεμποργκ ήταν το πρώτο στον κόσμο που προσέφερε τη δυνατότητα χρήσης OPS για παροχή ενέργειας με υψηλή τάση. Το 2011, ένα περαιτέρω βήμα προς τη χρήση 'καθαρότερης' ενέργειας στη ναυτιλία πραγματοποιήθηκε όταν η Stena Line άρχισε να λειτουργεί μια νέα εγκατάσταση OPS για νέα πλοία της εταιρείας που χρησιμοποιούνται στη διαδρομή προς τη Γερμανία. Επί του παρόντος, ένα στα τρία πλοία καταπλέουν στο λιμμένα, μπορούν να κάνουν χρήση του OPS, ποσοστό αρκετά υψηλό. Σήμερα το λιμάνι συνεργάζεται με άλλες πόλεις με στόχο τη διάδοση αυτής της τεχνολογίας σε άλλα λιμάνια σε όλο τον κόσμο. Κατά τη διάρκεια του 2012 πραγματοποιήθηκε μείωση του διοξειδίου του άνθρακα κατά 6.000 τόνους χάρη στη χρήση της τεχνολογίας. Τον Νοέμβριο του 2011, το λιμάνι έλαβε το βραβείο Energy Globe για τα επιτεύγματά του.

Πηγές χρηματοδότησης: πόροι τοπικής αρχής, εθνικά ταμεία και προγράμματα της ΕΕ, ταμεία και προγράμματα, Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2010 – 2020

Αρμόδιος Φορέας: Göteborgs Hamn

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 6.000 tn CO<sub>2</sub>/a

- R3EcoGIS : Λογισμικό Διαχείρισης Ενέργειας - **Province of Venezia**, IT

Σκοπός ήταν η δημιουργία ενός κοινού εργαλείου για τη συλλογή και τη διαχείριση ενέργειας σε δημοτικό και επαρχιακό επίπεδο. Η επαρχία της Βενετίας επέλεξε να διαθέτει σε όλους τους 44 Δήμους της Επαρχίας R3EcoGIS, το λογισμικό webGIS που παράγεται από τα R3GIS της κοινωνίας των πολιτών και έχει επικυρωθεί από το ΚΚΕρ. Διαφορετικά εργαλεία επιτρέπουν την παρακολούθηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> που οφείλονται σε διαφορετικούς τομείς και προσομοιώνουν την επίδραση των διαφόρων



παρεμβάσεων στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> παρεμβάσεις. Ο σχεδιασμός του λογισμικού και τα σεμινάρια κατάρτισης τεχνικών πραγματοποιήθηκαν τη διετία 2011-2012. Στο δημοτικό επίπεδο, το εργαλείο χρησιμοποιείται από τους τεχνικούς για τη διαχείριση των δεδομένων που σχετίζονται με την κατανάλωση σε δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις και στο δημοτικό στόλο. Η επαρχία έχει συγκεντρώσει δεδομένα που αφορούν την κατανάλωση σε οικιακό και τριτογενή τομέα καθώς και σε ιδιωτικές και δημόσιες συγκοινωνίες.

#### Χρήση Ηλεκτρικών Ποδηλάτων και Οχημάτων - **Carloforte**, IT

- Σκοπός του έργου είναι η προώθηση της χρήσης των ηλεκτρικών ποδηλάτων και οχημάτων. Το 2012 ο δήμος αγόρασε έξι ηλεκτρικά οχήματα (5 απλά + ένα διπλό λεωφορείο) και 20 ηλεκτρικά ποδήλατα για τους υπαλλήλους του. Πηγές χρηματοδότησης: Εθνικοί Πόροι και ευρωπαϊκά προγράμματα

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης: 2011 – 2015

Αρμόδιος Φορέας: Δημόσιος Τομέας

Στόχος: μείωση CO<sub>2</sub> κατά 22 tn CO<sub>2</sub>/a, εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης των 87 MWh/a

Κόστος υλοποίησης: 450.000 €

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

---



### 3.1 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ

#### 3.1.1 Η ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Η Πελοπόννησος είναι η μεγαλύτερη χερσόνησος της Ελλάδας και ένα από τα εννέα γεωγραφικά της διαμερίσματα. Βρίσκεται στα νότια του ηπειρωτικού τμήματος της χώρας και συνδέεται με τη Στερεά Ελλάδα μέσω μιας στενής λωρίδας γης, του Ισθμού της Κορίνθου, όπου το 1893 κατασκευάστηκε η ομώνυμη διώρυγα, μετατρέποντας ουσιαστικά την Πελοπόννησο σε νησί. Από το 2004 η γέφυρα του Ρίου-Αντιρρίου συνδέει την Πελοπόννησο με τη Στερεά Ελλάδα και την υπόλοιπη ηπειρωτική χώρα. Διαιρείται διοικητικά σε επτά νομούς (Αχαΐα, Ηλεία, Μεσσηνία, Αρκαδία, Λακωνία, Αργολίδα και Κορινθία). Έχει έκταση 21.439 km<sup>2</sup> και πληθυσμό 577.903 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011.



ΣΧΗΜΑ 3.1 ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΜΟΥ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Περιφέρεια	Πληθυσμός 2011	Κατανομή	Πυκνότητα	Πληθυσμός 2001	Μεταβολή
Πελοποννήσου	577.903	5,34%	37,31	597.622	-2,62%
Σύνολο περιφέρειας	10.815.197	100%	81,96	10.934.097	-1,34%

Η οικονομία της Πελοποννήσου βασίζεται παραδοσιακά σχεδόν αποκλειστικά στη γεωργία και την κτηνοτροφία. Βιομηχανία παρουσιάζεται κυρίως στις περιοχές Πατρών και Αιγίου, που είναι από οικονομική άποψη οι πιο δραστήριες (μηχανουργία, βαμβακομηματοουργία, εργοστάσια χαρτιού, κρασιών, ελαστικών, ελαιουργία, σταφιδεργοστάσια).

Όσο αφορά τη γεωργία, επικρατεί η καλλιέργεια των δημητριακών, των αμπελιών (για σταφίδες και κρασί), της συκιάς, της ελιάς, του ρυζιού, του βαμβακιού. Επίσης καλλιεργείται καπνός, γεώμηλα, κηπευτικά κι αρκετά εσπεριδοειδή. Αρκετά αναπτυγμένη είναι η εκτροφή προβάτων. Επίσης η αγελαδοτροφία, η πτηνοτροφία και η μελισσοκομία είναι αρκετά διαδεδομένες. Η αλιεία, στις παραλιακές περιοχές και ιδιαίτερα στην Πάτρα, όπου συγκεντρώνεται, έχει αρκετά αποφασιστική συμβολή στην οικονομία του τόπου,

κάνει επίσης και εξαγωγές. Επίσης για τον ίδιο σκοπό χρησιμοποιούνται και οι λιμνοθάλασσες.



ΣΧΗΜΑ 3.2 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Έχουν βρεθεί αρκετά είδη ορυκτών, που όμως δεν είναι εκμεταλλεύσιμα. Γι' αυτό στην Πελοπόννησο υπάρχουν λίγα μεταλλεία. Τα σπουδαιότερα μεταλλεύματα που εξάγονται είναι σιδηροπυρίτης (Ερμιόνης), μαγγάνιο, σίδηρος, λιγνίτες, χαλαζίας κλπ. Έρευνες για πετρέλαιο στις περιοχές Ηλείας και Τριφυλίας δεν έδωσαν θετικά αποτελέσματα [10].

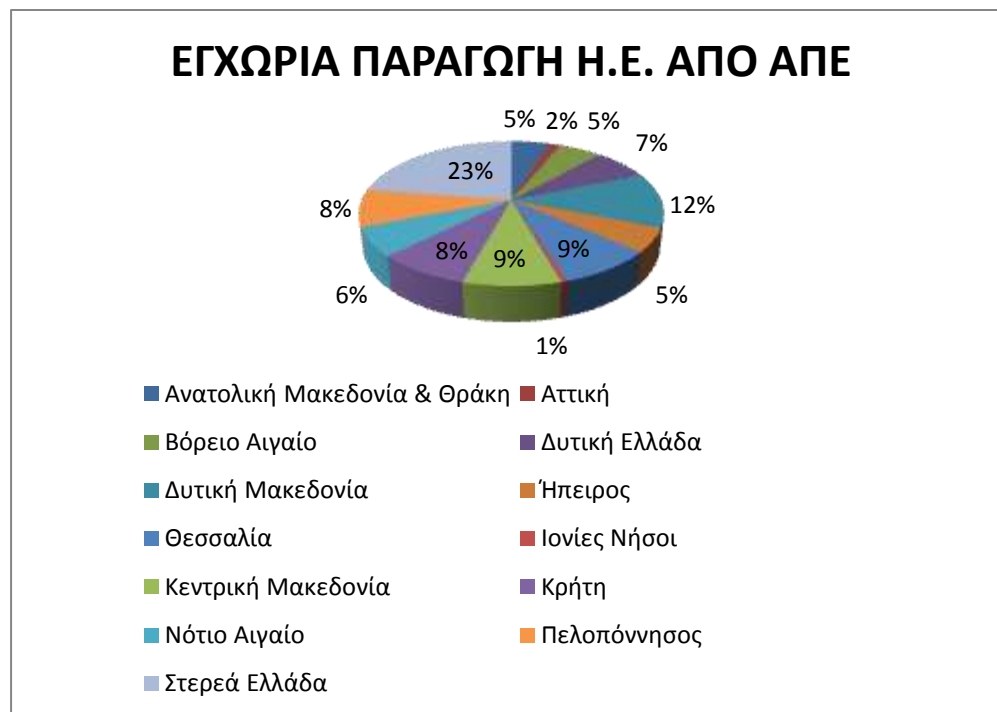
### 3.1.2 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟ

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) για τον Οκτώβριο του 2012, τα στάδια αδειοδοτικής διαδικασίας έργων ΑΠΕ σε συνολική ισχύ [MW] για τις περιφέρειες της Ελληνικής Επικράτειας, αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα [11].

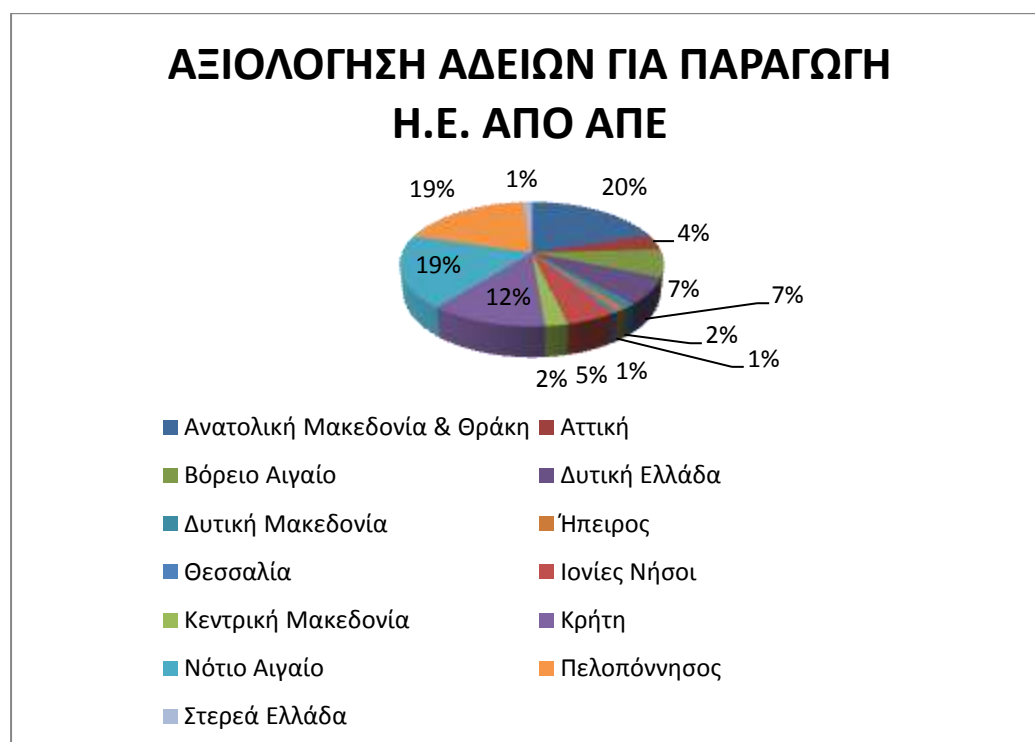
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2 ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΑΠΕ (ΡΑΕ)

Περιφέρεια	Με άδεια λειτουργίας	Με άδεια εγκατάστασης	Με ΕΠΟ	Με άδεια παραγωγής	Αιτήσεις σε αξιολόγηση
Ανατολική Μακεδονία & Θράκη	268,7	210,4	167,1	1.430,3	4.535,5
Αττική	47,2	196,3	35,6	427,3	914,2
Βόρειο Αιγαίο	29	7,7	12,3	1.584,6	1.613,6
Δυτική Ελλάδα	185,2	214,6	450,9	2.076,3	1.559,2
Δυτική Μακεδονία	36,8	162,1	870,1	3.644,2	312,7
Ήπειρος	58,4	53,2	259,2	1.561,7	234
Θεσσαλία	61,3	205,9	513,2	2.554,6	156,5
Ιόνιες Νήσοι	73,5	34,2	45,7	178,7	1.141,1
Κεντρική Μακεδονία	115,7	177	229,2	2574,8	525,5
Κρήτη	173,3	67,3	1,2	2483,5	2722,4

<b>Νότιο Αιγαίο</b>	65,2	33,3	135,2	1900,2	4280,8
<b>Πελοπόννησος</b>	358,7	376,7	812,7	2457,5	4311,7
<b>Στερεά Ελλάδα</b>	577,8	620,5	1251,7	6651,7	288,3



ΣΧΗΜΑ 3.3 ΕΓΧΩΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η.Ε. ΑΠΟ ΑΠΕ



ΣΧΗΜΑ 3.4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΔΕΙΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η.Ε. ΑΠΟ ΑΠΕ

Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτει ότι 8% της εγχώριας παραγωγής Η.Ε. από ΑΠΕ προέρχεται από την περιφέρεια Πελοποννήσου, ενώ από τις υποβληθείσες για αξιολόγηση άδειες το 19% αντιστοιχεί στην ίδια περιφέρεια. Αυτό καταδεικνύει τις δυνατότητες ανάπτυξης της Πελοποννήσου σε θέματα ΑΠΕ. Οι πιο διαδεδομένες μορφές ΑΠΕ στην Πελοπόννησο είναι τα φωτοβολταϊκά και τα αιολικά. Ο επόμενος πίνακας αποτυπώνει την παραγωγή κάθε περιφέρειας που αντιστοιχεί στις συγκεκριμένες τεχνολογίες ΑΠΕ. Η περιφέρεια Πελοποννήσου έρχεται τρίτη σε παραγωγή Η.Ε. από Φ/Β στοιχεία, μετά τις περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας και Θεσσαλίας, ενώ είναι αρκετά ανταγωνίσιμη και στην κατηγορία των αιολικών. Από τα παρακάτω, γίνεται φανερό ότι το σημαντικότερο ποσοστό της παραγωγής Η.Ε. από ΑΠΕ όντως προέρχεται από τα αιολικά πάρκα και δευτερευόντος από τα Φ/Β πάρκα, ενώ η συμμετοχή των άλλων τεχνολογιών ΑΠΕ μόλις που αγγίζει το 4% αθροιστικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η.Ε. ΑΠΟ Φ/Β ΚΑΙ ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

Περιφέρεια	Φ/Β	ΑΙΟΛΙΚΑ
Ανατολική Μακεδονία & Θράκη	327,60	1.002,90
Αττική	109,10	272,30
Βόρειο Αιγαίο	0,00	1.576,60
Δυτική Ελλάδα	400,60	1.500,40
Δυτική Μακεδονία	876,60	2.536,30
Ήπειρος	74,00	1.257,60
Θεσσαλία	844,70	1.381,10
Ιονίες Νήσοι	0,00	178,70
Κεντρική Μακεδονία	417,10	1.973,00
Κρήτη	1,10	2.249,50
Νότιο Αιγαίο	0,20	1.900,00
Πελοπόννησος	778,10	1.581,50
Στερεά Ελλάδα	686,40	5.768,80

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4 ΑΠΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Τεχνολογία	Με άδεια Παραγωγής		Αιτήσεις σε αξιολόγηση	
	Πλήθος	Συνολική Ισχύς [MW]	Πλήθος	Συνολική Ισχύς [MW]
ΑΙΟΛΙΚΑ	88	1.581,50	168	4.269,70
ΜΥΗΕ	15	38,80	0	0,00
ΒΙΟΜΑΖΑ	6	48,20	2	42,00
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	0	0,00	0	0,00
Φ/Β	191	778,10	0	0,00
ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΑ	6	10,80	0	0,00



ΣΧΗΜΑ 3.5 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

## 3.2 ΝΟΜΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

### 3.2.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΝΟΜΟΥ

Ο νομός Λακωνίας είναι ο νοτιότερος νομός της Πελοποννήσου και της ηπειρωτικής Ελλάδας. Βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος (Μυρτώο Πέλαγος), το Μεσσηνιακό κόλπο και το Λακωνικό κόλπο. Έχει δύο κύριες οροσειρές, σχεδόν παράλληλες και με νοτιοανατολική κατεύθυνση, του Ταΰγετου στα δυτικά, που είναι και η ψηλότερη κορυφή της Πελοποννήσου (2.407 m) και του Πάρνωννα (1.961 m) στα ανατολικά, οι οποίες απολήγουν στα ακρωτήρια Ταίναρο και Μαλέα αντίστοιχα, τα νοτιότερα σημεία της ηπειρωτικής Ευρώπης. Ο Ταΰγετος που αποτελεί το όριο με τη Μεσσηνία, διακόπτεται στον αυχένα της Αρεόπολης και μετά συνεχίζεται πιο νότια, έως το Ταίναρο, με την ονομασία Σαγιάς ή Κάτω Ταΰγετος. Το όρος αυτό, ενώ στην ανατολική πλευρά του πέφτει απότομα στο Λακωνικό κόλπο, στα δυτικά σχηματίζει μια στενή, άνυδρη και χωρίς βλάστηση παραλιακή λωρίδα ασβεστολιθικής σύστασης, της οποίας τα νερά φαίνεται πως αποχετεύονται στο Μεσσηνιακό κόλπο με υπόγειους καρστικούς σχηματισμούς. Ο Πάρνωννας σχηματίζει τα βορειοανατολικά όρια του νομού και εκεί βρίσκονται και οι ψηλότερες κορυφές του. Προχωρώντας νότια χαμηλώνει βαθμιαία, για να καταλήξει στον Μαλέα. Ανάμεσα στις οροσειρές βρίσκεται η κοιλάδα του Ευρώτα και η πρωτεύουσα του νομού, η Σπάρτη. Μοναδικός ποταμός του νομού Λακωνίας είναι ο Ευρώτας, ο οποίος αποχετεύει ολόκληρη την πεδιάδα της Λακωνίας.

Το κλίμα του νομού είναι μεσογειακό, ήπιο στα πεδινά και δριμύ στις ορεινές περιοχές. Η μέση θερμοκρασία της Σπάρτης είναι 8,8 °C τον Ιανουάριο και 27 °C τον Ιούλιο. Οι βροχοπτώσεις παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα στην παράκτια ζώνη, αλλά γίνονται περισσότερες προς τα βόρεια. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχών στη Σπάρτη φτάνει τα 817 mm και στο Γύθειο τα 534 mm.





ΣΧΗΜΑ 3.6 ΝΟΜΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΠΑΡΤΗ

ΣΠΑΡΤΗ												
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ [°C]	9.5	10.1	12.3	15.6	20.9	25.9	28.2	27.4	24.2	19.3	14.0	10.7
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΟΥ [m/s]	1.7	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.7	1.5	1.6	1.5

Ο νομός Λακωνίας συνορεύει στα βόρεια με το νομό Αρκαδίας και στα δυτικά με το νομό Μεσσηνίας. Έχει έκταση 3.636 km<sup>2</sup> και πληθυσμό 93.462 κατοίκους. Στο νομό ανήκει και το κατοικημένο νησί της Πελοποννήσου, η Ελαφώνησος.

Οι περισσότεροι κάτοικοι ασχολούνται με την αγροτική καλλιέργεια και την παραγωγή αγροτικών προϊόντων, με πιο συνηθισμένα το πορτοκάλι, την ελιά και το λάδι, είτε ως κύρια είτε ως δευτερεύουσα πηγή εισοδήματος. Αρκετοί κάτοικοι ασχολούνται με την κτηνοτροφία. Ακόμη, αρκετά αναπτυγμένος είναι ο κλάδος του θερινού τουρισμού, κυρίως προς Μυστρά, σπήλαια Δυρού, Βάθεια, Μονεμβασιά, Γύθειο, Ελαφώνησο και την Ακρωταινάρια περιοχή [12].

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΜΟΥ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

Νομός	Πληθυσμός 2011	Πυκνότητα	Πληθυσμός 2001	Μεταβολή
Λακωνίας	93.462	25,7	99.637	-6,2%

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.7 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ Ν. ΛΑΚΩΝΙΑΣ

Νομός Λακωνίας	
Έκταση	3.636 km <sup>2</sup>
Σύνορα	Ν. Αρκαδίας (Β), Ν. Μεσσηνίας (Δ)
Βουνά	Ταΰγετος, Πάρνωνας
Ποταμοί	Ευρώτας, Βασιλοπόταμος
Σπήλαια	Δυρού, Καστανιάς, Αλεπότρυπας
Ακρωτήρια	Ταίναρο, Μαλέας
Νησιά	Ελαφόνησος, Κρανάη

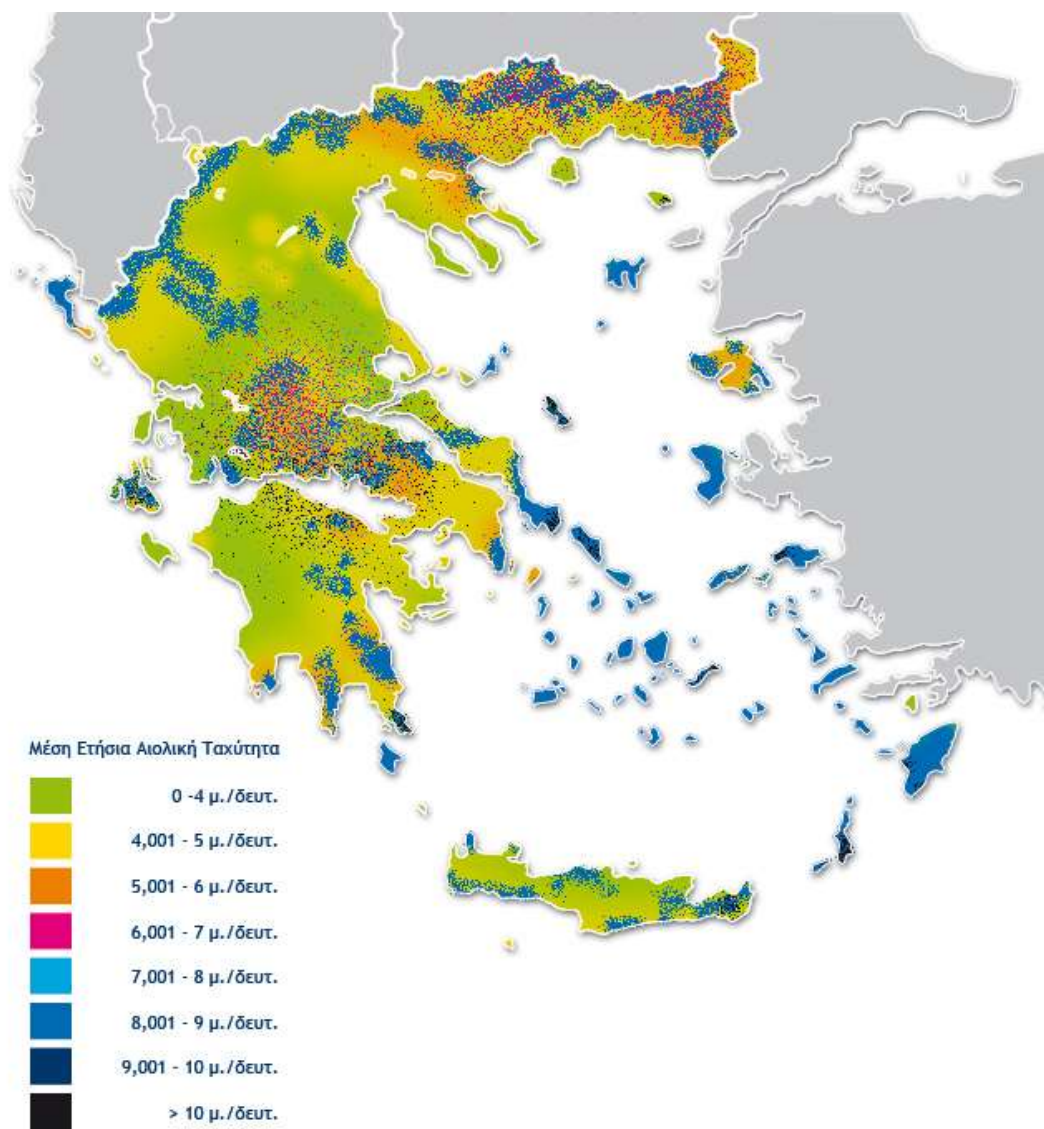
Από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2011, οπότε και τέθηκε σε εφαρμογή το πρόγραμμα Καλλικράτης για τη διοικητική διαίρεση των νομών σε δήμους, ο Νομός Λακωνίας περιλαμβάνει τους δήμους Σπάρτης, Ανατολικής Μάνης, Ευρώτα, Μονεμβασιάς και Ελαφονήσου [10].



ΣΧΗΜΑ 3.7 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΝΟΜΟΥ ΛΑΚΩΝΙΑΣ [ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ & ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΗΣ]

### 3.2.2 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΛΑΚΩΝΙΑ

Η Λακωνία βάσει μελετών έχει αναδειχθεί και ως προς τη δυνατότητα εισαγωγής ΑΠΕ, αλλά και δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Η έντονη ηλιοφάνεια στην περιοχή δίνει τη δυνατότητα δραστηριοποίησης στον τομέα της παραγωγής ηλιακής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία. Ο Νομός Λακωνίας μπήκε πρώτος στο στόχαστρο των εταιρειών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές, λόγω του ισχυρού αιολικού δυναμικού των νότιων απολήξεών της. Στο σημερινό της καθεστώς καταγράφονται 15 άδειες παραγωγής για αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 325,8 MW ενώ έχουν κατατεθεί 23 ακόμη αιτήσεις για ΑΠΕ συνολικής ισχύος 490,25 MW. Ο νομός είναι ίσως ο πλουσιότερος σε αιολικό δυναμικό στην Πελοπόννησο. Σύμφωνα με φορείς του νομού, το σύνολο των ανεμογεννητριών που σχεδιάζονται για την περιοχή τους αγγίζει τις 2.600, ενώ για όλη την υπόλοιπη χώρα δεν ξεπερνά τις 2.000. Ο ακόλουθος χάρτης αιολικής έντασης δείχνει τη δυνατότητα αιολικής ανάπτυξης.



ΣΧΗΜΑ 3.8 ΧΑΡΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ

Σύμφωνα με στοιχεία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) [11] στη Λακωνία λειτουργούν 10 φωτοβολταϊκά πάρκα, διασυνδεδεμένα με το δίκτυο Μ.Τ. της Δ.Ε.Η., συνολικής ισχύος 21,976 MW, 4 αιολικά διασυνδεδεμένα πάρκα συνολικής ισχύος 32,3 MW και ένας μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός ισχύος 1 MW.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.8 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΕ Ν. ΛΑΚΩΝΙΑΣ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΔΗΜΟΣ	ΙΣΧΥΣ [MW]	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΦΑΡΙΔΟΣ Ο.Ε.	ΦΑΡΙΔΟΣ	1,384	Φ/Β
ΔΟΜΟΠΟΛΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	ΓΕΡΟΝΘΡΩΝ	1,008	Φ/Β
SOLAR GATE Α.Ε.	ΓΕΡΟΝΘΡΩΝ	1,993	Φ/Β
ΗΛΙΕΡΓΟΝ ΗΛΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.	ΣΜΥΝΟΥΣ	1,974	Φ/Β
ΑΚΤΙΝΑ ΗΛΙΟΥ	ΣΚΑΛΑΣ	1,843	Φ/Β

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.			
ΑΚΤΙΝΑ ΛΑΚΩΝΙΑΣ Α.Ε.	ΣΚΑΛΑΣ	6,000	Φ/Β
SANPRIME Α.Ε.	ΣΠΑΡΤΗΣ	1,980	Φ/Β
GOLDEN SOLAR Α.Ε.	ΓΥΘΕΙΟΥ	1,796	Φ/Β
ΗΛΙΟΤΟΠΙΟ Ε.Π.Ε.	ΦΑΡΙΔΟΣ	1,999	Φ/Β
ΕΝΑΛΕΝ Α.Ε.Κ.Ε.	ΕΛΟΥΣ	1,999	Φ/Β
ΑΙΟΛΙΚΗ ΖΑΡΑΚΑ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΙΣ Α.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	7,650	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΖΑΡΑΚΟΣ ΚΟΥΠΙΑ Α.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	5,100	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΖΑΡΑΚΟΣ ΤΟΥΡΛΑ Α.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	9,350	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΖΑΡΑΚΟΣ ΡΑΧΗ ΓΚΙΩΝΗ Α.Ε.	ΜΟΛΑΩΝ	10,200	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΥΔΡΟΒΑΤ Α.Ε.	ΦΑΡΙΔΟΣ – ΣΜΗΝΟΥΣ	1,000	ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Η Ρ.Α.Ε. έχει ακόμη δημοσιοποιήσει άδειες για σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά πάρκα συνολικής ισχύος 47,18 MW, από μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς συνολικής ισχύος 2,01 MW, και, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, από αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 325,8 MW [11].

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.9 ΑΔΕΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟ ΑΠΕ ΣΤΟ Ν. ΛΑΚΩΝΙΑΣ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΔΗΜΟΣ	ΙΣΧΥΣ [MW]	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΗΜΟΥ ΕΛΟΥΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ	ΕΛΟΥΣ	0,30	Φ/Β
ΦΑΦΛΙΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΜΟΛΑΩΝ	0,20	Φ/Β
ΑΚΤΙΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.	ΣΚΑΛΑΣ	5,00	Φ/Β
ΑΙΟΛΙΚΟ ΡΟΥΜΑΝΙ Α.Ε.	ΚΡΟΚΕΩΝ	5,00	Φ/Β
ΑΙΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	ΦΑΡΙΔΟΣ	0,99	Φ/Β
ΑΚΤΙΝΑ ΧΑΝΙΩΝ Α.Ε. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΚΑΛΑΣ	9,00	Φ/Β
ΑΚΤΙΝΑ ΑΙΓΑΙΟΥ Α.Ε. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	ΚΡΟΚΕΩΝ	9,00	Φ/Β

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ			
A. & B. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε.	ΚΡΟΚΕΩΝ	2,00	Φ/Β
B. & C. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε.	ΚΡΟΚΕΩΝ	2,00	Φ/Β
C. & A. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε.	ΚΡΟΚΕΩΝ	2,00	Φ/Β
ΦΩΤΑΙΟΛΙΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ Α.Ε.	ΣΚΑΛΑΣ	0,90	Φ/Β
ΒΙ. ΕΝΕΡΓ ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ	ΓΕΡΟΝΘΡΩΝ	2,00	Φ/Β
ΒΙ. ΕΝΕΡΓ ΑΓ. ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ	ΘΕΡΑΠΝΩΝ	4,80	Φ/Β
ΚΟΥΜΠΑΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.	ΦΑΡΙΔΟΣ	3,99	Φ/Β
ΑΛΦΑ ΑΙΟΛΙΚΗ ΜΟΛΑΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	17,10	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΜΟΛΑΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	20,40	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΖΑΡΑΚΑ ΛΑΚΩΝΙΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	23,80	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΖΑΡΑΚΑ ΚΟΝΤΟΡΡΑΧΗ Α.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	11,70	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΖΑΡΑΚΑ ΣΠΑΡΤΙΛΑ Α.Ε.	ΖΑΡΑΚΑ	7,20	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΜΕΛΤΕΜΙ ΚΑΣΤΡΙ ΑΒΕΤΕ	ΜΟΛΑΩΝ	17,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΜΕΛΚΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΛΦΑ Α.Ε.	ΒΟΙΩΝ	1,80	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΡΥΜΟΝΑΚΙΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	34,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΠΕΛΑΓΙΑ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ	34,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΜΑΚΡΥΛΑΚΚΩΜΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	30,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΟΛΥΜΠΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ & ΓΥΘΕΙΟΥ	20,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΟΛΥΜΠΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ Α.Ε.	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	16,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΝΕΜΟΣ ΜΑΝΗΣ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ & ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	34,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΝΕΜΟΣ ΜΑΝΗΣ	ΟΙΤΥΛΟΥ &	32,00	ΑΙΟΛΙΚΑ

Α.Ε.	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ		ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΚΝΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ Α.Ε. – ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΜΑΡΑΝΤΖΑΚΙ & ΣΙΑ Ο.Ε.	ΜΕΩΝΙΔΙΟΥ (ΑΡΚΑΔΙΑΣ) – ΖΑΡΑΚΑ	22,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
WRE HELLAS S.A.	ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑΣ	4,80	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΗΛΙΑΣ ΚΟΠΑΝΙΤΣΑΣ	ΠΕΛΛΑΝΑΣ	0,10	ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ
ΥΔΡΟΒΑΤ Α.Ε.Β.Ε. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΦΑΡΙΔΟΣ	1,98	ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

### 3.3 ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΣ ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ



ΣΧΗΜΑ 3.9 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης είναι δήμος περιφέρειας Πελοποννήσου που συστάθηκε την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2011 με το πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Γυθείου, Σμύνους, Οιτύλου και Ανατολικής Μάνης (γεωγραφικός κωδικός Καλλικράτη: 1602). Η έκταση του νέου Δήμου είναι 510,5 τ. χλμ. και ο πληθυσμός του 16.756 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου ορίστηκε το Γύθειο με συντεταγμένες 36°46'19.92"N 22°34'10.2"E και υψόμετρο 22 m και ιστορική έδρα η Αρεόπολη (36°39'57"N 22°22'54"E). Ο δήμος αποτελείται από τη δημοτική κοινότητα Γυθείου και 51 τοπικές κοινότητες [10].

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.10 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΥ ΔΗΜΟΥ

ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΣ ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ [Διοικητικές ενότητες (Δ.Ε.), Δήμοι (Δ) και Κοινότητες]		
Δ.Ε. ΓΥΘΕΙΟΥ	Δ.Ε. ΟΙΤΥΛΟΥ	Δ.Ε. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ
1. Δ. ΓΥΘΕΙΟΥ	1. Δ. ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	1. ΔΡΥΜΟΣ
2. ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	2. Δ. ΠΥΡΓΟΥ ΔΥΡΟΥ	2. ΕΞΩ ΝΥΜΦΙ
3. ΑΙΓΙΕΣ	3. Δ. ΟΙΤΥΛΟΥ	3. ΚΟΚΚΑΛΑ
4. ΔΡΟΣΟΠΗΓΗ	4. ΑΛΙΚΑ	4. ΚΟΤΡΩΝΑΣ
5. ΚΑΛΥΒΙΑ ΓΥΘΕΙΟΥ	5. ΑΝΩ ΜΠΟΥΛΛΑΡΙΟΙ	5. ΛΑΓΙΑ
6. ΚΑΡΒΕΛΑΣ	6. ΒΑΘΕΙΑ	6. ΠΥΡΙΧΟΣ
7. ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	7. ΒΑΧΟΣ	
8. ΚΟΝΑΚΙΑ	8. ΓΕΡΜΑΣ	<b>Δ.Ε. ΣΜΗΝΟΥΣ</b>
9. ΚΡΗΝΗ	9. ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ	1. ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ

10. ΛΥΓΕΡΕΑΣ	10. ΔΡΥΑΛΟΣ	2. ΑΡΧΟΝΤΙΚΟ
11. ΜΑΡΑΘΕΑΣ	11. ΚΑΡΕΑΣ	3. ΚΑΣΤΑΝΙΑ
12. ΜΥΡΣΙΝΗ	12. ΚΕΛΕΦΑΣ	4. ΚΟΚΚΙΝΑ ΛΟΥΡΙΑ
13. ΝΕΟΧΩΡΙ	13. ΚΟΙΤΑ	5. ΜΕΛΙΣΣΑ
14. ΠΛΑΤΑΝΟΣ	14. ΚΟΥΝΟΣ	6. ΜΕΛΙΤΙΝΗ
15. ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟ	15. ΚΡΥΟΝΕΡΙ	7. ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗ
16. ΣΚΑΜΝΑΚΙ	16. ΜΙΝΑ	8. ΠΕΤΡΙΝΑ
17. ΣΚΟΥΤΑΡΙ	17. ΝΕΟ ΟΙΤΥΛΟ	9. ΠΡΟΣΗΛΙΟ
18. ΧΩΣΙΑΡΙΟ	18. ΤΣΙΚΑΛΙΑ	10. ΣΕΛΕΓΟΥΔΙ



ΣΧΗΜΑ 3.10 ΣΥΝΟΡΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, συνορεύει στα Βόρεια με τον Καλλικρατικό Δήμο Σπάρτης, στα Βορειοανατολικά με τον Καλλικρατικό Δήμο Ευρώτα και στα Βορειοδυτικά με τον Καλλικρατικό Δήμο Δυτικής Μάνης. Στα Ανατολικά βρέχεται από τον Λακωνικό κόλπο, ενώ στα Δυτικά από τον Μεσσηνιακό Κόλπο. Το νοτιότερο τμήμα του Δήμου αποτελεί το Ακρωτήριο Ταίναρο (Κάβο Ματαπάς), το οποίο είναι το νοτιότερο άκρο της ηπειρωτικής Ελλάδας, της Βαλκανικής χερσονήσου και της ηπειρωτικής Ευρώπης μετά την Άκρα Ταρίφα της Ανδαλουσίας στην Ευρώπη. Η θαλάσσια περιοχή νότια του Ταϊνάρου, αποτελεί το Μυρτώο Πέλαγος. Ο δήμος εκτείνεται στο νότιο τμήμα της οροσειράς του

Ταυγέτου. Στα βόρεια του δήμου, στη Δ.Ε. Σμύνους, υπάρχει το δάσος της Βασιλικής, το οποίο είναι απομονωμένο. Η απομόνωση οφείλεται στην ορειογραφία της περιοχής, η οποία περιμετρικά υψώνει κορυφές. Το μεγαλύτερο μέρος του βρίσκεται στα διοικητικά όρια του Νομού Μεσσηνίας που συνορεύει ανατολικά με το Νομό Λακωνίας. Είναι 8 χιλιόμετρα νότια της κορυφής του Ταυγέτου. Έχει έκταση 10.900 στρέμμ., εκ των οποίων 6.000 στρ. υψηλό δάσος και το υπόλοιπο αραιό. Τα κύρια δασοπονικά είδη είναι η Μαύρη πεύκη και η Κεφαλληνιακή ελάτη. Η Μαύρη πεύκη καταλαμβάνει εκτάσεις στο κεντρικό τμήμα του δάσους, ενώ η ελάτη περιμετρικά του δάσους. Την περίοδο της κατοχής, επί Ιταλών, εκδηλώθηκε μεγάλη πυρκαγιά στο δάσος, που έκαψε μεγάλες εκτάσεις. Το δάσος επανήλθε με φυσική αναγέννηση και εύκολα μπορεί κανείς να εντοπίσει ομήλικες συστάδες δένδρων ηλικίας σήμερα περί τα 50 έτη. Μέσα στο δάσος ακόμα συναντώνται μεμονωμένα υπερήλικα άτομα πεύκης άνω των διακοσίων και τριακοσίων χρόνων. Συναντώνται ακόμα σε απότομες και δυσπρόσιτες περιοχές και στην περιοχή του Αγίου Δημητρίου. Το υπερθαλάσσιο ύψος του δάσους κυμαίνεται από 950-2.000 m [13] , [14].

Το δήμο διατρέχει ένας μοναδικός ποταμός, ο ποταμός Σμήνος, ο οποίος πηγάζει από τους πρόποδες μιας αντηρίδας της οροσειράς του Ταυγέτου, κοντά στην Άρνα, βορείως της Καστάνιας του Δήμου Σμύνους και εκβάλλει στο Λακωνικό κόλπο κοντά σε βραχώδες ακρωτήριο [10], [15].

Η περιοχή που καλύπτει ο δήμος σύμφωνα με αρχαιολογικές έρευνες, κατοικείται ήδη από την παλαιολιθική εποχή και παρουσιάζει ξεχωριστό τοπίο και ιδιαίτερη αρχιτεκτονική, πολλούς πύργους, παραδοσιακές οικίες και βυζαντινές εκκλησίες. Το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης ανέδειξε το 2003 τη χερσόνησο της Μάνης σε μοναδικό «Πολιτιστικό Σύνολο Διεθνούς Εμβέλειας» στην Πελοπόννησο. Στα χωριά του Δήμου υπάρχουν περισσότεροι από 800 πύργοι και 6 κάστρα, ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μεσαιωνικές εκκλησίες.

Ιδιαίτερο τουριστικό ενδιαφέρον παρουσιάζει ο Πύργος Δυρού, ο οποίος συγκεντρώνει τρία προϊστορικά σπήλαια: την Αλεπότρυπα, τη Βλυχάδα και το Καταφύγι. Επίσης, το Ταίναρο είναι μια περιοχή με ιδιαίτερη αξία, καθώς αποτελούσε το κέντρο του «Κοινού των Ελευθερολακώνων», όπως φανερώνεται από κομμάτια του που έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του Ασωμάτου, ένα εκκλησάκι που βρίσκεται στο σημείο. Επικρατεί η άποψη ότι στο Ταίναρο υπήρχε Μαντείο, ενώ σύμφωνα με τον Πλούταρχο υπήρχε ονομαστό «Ψυχοπομπείο», με τις πύλες του Άδη, απ' όπου κατέβηκε ο Ηρακλής και ανέβασε τον Κέρβερο στη γη, ολοκληρώνοντας τον τελευταίο του άθλο.

### 3.3.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

---

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.11 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

Έτος	1981	1991	2001	2011	Μεταβολή ως προς 2001 (%)
Δήμος Ανατολικής Μάνης	13.181	19.931	17.157	16.756	-2,39%
Νομός Λακωνίας	93.188	95.696	99.637	93.462	-6,61%

Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011 ο πληθυσμός του δήμου είναι 16.756 κάτοικοι, εμφανίζοντας μια μείωση της τάξης του 2.39% από τον πληθυσμό που καταγράφηκε στην απογραφή του 2001. Η μείωση αυτή ακολουθεί τη μείωση του πληθυσμού της Λακωνίας (-6.2%) αλλά και της περιφέρειας Πελοποννήσου (-2.62%) την ίδια δεκαετία. Οι κάτοικοι του δήμου αποτελούν το 17.93% του πληθυσμού νομού Λακωνίας, το 2.9% του πληθυσμού της περιφέρειας Πελοποννήσου και το 0.17% του πληθυσμού της χώρας. Από το σύνολο των δημοτών, οι μόνιμοι κάτοικοι του δήμου ανέρχονται σε 13.005 [16].



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.12 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ ΑΝΑ Δ.Ε.

Δημοτικές Ενότητες	Πληθυσμός 2011	Επιφάνεια [km <sup>2</sup> ]	Πυκνότητα πληθυσμού [ανά km <sup>2</sup> ]
Δ.Ε. Γυθείου	8.379	197.4	42.45
Δ.Ε. Ανατολ. Μάνης	2.598	108.9	23.86
Δ.Ε. Οιτύλου	4.504	143.7	31.34
Δ.Ε. Σμύνους	1.275	60.5	21.07
<b>ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ</b>	<b>16.756</b>	<b>510.5</b>	<b>32.82</b>

Η πυκνότητα του πληθυσμού φανερώνει την αναλογία των κατοίκων σε σχέση με την έκταση μιας περιοχής. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, στις Δ.Ε. Γυθείου, Ανατολικής Μάνης, Οιτύλου και Σμύνους η πληθυσμιακή πυκνότητα ανέρχεται περίπου σε 42, 24, 31 και 21 άτομα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο αντίστοιχα. Παρατηρείται, ότι στις αστικές περιοχές (Γύθειο, Αρεόπολη, Δυρός, Οίτυλο) η συγκέντρωση είναι λίγο μεγαλύτερη απ' ότι στις Δ.Ε. ανατολικής Μάνης και Σμύνους, οι οποίες αποτελούνται αποκλειστικά από τοπικές κοινότητες. Η μικρή επιφάνεια που καλύπτει η Δ.Ε. Σμύνους, δικαιολογεί και την υστέρηση στον πληθυσμό της περιοχής. Αξίζει να σημειωθεί ότι παρόλο που η έκταση της Δ.Ε. Ανατολικής Μάνης είναι συγκρίσιμη με αυτήν της Δ.Ε. Οιτύλου, ο πληθυσμός που διαμένει στην πρώτη είναι σχεδόν μισός από τον αντίστοιχο της δεύτερης και πάνω από τρεις φορές μικρότερος του πληθυσμού της Δ.Ε. Γυθείου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η περιοχή που καλύπτει η Δ.Ε. Ανατολική Μάνη είναι απομακρυσμένη από τα αστικά κέντρα του δήμου (Γύθειο, Αρεόπολη) και η μετακίνηση σ' αυτά είναι δύσκολη, εξαιτίας της μεγάλης χρονικής διάρκειας που χρειάζεται για να φθάσουν σε αυτά (πάνω από μισή ώρα με το αυτοκίνητο έως την Αρεόπολη), ιδίως όταν οι καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς, η μη τακτική συγκοινωνία, καθώς και το γεγονός ότι η πλειοψηφία των μόνιμων κατοίκων είναι ηλικιωμένοι, ανίκανοι να οδηγήσουν κάποιο δικό τους όχημα. Ο Δήμος με πληθυσμιακή πυκνότητα 33 κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο φαίνεται να είναι πυκνοκατοικημένος σε σχέση με το Νομό Λακωνίας (26 κάτοικοι/τ. χλμ.) και αραιοκατοικημένος έναντι της περιφέρειας Πελοποννήσου (37 κάτοικοι/τ. χλμ.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.13 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΔΗΜΟΥ, ΝΟΜΟΥ, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ

	Πληθυσμός 2011	Επιφάνεια [km <sup>2</sup> ]	Πυκνότητα πληθυσμού [ανά km <sup>2</sup> ]
<b>Δήμος Ανατολικής Μάνης</b>	16.756	510.5	32.82
<b>Νομός Λακωνίας</b>	93.462	3.636	25.70
<b>Περιφέρεια Πελοποννήσου</b>	577.903	21.439	37.31

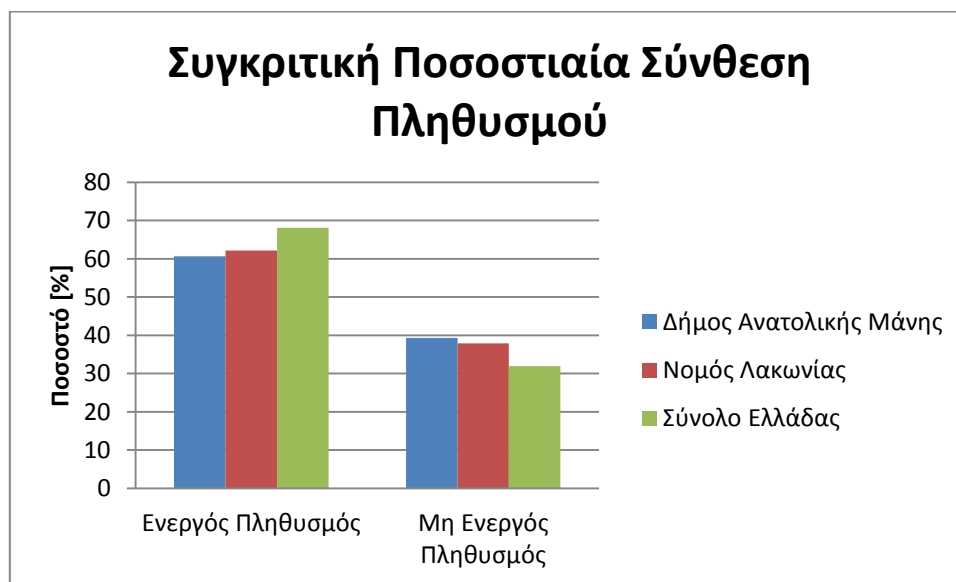
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ποσοστιαία σύνθεση του μόνιμου πληθυσμού του Δήμου Ανατολικής Μάνης, του νομού Λακωνίας και του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας, όπως αυτή προκύπτει από τα στοιχεία της απογραφής του 2001.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.14 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

		0-14	15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80+	Σύνολο
<b>Δήμος Ανατολικής Μάνης</b>	Αμφότερα φύλα	13,11	12,32	19,19	16,47	12,69	21,35	4,9	100
	Άνδρες	12,81	14,38	20,44	16,63	11,95	20,06	3,73	100
	Γυναίκες	13,52	10,04	17,64	16,30	13,52	22,79	6,19	100
<b>Νομός Λακωνίας</b>	Αμφότερα φύλα	13,89	12,23	20,70	17,87	11,33	18,59	5,40	100
	Άνδρες	13,98	13,21	21,80	18,09	10,79	17,55	4,57	100
	Γυναίκες	13,79	11,20	19,54	17,63	11,89	19,67	6,27	100
<b>Σύνολο Ελλάδας</b>	Αμφότερα φύλα	15,19	14,28	22,87	19,97	10,98	13,69	3,02	100
	Άνδρες	15,83	15,10	23,46	19,98	10,52	12,63	2,48	100
	Γυναίκες	14,56	13,48	22,29	19,95	11,43	14,74	3,55	100

Η αναλογία των φύλων στο σύνολο του πληθυσμού είναι 51.25% για τους άνδρες και 48.75% για τις γυναίκες, ποσοστά που φανερώνουν ισορροπία μεταξύ των δύο φύλων. Από την ανάλυση της ηλικιακής σύνθεσης προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά με την πληθυσμιακή διάρθρωση και δυναμική μιας περιοχής. Ο πληθυσμός διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Παραγωγικός πληθυσμός (ηλικιακές κλάσεις 15-24, 25-39, 40-54, 55-64) και
- Μη παραγωγικός πληθυσμός (ηλικιακές κλάσεις 0-14, 65-79, 80<sup>+</sup>)

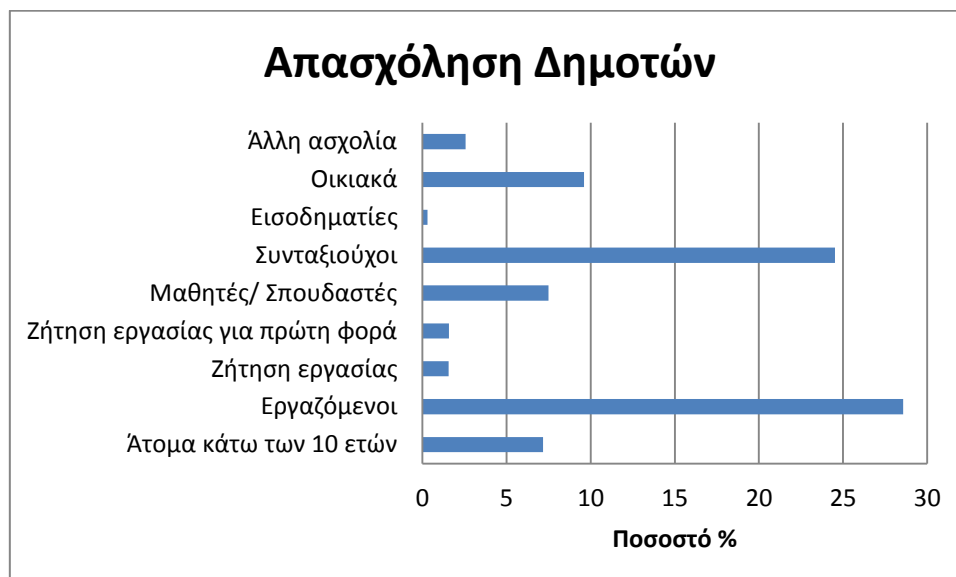


ΣΧΗΜΑ 3.11 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Από τη σύγκριση του πληθυσμού του δήμου Ανατολικής Μάνης με τον πληθυσμό της Λακωνίας, αλλά και με το σύνολο των κατοίκων της χώρας, προκύπτει ότι ο ενεργός πληθυσμός του δήμου κυμαίνεται σε ανάλογο ποσοστό με αυτόν του νομού, ενώ υπολείπεται λίγο από τον ενεργό πληθυσμό σε κρατικό επίπεδο. Όσο αφορά στο μη ενεργό

πληθυσμό, ο δήμος και ο νομός κυμαίνονται στα ίδια περίπου ποσοστά, τα οποία υπερβαίνουν το ποσοστό του μη ενεργού πληθυσμού του συνόλου της χώρας.

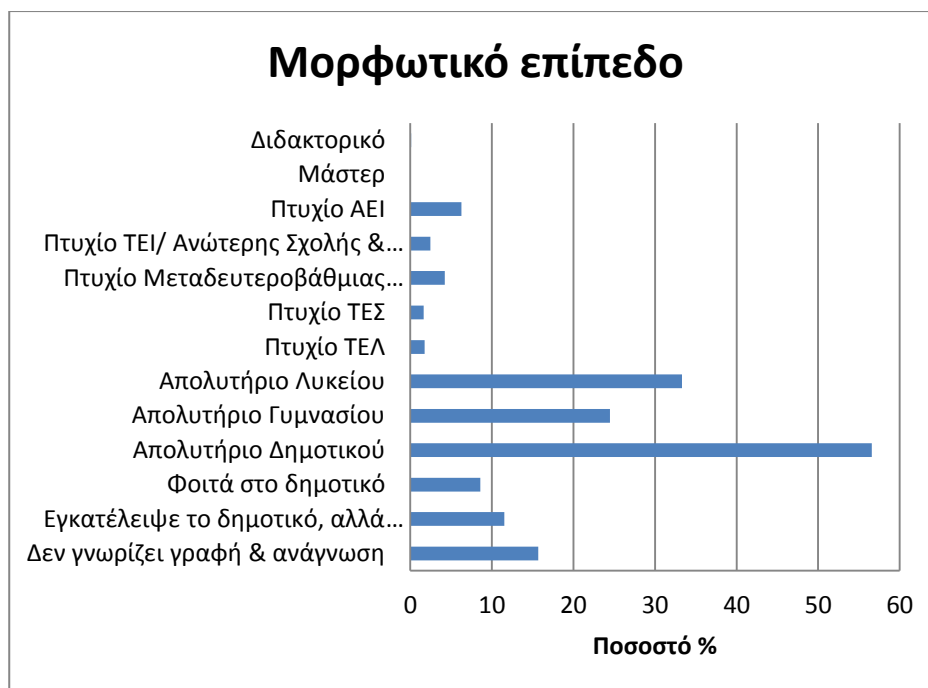
Από όλα τα παραπάνω, συμπερασματικά προκύπτει ότι στο δήμο διαβιούν λιγότερα παιδιά και νέοι και περισσότεροι ηλικιωμένοι, συγκριτικά με τα ποσοστά των αντίστοιχων ηλικιακών ομάδων του συνόλου της χώρας. Αυτό γίνεται εμφανές και από τα ποσοστά των συνταξιούχων και των παιδιών έως 10 ετών, 24.52% και 7.17% αντίστοιχα, όταν το ποσοστό των εργαζομένων είναι 28.57%.



ΣΧΗΜΑ 3.12 ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΔΗΜΟΤΩΝ

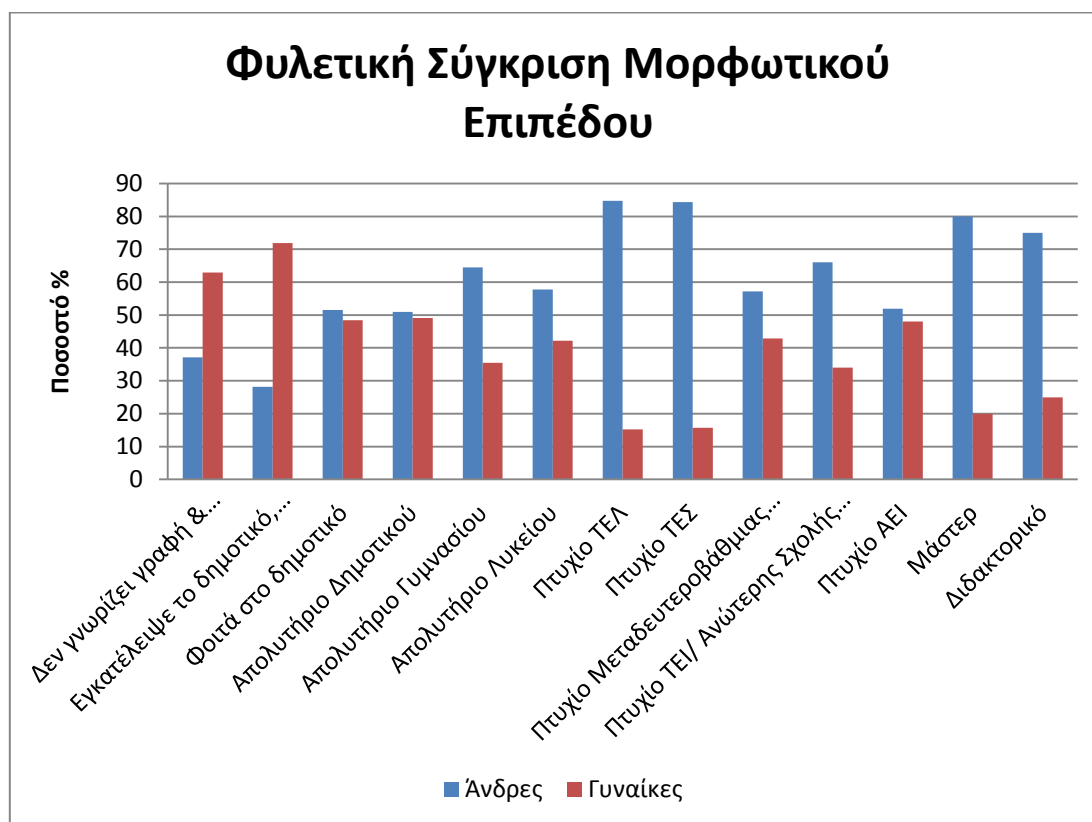
### 3.3.2 ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΗΜΟΤΩΝ

Από τα αποτελέσματα της απογραφής πληθυσμού του 2001, μελετώντας τα στοιχεία εκπαίδευσης των κατοίκων του δήμου, παρατηρείται ότι περισσότεροι από τους μισούς δημότες (56,56%) διαθέτουν απολυτήριο δημοτικού, ενώ σημαντικά λιγότεροι είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (24,49% του πληθυσμού έχει απολυτήριο γυμνασίου και 33,29% απολυτήριο γενικού λυκείου). Αρκετά μεγάλο είναι και το ποσοστό των αναλφάβητων (15,67%). Αντιθέτως, τα ποσοστά των αποφοίτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και κατόχων μεταπτυχιακών και διδακτορικών τίτλων είναι εξαιρετικά μικρά (6,28%, 0,06 και 0,09% αντίστοιχα).



ΣΧΗΜΑ 3.13 ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΗΜΟΤΩΝ

Συγκρίνοντας το μορφωτικό επίπεδο ανδρών και γυναικών μόνιμων κατοίκων του δήμου, παρατηρείται ότι οι γυναίκες υστερούν σημαντικά στις περισσότερες κατηγορίες σε σχέση με τους άνδρες.



ΣΧΗΜΑ 3.14 ΦΥΛΕΚΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Χαρακτηριστικό είναι ότι οι αναλφάβητες γυναίκες είναι σχεδόν διπλάσιες σε αριθμό από τους αναλφάβητους άνδρες. Το ίδιο συμβαίνει και με τις γυναίκες που εγκατέλειψαν το δημοτικό, αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση. Παρόλα αυτά, παρουσιάζεται μια ισορροπία στους μαθητές δημοτικής εκπαίδευσης, στους κατόχους απολυτηρίου Δημοτικού και πτυχίου ΑΕΙ, καθώς στις ομάδες αυτές παρουσιάζονται σημαντικοί αριθμοί στις νεαρότερες ηλικίες, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι νέες γενιές αποκτούν καλύτερη εκπαίδευση από τους μεγαλύτερους σε ηλικία.

### 3.3.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Σύμφωνα με ανανεωμένα στοιχεία της Ε.Σ.Α. (Ελληνικής Στατιστικής Αρχής) για το έτος 2009, οι δημότες Ανατολικής Μάνης απασχολούνται στις ακόλουθες οικονομικές δραστηριότητες:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.15 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΔΗΜΟΤΩΝ

<b>Οικονομικές Δραστηριότητες</b>	
Γεωργία/ Κτηνοτροφία/ Θήρα/ Δασοκομία	1.880
Αλιεία	72
Μεταποιητικές βιοτεχνίες	164
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	21
Κατασκευές	538
Χονδρικό & Λιανικό εμπόριο, επισκευή οχημάτων (αυτοκινήτων & μοτοσυκλετών) και ειδών ατομικής και οικιακής χρήσης	472
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	294
Μεταφορές, αποθήκευση & επικοινωνίες	223
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	60
Διαχείριση ακίνητης περιουσίας, εκμισθώσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες	112
Δημόσια διοίκηση και άμυνα, υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	378
Εκπαίδευση	143
Υγεία και κοινωνική μέριμνα	88
Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού ή ατομικού χαρακτήρα	129
ιδιωτικά νοικοκυριά που απασχολούν οικιακό	51

<b>προσωπικό</b>	
<b>Άλλος κλάδος</b>	277
<b>Άνεργοι</b>	538
<b>Ενεργός Πληθυσμός</b>	<b>5.440</b>

Ο ενεργός πληθυσμός του δήμου ανέρχεται σε 5.440 άτομα και αντιστοιχεί στο 32% περίπου, του συνόλου του μόνιμου πληθυσμού του δήμου. Όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα, η πλειοψηφία ασχολείται με την γεωργία, την κτηνοτροφία, τη θήρα και τη δασοκομία, με ποσοστό 35%. Ακολουθούν οι τομείς του τουρισμού, του εμπορίου και των κατασκευών με ποσοστά 10%, 9% και 7% αντίστοιχα. Σημαντικό ποσοστό του ενεργού πληθυσμού αντιστοιχεί και στους ανέργους (10%). Από αυτούς το 50% περίπου είναι νέοι, όπως φαίνεται και στον πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.16 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΕΡΓΙΑΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ

<b>Ανεργία</b>		<b>ποσοστό</b>	<b>ποσοστό επί ενεργού πληθυσμού</b>
Νέοι άνεργοι	271	50,37	4,98
Μεγαλύτεροι άνεργοι	267	49,63	4,91
Σύνολο ανέργων	538	100,00	9,89

Οι περισσότεροι άνεργοι προέρχονται από τις Δ.Ε. Γυθείου (266 άνεργοι) και Οιτύλου (196 άνεργοι), οι οποίες είναι πιο πυκνοκατοικημένες, αφού εκεί συγκεντρώνονται και τα αστικά κέντρα (Γύθειο, Αρεόπολη, Πύργος Δυρού, Οίτυλο) αλλά και οι σημαντικότερες, από οικονομικής άποψης κωμοπόλεις (Γερολιμένας, Λιμένι, Νέο Οίτυλο, Σκουτάρι, οι οποίες παρουσιάζουν κυρίως τουριστικό ενδιαφέρον. Ιδιαίτερη αίσθηση δημιουργεί το ποσοστό των ανέργων στη Δ.Ε. Σμύνους που αγγίζει το 5% του τοπικού ενεργού πληθυσμού όταν στους υπόλοιπους τομείς απασχόλησης, εμφανίζει ποσοστά 1% και 2%, με εξαίρεση την γεωργία, όπου αγγίζει το 70%. Στις υπόλοιπες Δ.Ε. του δήμου, η γεωργία κυμαίνεται στο 30%. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και ο κλάδος των κατασκευών για τη Δ.Ε. Οιτύλου με ποσοστό απασχόλησης 18%, επί του τοπικού ενεργού πληθυσμού. Το εμπόριο είναι ένας ακόμη κλάδος στον οποίο απασχολούνται οι δημότες με τη Δ.Ε. Γυθείου να αγγίζει το 11%, αφήνοντας πίσω της τη Δ.Ε. Οιτύλου με 7%. Όσον αφορά την απασχόληση σε άλλου κλάδους, τα ηνία κρατά και πάλι η Δ.Ε. Γυθείου, η οποία πρωτοστατεί με 29% επί του τοπικού ενεργού πληθυσμού, ενώ στις υπόλοιπες Δ.Ε. μετά βίας αγγίζει το 4%. Οι τομείς της εκπαίδευσης και της υγείας υστερούν σημαντικά σε όλες τις Δ.Ε. με τους απασχολούμενους στους δύο αυτούς τομείς να μην ξεπερνούν το 3% και 2% αντίστοιχα για το σύνολο του Δήμου, αλλά και σε τοπικό επίπεδο να φτάνουν το 4% και 2% αντίστοιχα.



ΣΧΗΜΑ 3.15 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

### 3.3.4 ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Σύμφωνα με το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (Π.Π.Χ.Σ.Α.Α.) Πελοποννήσου, στην έκταση της εξεταζόμενης περιοχής, το Γύθειο (Δ.Ε. Γυθείου) είναι οικιστικό κέντρο 3<sup>ου</sup> επιπέδου και εξαρτώνται από αυτό η Αρεόπολη (Δ.Ε. Οιτύλου) και ο Κότρωνας (Δ.Ε. Ανατολικής Μάνης). Το δε Γύθειο εξαρτάται από τη Σπάρτη, που είναι οικιστικό κέντρο 2<sup>ου</sup> επιπέδου και το μεγαλύτερο οικιστικό κέντρο του Νομού Λακωνίας. Το Π.Π.Χ.Σ.Α.Α. Πελοποννήσου ορίζει την Αρεόπολη οικιστικό κέντρο 4<sup>ου</sup> ενισχυμένου επιπέδου και τον Κότρωνα σαν οικιστικό κέντρο 4<sup>ου</sup> επιπέδου. Οι υπόλοιπες κοινότητες του Δήμου είναι οικιστικά κέντρα 5<sup>ου</sup> επιπέδου [17].



ΣΧΗΜΑ 3.16 ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΟΜΟΥ ΛΑΚΩΝΙΑΣ



ΣΧΗΜΑ 3.17 ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ



ΣΧΗΜΑ 3.18 ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΧΩΡΑΣ

### 3.3.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

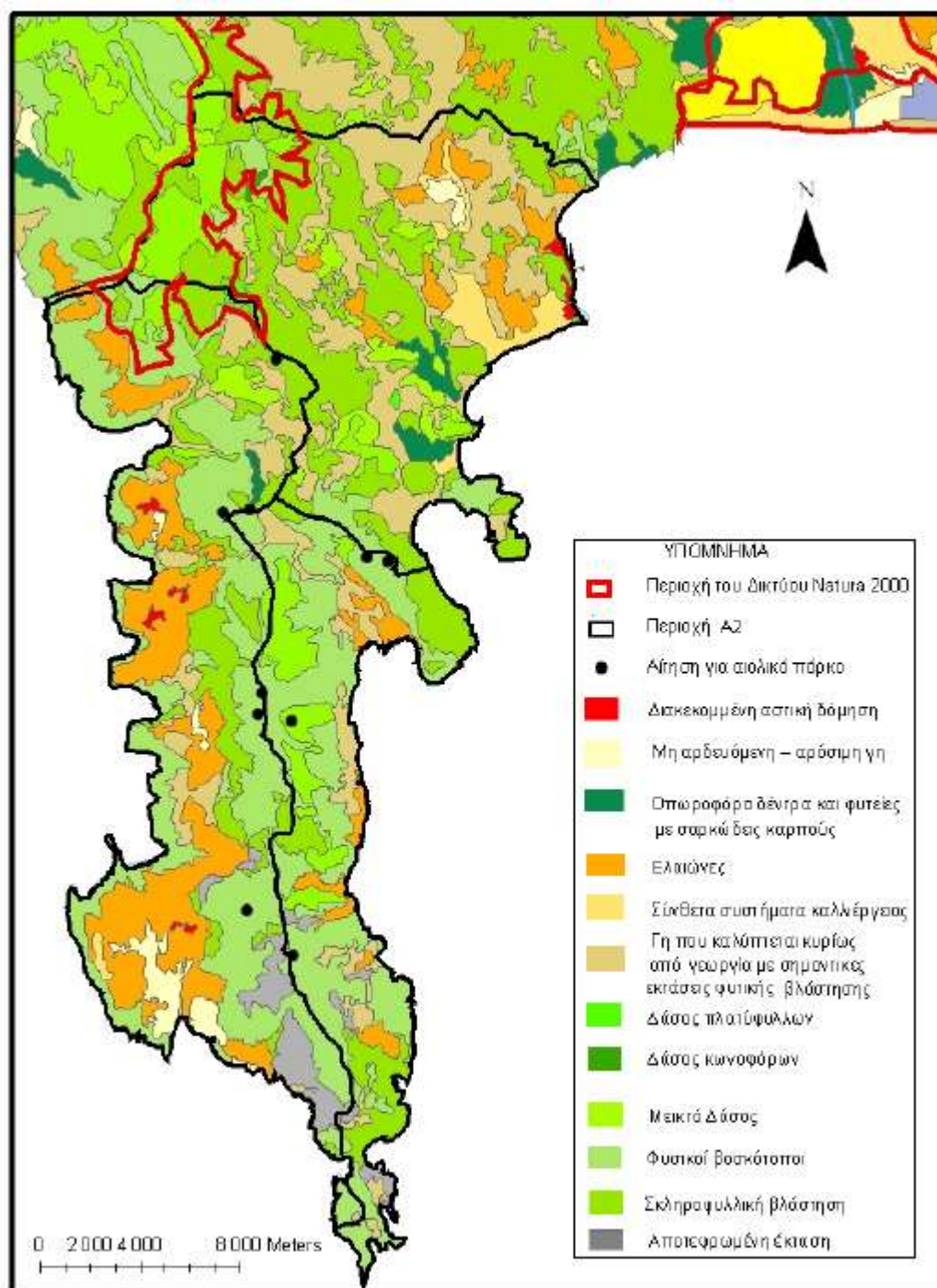
Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι καλύψεις εδάφους της περιοχής για το 2000, σύμφωνα με τους χάρτες του Corine Land Cover 2000, καθώς το Corine Land Cover 2006 δεν περιλαμβάνει χάρτες για την Ελλάδα [18].

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.17 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

Χρήση	Ποσοστό [%]
Φυσικοί Βοσκότοποι	28,86
Σκληροφυλλική βλάστηση	23,24
Γεωργική Γη με εκτάσεις φυτικής βλάστησης	15,86
Ελαιώνες	14,22
Μεταβατικές θαμνώδεις – δασώδεις εκτάσεις	6,94
Αποτεφρωμένη Έκταση	2,50
Μεικτό δάσος	2,40
Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	1,02
Αμπελώνες	1,83
Οπωροφόρα δέντρα με φυτείες και σαρκώδεις καρπούς	1,00
Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση	0,45
Άλλο	0,69

Οι χρήσεις που κυριαρχούν είναι οι δασικές εκτάσεις φυσικών βοσκοτόπων και η σκληροφυλλική βλάστηση, ενώ υπάρχουν και τμήματα γεωργικής γης που καλύπτονται από εκτάσεις φυτικής βλάστησης [19].





ΣΧΗΜΑ 3.19 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ , CORINE LAND COVER 2000

### 3.3.6 ΤΟΠΙΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΛΛΟΥΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΟΠΟΙ CORINE & NATURA

Ολόκληρη η χερσόνησος της Μάνης αξιολογείται σαν βιότοπος μεγάλης σημασίας. Στην περιοχή απαντώνται περισσότερα από 160 φυτικά είδη, 21 από τα οποία δεν εμφανίζονται πουθενά αλλού, αλλά αποκλειστικά στην περιοχή, όπως είναι τα ενδημικά φυτά ταχα (*Helichrysum taenari*, *Stachys canescens*, κ.α.) Παράλληλα εμφανίζονται ορισμένα είδη άγνωστα στην επιστήμη, τα οποία, αν και δεν είναι προστατευόμενα, επιβάλλεται να διατηρηθούν και να προστατευτούν, λόγω του μικρού πληθυσμού τους και της μικρής διασποράς τους σε χώρες της Βαλκανικής και της Ανατολίας.

Όσον αφορά την πανίδα της περιοχής, η χερσόνησος της Μάνης είναι έχουν καταγραφεί 36 κύρια είδη, τα περισσότερα από τα οποία προστατεύονται από την ελληνική και διεθνή νομοθεσία. Κύριο ενδιαφέρον παρουσιάζουν η αγριόγατα *Felis silvestris*, το τσακάλι *Canis aureus*, ο λαγός *Lepus europaeus*, ο μυξός *Glis glis pindicus*, ο χαμελαίοντας *Chamaeleo chamaeleon*<sup>1</sup> και η σαύρα *Ophiomorus runcatissimu*. Εμφανίζονται σε περιορισμένους πληθυσμούς και με μεγάλη διασπορά. Η περιοχή είναι σημαντική και για τα πουλιά. Στο νότιο τμήμα της περιοχής ξεχωρίζουν τα αετόμορφα αρπακτικά, που φωλιάζουν στο βουνό, όπως ο φιδαιτός (*circetus gallicus*) και ο χρυσαετός (*Aquila chrysaetos*), ενώ σημαντική είναι και η παρουσία του πετρίτη (*falco peregrinus*), ένα από τα σπανιότερα γερακόμορφα αρπακτικά της Ευρώπης. Έχουν καταγραφεί ακόμη 6 νυκτόβια αρπακτικά: η πεπλογλαύκα (*Tyto alba*), ο Μπούφος (*Bubo bubo*), ο Γκιώνης (*Otus scops*), ο νανόμπουφος (*Asio otus*), η κουκουβάγια (*Athene noctua*) και ο χουχουριστής (*Strix aluco*). Επιπλέον, η περιοχή αποτελεί σημείο ανάπαυσης των αποδημητικών πτηνών. Γίνεται επομένως κατανοητός ο λόγος για τον οποίο η έκταση που καλύπτει ο Δήμος Ανατολικής Μάνης είναι μια από τις δύο σημαντικότερες της Πελοποννήσου αλλά και της Ελλάδας, αφού αποτελεί το νοτιότερο σημείο της γεωγραφικής εξάπλωσης πολλών ειδών [20].

Η υπερβόσκηση, οι συχνές πυρκαγιές και η λαθροθηρία απειλούν την ξεχωριστή χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.

Σαν βιότοπος άλλης κατηγορίας χαρακτηρίζεται και ο Πύργος Διρού, όπου συναντώνται σπάνια ασπόνδυλα ενδημικά είδη (*Eurholidoptera kinzelbachi*), που όμως βρίσκεται σε κατάσταση που χαρακτηρίζεται «υποβαθμισμένη». Πέρα από την αξία του σαν βιότοπος, ο Πύργος Διρού παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον εξαιτίας του τοπικού σπηλαίου, το οποίο θεωρείται από τους σπηλαιολόγους το ωραιότερο λιμναίο σπήλαιο του κόσμου. Χαρακτηρίζεται από πολύχρωμο και σύνθετο διάκοσμο και χερσαίους και λιμναίους διαδρόμους, των οποίων το μήκος ξεπερνά τα 6 χιλιόμετρα, μόνο στο κομμάτι του που είναι επισκέψιμο (Βλυχάδα). Αποτελείται από σταλακτίτες και σταλαγμίτες. Παλιότερα ήταν χερσαίο, όμως με την πάροδο των αιώνων η στάθμη του νερού ανέβηκε και έτσι οι σχηματισμοί των σταλακτιτών μοιάζουν με λευκές κολώνες που βγαίνουν μέσα από το νερό. Το σπήλαιο αξιοποιείται τουριστικά από το 1958, με υπόγειες διαδρομές με βάρκες.

Ακριβώς δίπλα βρίσκεται το δεύτερο σπήλαιο, η Αλεπότρυπα, που ανακαλύφθηκε το 1958, από τον Αποστόλη Λαμπρινάκο. Προχωράει γύρω στα 500 μέτρα σε διαφορετικά επίπεδα και αίθουσες με σταλακτίτες και σταλαγμίτες. Η έκτασή της είναι 6.500 τετραγωνικά χιλιόμετρα, ενώ η κεντρική σπηλιά καταλήγει σε λίμνη βάθους 6 μέτρων. Τα ευρήματα φανερώνουν ότι οι χώροι του σπηλαίου χρησίμευαν από τη Νεότερη Παλαιολιθική περίοδο έως τη Νεολιθική Εποχή σαν κατοικίες. Το 1967 ανακαλύφθηκαν βραχογραφίες προϊστορικών ανθρώπων. Η Νεολιθική Κοινότητα στο Δυρό υπολογίζεται ότι αναπτύχθηκε περί τα 4.800 – 3.200 π.Χ. Ανάμεσα στα ευρήματα υπάρχουν σκελετοί ζώων αλλά και ανθρώπινοι σκελετοί και κρανία, που δεν είχαν ταφεί.

---

<sup>1</sup> Ο χαμαιλέοντας είναι πολύ σπάνιο ζώο στην Ελλάδα και σε ολόκληρη την Ευρώπη. Η εξάπλωσή του στην Πελοπόννησο περιορίζεται σε δύο μόνο τοποθεσίες (χερσόνησος Μάνης και βόρεια προάστια της Πύλου). Η καταγραφή του είδους στη Μάνη είναι πολύ παλιά και δεν έχει έκτοτε επιβεβαιωθεί. Ωστόσο, αυτό δε σημαίνει κατ' ανάγκη την εξαφάνιση του είδους από την περιοχή, καθώς το ζώο αυτό σχηματίζει συνήθως αραιούς, απομονωμένους πληθυσμούς και είναι μάλλον δυσδιάκριτο στον οικότοπό του, γι' αυτό συμπεριλαμβάνεται ακόμη στην πανίδα της περιοχής.

Εικάζεται ότι ξαφνικός μεγάλος σεισμός έριξε τα βράχια από την οροφή του σπηλαίου, με αποτέλεσμα να φράξει η είσοδος του σπηλαίου, να εγκλωβιστούν και να πεθάνουν από την πείνα όσοι βρίσκονταν μέσα. Όσοι βρίσκονταν έξω από το σπήλαιο, εικάζεται ότι εγκατέλειψαν την περιοχή, λόγω στέρησης πόσιμου νερού. Το στόμιό του σπηλαίου είχε παραμείνει κλειστό για πάνω από 45 αιώνες. Άλλα ευρήματα περιλαμβάνουν εργαλεία, μαρμάρινα ειδώλια, αγγεία, νεολιθικά όστρακα και λίθινο πέλεκυ. Το σπήλαιο δεν είναι επισκέψιμο από το κοινό [21] , [22].

Σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΕΚΑ, η Ελλάδα διαθέτει πάνω από 830 παραδοσιακούς οικισμούς. Μετά τις Κυκλάδες όπου υπάρχουν 164 παραδοσιακοί οικισμοί, ακολουθεί ο Νομός Λακωνίας με 163 παραδοσιακούς οικισμούς, από τους οποίους οι 94 ανήκουν στο Δήμο Ανατολικής Μάνης και μοιράζονται στις τέσσερις Διοικητικές του Ενώτητες, σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.18 ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ ΑΝΑ Δ.Ε.

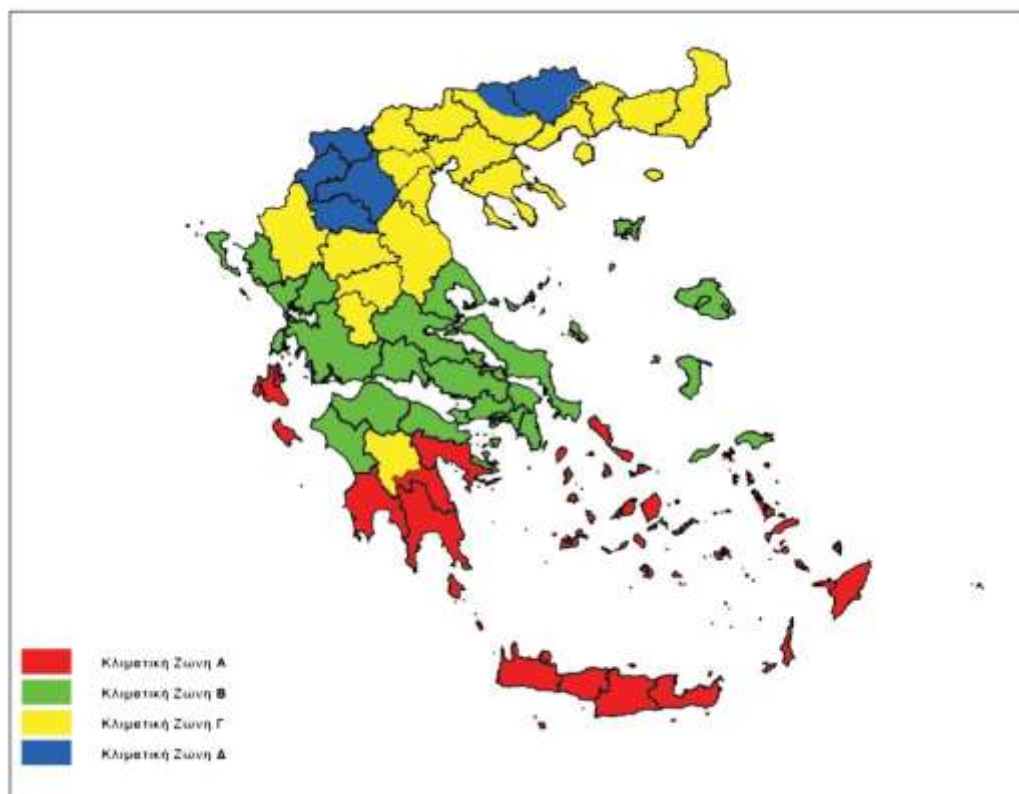
Διοικητική Ενότητα (Δ.Ε.)	Αριθμός Παραδοσιακών Οικισμών
Ανατολικής Μάνης	23
Γυθείου	6
Οιτύλου	64
Σμύνους	1

Ιδιαίτερο φυσικό κάλλος παρουσιάζουν η Αρεόπολη, η Βάθεια, το Γύθειο, η Μίνα και η Κίττα Μάνης, πέντε παραδοσιακοί οικισμοί που προστατεύονται νομοθετικά από το κράτος λόγω της μοναδικής ομορφιάς τους χάρη στα κτίσματά τους, που δένουν αρμονικά με το φυσικό τοπίο και του ιστορικού και λαογραφικού τους ενδιαφέροντος [23].

### 3.3.7 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

---

Η Ελληνική επικράτεια διαιρείται σε 4 κλιματικές ζώνες, όπως φαίνονται στο χάρτη.



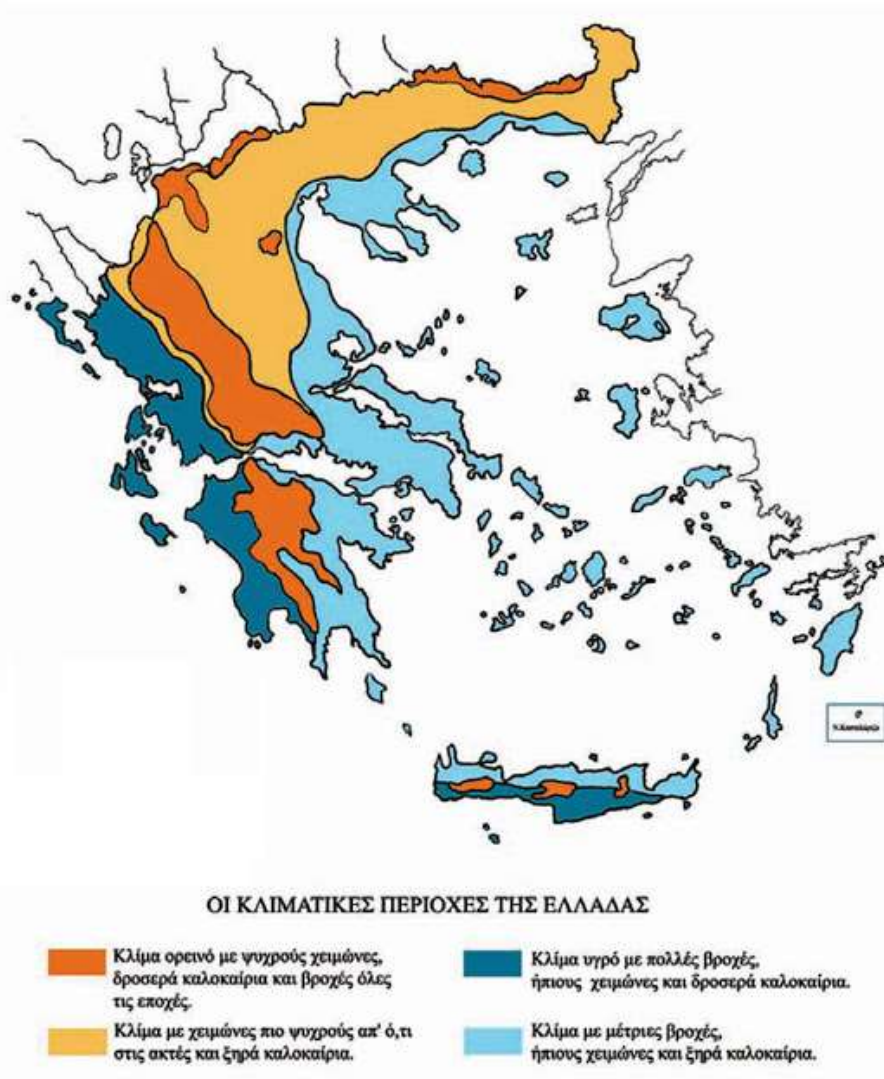
ΣΧΗΜΑ 3.20 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ

Οι νομοί της χώρας είναι μοιρασμένοι στις 4 κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομημέρες θέρμανσης. Ο διαχωρισμός αυτός φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.19 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΝΟΜΩΝ ΑΝΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
<b>ΖΩΝΗ Α</b>	Ηράκλειο, Χανιά, Ρέθυμνο, Λασιθί, Κυκλάδες, Δωδεκάνησα, Σάμος, Μεσσηνία, Λακωνία, Αργολίδα, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Ιθάκη
<b>ΖΩΝΗ Β</b>	Κορινθία, Ηλεία, Αχαΐα, Αιτωλοακαρνανία, Φθιώτιδα, Φωκίδα, Βοιωτία, Αττική, Εύβοια, Μαγνησία, Σποράδες, Λέσβος, Χίος, Κέρκυρα, Λευκάδα, Θεσπρωτία, Πρέβεζα, Άρτα
<b>ΖΩΝΗ Γ</b>	Αρκαδία, Ευρυτανία, Ιωάννινα, Λάρισα, Καρδίτσα, Τρίκαλα, Πιερία, Ημαθία, Πέλλα, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Χαλκιδική, Σέρρες, Καβάλα, Δράμα, Θάσος, Σαμοθράκη, Ξάνθη, Ροδόπη, Έβρος
<b>ΖΩΝΗ Δ</b>	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα

Η χώρα, χωρίζεται ακόμη σε 4 κλιματικές περιοχές, ανάλογα με τα κλιματολογικά φαινόμενα που επικρατούν σε αυτές. Αυτές παρουσιάζονται στον ακόλουθο χάρτη.



ΣΧΗΜΑ 3.21 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

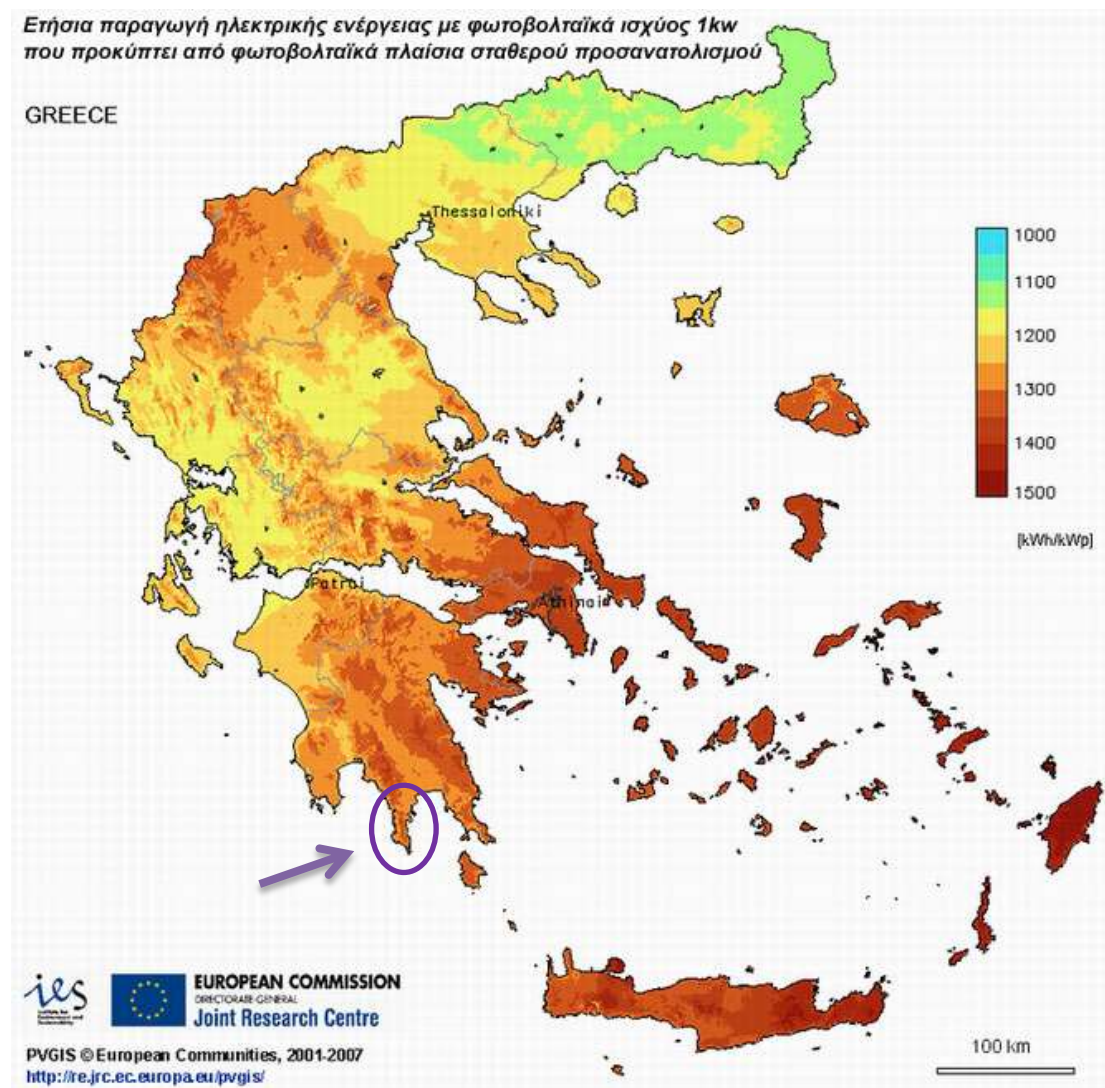
Ο Νομός Λακωνίας, επομένως και ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, υπάγεται στην Α΄ κλιματική ζώνη. Το κλίμα του Δήμου χαρακτηρίζεται από μέτριες βροχοπτώσεις, ήπιους χειμώνες και πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια. Η ηλιοφάνεια είναι μεγάλη καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 17.6 °C, ενώ η χαμηλότερη και η υψηλότερη είναι 5.1 °C και 32.4 °C αντίστοιχα, σύμφωνα με μετρήσεις της Ε.Μ.Υ. για την πόλη του Γυθείου. Χαρακτηριστικό του θερμού κλίματος της περιοχής είναι ότι η μέση θερμοκρασία για όλους τους μήνες του έτους δεν πέφτει κάτω από τους 10 °C.

Από κλιματολογική άποψη, το έτος μπορεί να χωριστεί σε δύο εποχές: την ψυχρή χειμερινή περίοδο, η οποία διαρκεί από Νοέμβριο μέχρι Μάρτιο και τη θερμή, άνομβρη περίοδο, η οποία διαρκεί από Απρίλιο μέχρι Οκτώβριο. Χαρακτηριστικό της δεύτερης περιόδου είναι ότι κατά τη διάρκεια της ημέρας, η ηλιοφάνεια είναι μεγάλη και η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή, ενώ μετά τη δύση του ήλιου επικρατεί υγρασία και αρκετά χαμηλότερες θερμοκρασίες κυρίως την άνοιξη και το φθινόπωρο [24].

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.20 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΥΘΕΙΟΥ

<b>ΓΥΘΕΙΟ</b>	
ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΨΥΧΡΟΤΕΡΟΥ ΜΗΝΑ	9.8 °C
ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΨΥΧΡΟΤΕΡΟΥ ΜΗΝΑ	5.1 °C
ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΘΕΡΜΟΤΕΡΟΥ ΜΗΝΑ	26.1 °C
ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΘΕΡΜΟΤΕΡΟΥ ΜΗΝΑ	32.4 °C
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	17.6 °C
ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ ΜΑΪΟΥ-ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ	23.7 °C
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΝΩΝ ΜΕ ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ >10 °C	11
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΝΩΝ ΜΕ ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ >20 °C	4
ΔΕΙΚΤΗΣ ΞΗΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΘΗΟΡΝΤΗΩΑΙΤΕ	39 %
ΔΕΙΚΤΗΣ ΥΓΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΘΗΟΡΝΤΗΩΑΙΤΕ	27 %
ΔΕΙΚΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΘΗΟΡΝΤΗΩΑΙΤΕ	-12 %
ΜΕΣΟ ΕΤΗΣΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ	16.4 °C

Εξαιτίας της έντονης ηλιοφάνειας κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους, ο Δήμος Ανατολικής Μάνης διαθέτει υψηλό ηλιακό δυναμικό, γεγονός που επαληθεύεται από τους χάρτες για την ηλιακή ακτινοβολία. Η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας για την παραγωγή ηλιακής ενέργειας, εκτός ότι επιβάλλεται από την ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της χώρας, μπορεί να συντελέσει στην αναβάθμιση απομακρυσμένων περιοχών που στερούνται υποδομών.



ΣΧΗΜΑ 3.22 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΑ 1KW

### 3.3.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Το οδικό δίκτυο είναι στοιχειώδες. Η εθνική οδός ξεκινώντας από τη Σπάρτη καταλήγει Γύθειο. Στη συνέχεια φτάνει στην Αρεόπολη όπου και χωρίζεται σε 3 τμήματα. Το πρώτο συνδέει την Αρεόπολη με το Οίτυλο και το Νομό Μεσσηνίας, το δεύτερο διασχίζει κατά μήκος τη Δ.Ε. Οιτύλου και καταλήγει στη Βάθεια, ενώ το τρίτο ξεκινώντας από την Αρεόπολη, διασχίζει την Δ.Ε. Ανατολικής Μάνης και ενώνεται στη Βάθεια με το δεύτερο τμήμα. Υπάρχει και δευτερεύον οδικό δίκτυο που συνδέει οικισμούς μεταξύ τους.



ΣΧΗΜΑ 3.23 ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

Το μοναδικό λιμάνι στην περιοχή είναι αυτό του Γυθείου και χαρακτηρίζεται σαν λιμένας μείζονος ενδιαφέροντος. Εξυπηρετεί κυρίως επιβατική και δευτερευόντος εμπορευματική κίνηση εσωτερικού, αποτελώντας ουσιαστικά έναν εναλλακτικό διάδρομο κίνησης Στερεάς Ελλάδας – Πελοποννήσου – Κρήτης. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί κόλποι που χρησιμεύουν σαν φυσικοί λιμένες, όπως ο Γερολιμένας και το Λιμένι, όπου σταθμεύουν μικρός αριθμός σκαφών αναψυχής στη διάρκεια του καλοκαιριού και αλιευτικές βάρκες [25].

Τέλος, σε ολόκληρη τη Λακωνία, δεν υπάρχει αεροδρόμιο, εκτός από ένα μικρό στρατιωτικό στη Σπάρτη), ούτε σιδηροδρομική σύνδεση.

Στο Γύθειο λειτουργεί η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Ανατολικής Μάνης (Δ.Ε.Υ.Α.Α.), η οποία καλύπτει το σύνολο των τοπικών κοινοτήτων, παρέχοντας καλής ποιότητας νερό ακόμη και κατά τους θερινούς μήνες, που λόγω του τουρισμού, η ζήτηση είναι αυξημένη. Οι ανάγκες ύδρευσης του δήμου καλύπτονται από γεωτρήσεις και στέρνες. Για μεμονωμένες περιπτώσεις οικισμάτων, που δεν συνδέονται με το δίκτυο της Δ.Ε.Υ.Α.Α., οι ανάγκες καλύπτονται από κρουνοί που έχουν τοποθετηθεί για ύδρευση με δοχεία ή βυτία [26].



Πρόσφατα, οι δημοτικές αρχές υπέβαλαν προς χρηματοδότηση στην Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης του Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, το τεχνικό δελτίο έργου με τίτλο «**ΕΡΓΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΑΓ. ΜΑΡΙΝΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ**» στο πλαίσιο του Άξονα Προτεραιότητας 2 «Προστασία και Διαχείριση Υδατικών Πόρων», το οποίο συγχρηματοδοτείται από το ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ και εκκρεμεί προς έγκριση [18].

Αποχετευτικό δίκτυο ομβρίων υδάτων υπάρχει μόνο στην πόλη του Γυθείου. Στις υπόλοιπες κοινότητες η αποχέτευση των ακαθάρτων γίνεται σε στεγανούς ή απορροφητικούς βόθρους [26].

### 3.3.9 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στο Δήμο λειτουργούν 4 δημόσιοι νηπιακοί σταθμοί, 8 σχολικές μονάδες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και 5 δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (2 γυμνάσια, 2 γενικά λύκεια, 1 τεχνικό επαγγελματικό λύκειο), τα οποία είναι εγκατεστημένα σε περιοχές του δήμου, όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Οι μαθητές απομακρυσμένων περιοχών, μεταφέρονται από και προς τις σχολικές εγκαταστάσεις με τα ΚΤΕΛ του δήμου δωρεάν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.21 ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

ΣΧΟΛΕΙΑ	ΠΕΡΙΟΧΗ
1ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ
2ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ
ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΓΥΘΕΙΟ
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΓΥΘΕΙΟ
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ & 3ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΑΛΙΚΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ & ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΠΕΤΡΙΝΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΠΥΡΓΟΣ ΔΙΡΟΥ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΦΛΩΜΟΧΩΡΙ-ΚΟΤΡΩΝΑΣ
1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ
ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ
1ο ΕΠΑΛ	ΓΥΘΕΙΟ
ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ
ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ

### 3.3.10 ΥΓΕΙΑ

Στο Δήμο Ανατολικής Μάνης δεν υπάρχει ίδρυμα υγειονομικής περίθαλψης. Υπάρχουν ωστόσο 2 ιατρικά κέντρα, ένα στο Γύθειο και ένα στην Αρεόπολη, τα οποία αποτελούν αποκεντρωμένες μονάδες πρωτοβάθμιας περίθαλψης του Γενικού Νοσοκομείου Σπάρτης, με προβλεπόμενες 6 και 3 κλίνες αντίστοιχα, και περιφερειακά ιατρεία, που εξυπηρετούν τους κατοίκους του δήμου.

Το Κέντρο Υγείας του Γυθείου μαζί με τα 14 περιφερειακά ιατρεία και τα 3 ασθενοφόρα που διαθέτει εξυπηρετεί περίπου 25.000 ασθενείς-πολίτες από τις Δ.Ε. Γυθείου και Σμύνους, καθώς και από κοντινές τοπικές κοινότητες των όμορων Δήμων Σπάρτης και Ευρώτα. Στο Κέντρο Υγείας Γυθείου λειτουργούν ιατρεία Γενικής Ιατρικής, Επειγόντων Περιστατικών, χειρουργικό, παιδιατρικό, παθολογικό, ψυχιατρικό και οδοντιατρικό, καθώς και μικροβιολογικό και ακτινολογικό εργαστήριο.

Το Κέντρο Υγείας της Αρεόπολης μαζί με τα 5 περιφερειακά ιατρεία (Οιτύλου, Πύργου, Κοκκάλας, Κότρωνα, Γερολιμένα) εξυπηρετεί περίπου 15.000 ασθενείς-πολίτες από την ευρύτερη περιοχή των Δ.Ε. Οιτύλου και Ανατολικής Μάνης. Διαθέτει 2 ασθενοφόρα από χορηγίες δημοτών, καθώς και 4 ιατρεία Γενικής Ιατρικής, ιατρείο Επειγόντων Περιστατικών, Μικροβιολογικό Εργαστήριο, Ακτινολογικό Εργαστήριο, Ψυχιατρικό και Οδοντιατρικό Ιατρείο.

Και τα δύο Κέντρα Υγείας λειτουργούν καθημερινά με πλήρες και τα Σαββατοκύριακα με εφημερεύον προσωπικό (ιατρικό και λοιπό) [27].

### 3.3.11 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

Η έντονη ηλιοφάνεια στην περιοχή δίνει τη δυνατότητα στον αγροτικό και μη πληθυσμό να δραστηριοποιηθεί στον τομέα της παραγωγής ηλιακής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία. Παράλληλα, ο δήμος προσφέρεται και για παραγωγή αιολικής ενέργειας, όπως φαίνεται στον ακόλουθο χάρτη. Για το λόγο αυτό αυτό, έχουν εκδοθεί άδειες δημιουργίας αιολικών πάρκων, οι οποίες όμως βρίσκουν αντίθετους τους δημότες, καθώς η περιοχή έχει χαρακτηριστεί ως προστατευόμενη “περιοχή NATURA”.



ΣΧΗΜΑ 3.24 ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ

Στο Δήμο Ανατολικής Μάνης δεν υπάρχει συμβατική μονάδα παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας. Υπάρχει ένας Υδροηλεκτρικός σταθμός που λειτουργεί σε συνεργασία με το Δήμο Σπάρτης και τον πρώην δήμο Σμύνους, όμως το υδροηλεκτρικό εργοστάσιο είναι εγκατεστημένο στα όρια του Δήμου Σπάρτης. Σύμφωνα με στοιχεία Του Ανεξάρτητου Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (Α.Δ.Μ.Η.Ε.) [28] μέσα στο 2011 λειτούργησαν δύο φωτοβολταϊκά πάρκα συνολικής ισχύος 3.77 MW, διασυνδεδεμένα με το δίκτυο Μ.Τ. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Δ.Ε.Δ.Η.Ε. Γυθείου [29], την ίδια χρονιά

λειτουργούσαν και 139 μη διασυνδεδεμένα μικρά Φ/Β πάρκα συνολικής ισχύος 11.32 MW και είχαν τοποθετηθεί σε στέγες 110 Φ/Β πλαίσια συνολικής ισχύος 0.935 MW.



ΣΧΗΜΑ 3.25 Φ/Β ΠΑΡΚΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

Παράλληλα, σύμφωνα με τα στοιχεία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) [11], έχουν δοθεί άδειες για λειτουργία αιολικών πάρκων συνολικής ισχύος 200 MW.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.22 ΑΔΕΙΕΣ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Δ.Ε.	ΘΕΣΗ	ΙΣΧΥΣ [MW]	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΡΥΜΟΝΑΚΙΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΔΡΥΜΟΝΑΚΙΑ	34,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΠΕΛΑΓΙΑ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ	ΠΕΛΑΓΙΑ	34,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΜΑΚΡΥΛΑΚΚΩΜΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΜΑΚΡΥΛΑΚΚΩΜΑ	30,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΟΛΥΜΠΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ & ΓΥΘΕΙΟΥ	ΜΕΓΑΛΟ ΚΟΤΡΩΝΙ	20,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΟΛΥΜΠΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ Α.Ε.	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΠΟΡΙ-ΣΤΟΥΡΑ	16,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΝΕΜΟΣ ΜΑΝΗΣ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ & ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ- ΜΑΚΡΥΛΑΚΚΩΜΑ - ΤΡΥΠΗΤΗ	34,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΝΕΜΟΣ ΜΑΝΗΣ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ & ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΣΑΓΓΙΑΣ	32,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

---

---



## 4.1 ΑΡΧΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

### 4.1.1 ΕΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Οι υπογράφοντες το Σύμφωνο των Δημάρχων δεσμεύονται να επιτύχουν 20% μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> το 2020, σε σχέση με τις εκπομπές του έτους αναφοράς, 1990, το οποίο αποτελεί και έτος βάσης για το Πρωτόκολλο του Κιότο. Ωστόσο, κάθε δήμος που υπογράφει το Σύμφωνο, επιλέγει ως έτος αναφοράς το πλησιέστερο στο 1990 έτος, για το οποίο διαθέτει αξιόπιστα δεδομένα. Το ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου για το έτος αναφοράς, είναι η βάση πάνω στην οποία θα προταθούν τα σχέδια δράσης για την επίτευξη του στόχου το 2020.

Ο Καλλικρατικός Δήμος Ανατολικής Μάνης συστάθηκε από την ένωση τεσσάρων δήμων την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2011. Ως έτος αναφοράς για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής επιλέχθηκε, σε συνεργασία με το Δήμο, το 2011, καθώς οι Δημοτικές αρχές δεν είχαν συγκεντρωμένα τα στοιχεία όλων των δήμων για κάποιο προηγούμενο έτος. Επομένως, το έτος για το οποίο ο δήμος είχε πλήρη και αξιόπιστα δεδομένα είναι το 2011.

### 4.1.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Για τη σωστή παρακολούθηση και σύγκριση των αποτελεσμάτων είναι απαραίτητο να υπάρχει μια κοινή μονάδα μέτρησης. Στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιήθηκαν οι MWh. Έτσι, η μετατροπή των λίτρων καυσίμων σε ποσότητα ενέργειας με μονάδα τις MWh γίνεται βάσει των οδηγιών της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) για το 2006. Οι συντελεστές μετατροπής που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΕ ΘΕΡΜΟΓΟΝΟ ΔΥΝΑΜΗ

ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ [MWh/lt]
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	0,1
BENZINΗ	0,092

Ακόμη, χρειάστηκε η μετατροπή ποσότητας ΜΑΖΟΥΤ [kg] σε Ενέργεια [MWh], η οποία έγινε βάσει στοιχείων του Τ.Ε.Ε. (Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος) [30].

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΑΖΟΥΤ ΣΕ ΘΕΡΜΟΓΟΝΟ ΔΥΝΑΜΗ

	ΜΑΖΟΥΤ ΝΟ 1 Χ.Θ. (1500)	ΜΑΖΟΥΤ ΝΟ 3 Χ.Θ. (3500)
MWh/kg	0,01145	0,0114

Ο όρος μαζούτ ή πετρέλαιο εξωτερικής καύσης (fuel oil) αναφέρεται σε βαριά προϊόντα τα οποία είναι υπολείμματα της απόσταξης του αργού πετρελαίου. Γενικά, το μαζούτ είναι ένα μαύρο παχύρευστο σε συνήθεις συνθήκες θερμοκρασίας και σε αντίθεση με τα υπόλοιπα προϊόντα του αργού πετρελαίου, είναι υπόλειμμα απόσταξης κι όχι απόσταγμα. Χρησιμοποιείται κυρίως στην βιομηχανία και διατίθεται σε Εμπορικούς και Βιομηχανικούς πελάτες [31].

#### 4.1.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Σύμφωνα με τις Οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων υπάρχουν δύο τρόποι υπολογισμού των εκπομπών των διαφόρων μορφών ενέργειας. Για τον πρώτο χρησιμοποιούνται οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών, όπως αυτοί ορίζονται από την IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή). Ο τρόπος αυτός περιορίζεται στην καταγραφή των ρύπων από την κατανάλωση ενέργειας μέσα στα όρια του δήμου και βασίζεται στο ανθρακικό περιεχόμενο κάθε καυσίμου, θεωρώντας το CO<sub>2</sub> το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου, παραλείποντας επομένως τη μέτρηση των υπόλοιπων αερίων ρύπων (CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O). Σε περίπτωση που συμπεριληφθούν και άλλα αέρια του θερμοκηπίου εκτός του CO<sub>2</sub> στην απογραφή, τότε οι εκπομπές αυτών των αερίων δηλώνονται ως εκπομπές ισοδύναμου CO<sub>2</sub>. Ο δεύτερος τρόπος, βασίζεται στη χρήση συντελεστών της LCA (Ανάλυσης Κύκλου Ζωής), και για την καταγραφή των ρύπων λαμβάνεται υπόψη ο συνολικός κύκλος ζωής του ενεργειακού φορέα. Εκτός από τις εκπομπές τελικής καύσης, στη μέθοδο αυτή συνυπολογίζονται και όλες οι εκπομπές της εφοδιαστικής αλυσίδας, δηλαδή εκπομπές κατά τη μεταφορά και μετατροπή της ενέργειας. Επομένως, με αυτόν τον τρόπο, συνυπολογίζονται και εκπομπές εκτός των ορίων του δήμου. Αυτό οδηγεί σε μεγαλύτερη απόκλιση από τις πραγματικές εκπομπές και για αυτό αποφεύγεται [9].

Στην περίπτωση του υπολογισμού των εκπομπών του Δήμου Ανατολικής Μάνης, χρησιμοποιήθηκε ο πρώτος τρόπος, δηλαδή η χρήση των προτύπων συντελεστών εκπομπών IPCC, για να παρουσιασθούν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Οι συντελεστές αυτοί παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3 ΠΡΟΤΥΠΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ

Είδος	Πρότυπος συντελεστής εκπομπών [tn CO <sub>2</sub> /MWh <sub>fuel</sub> ]
Φυσικό αέριο	0,202
Υπολείμματα μαζούτ	0,279
Αστικά απορρίμματα	0,33
Βενζίνη κίνησης (αμόλυβδη/σουπερ)	0,249
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης & κίνησης	0,267
Υγροποιημένο φυσικό αέριο	0,231
Φυτικό έλαιο	0
Βιοντίζελ	0
Βιοαιθανόλη	0
Ανθρακίτης	0,354
Λοιποί ασφαλτούχοι γαιάνθρακες	0,341
Υπασφαλτούχοι γαιάνθρακες	0,346
Λιγνίτης	0,364
Ξύλο	0

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> που προέρχονται από την κατανάλωση βιοκαυσίμων και από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας θεωρούνται μηδενικές. Ακόμη, γίνεται η παραδοχή ότι η ξυλεία είναι ανανεώσιμη στις αγροτικές περιοχές του Δήμου [32]. Επομένως, ο αντίστοιχος συντελεστής

για το ξύλο παίρνει μηδενική τιμή. Τέλος, επειδή στο Νομό Λακωνίας δεν υπάρχει αγωγός παροχής φυσικού αερίου, στο Δήμο δεν καταναλώνεται καθόλου φυσικό αέριο.

Ειδικά για τον τομέα των μεταφορών ισχύει ότι το βιοντίζελ αναμιγνύεται με το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 6,5 % κατ' όγκο. Επομένως, ο υπολογισμός του πραγματικού συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> για το πετρέλαιο κίνησης (diesel) υπολογίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$93,5\% * (0,267 \text{ [tn CO}_2\text{/MWh]}) + 6,5\% * (0 \text{ [tn CO}_2\text{/MWh]}) = 0,249 \text{ [tn CO}_2\text{/MWh]})$$

Ο εθνικός συντελεστής εκπομπών που προέρχονται από την ηλεκτρική ενέργεια είναι για την Ελλάδα 1,149 tn CO<sub>2</sub> ανά καταναλισκόμενη MWh ηλεκτρισμού, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της IPCC. Στην περίπτωση όπου υπάρχει στο δήμο τοπική ηλεκτροπαραγωγή ή και αγορά «πράσινης» ενέργειας και η δημοτική αρχή αποφασίσει να τη συμπεριλάβει στο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), τότε προκύπτει βελτιωμένος συντελεστής από τον τύπο:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GPE] / (TCE) \text{ όπου:}$$

$$EFE = \text{τοπικός συντ/στής εκπομπών από Η.Ε. [tn/MWh]}$$

$$TCE = \text{συνολική κατανάλωση Η.Ε. στην τοπική αρχή [MWh}_e\text{]}$$

$$LPE = \text{τοπική ηλεκτροπαραγωγή [MWh}_e\text{]}$$

$$GEP = \text{αγορά «πράσινης» Η.Ε. από την τοπική αρχή [MWh}_e\text{]}$$

$$NEEFE = \text{εθνικός/ ευρωπαϊκός συντ/στής εκπομπών κατανάλωσης Η.Ε.}$$

$$CO_2LPE = \text{εκπομπές CO}_2 \text{ λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής}$$

$$CO_2GPE = \text{εκπομπές CO}_2 \text{ λόγω παραγωγής πιστοποιημένης «πράσινης» Η.Ε., αγορασμένη από την τοπική αρχή}$$

Ο συντελεστής που προκύπτει είναι μικρότερος από τον εθνικό συντελεστή που έχει εκτιμήσει η IPCC, αφού συνυπολογίζονται τα οφέλη περιορισμού του CO<sub>2</sub> λόγω της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές. Αυτό συμβαίνει επειδή παραλείπονται οι απώλειες μεταφοράς και διανομής στην περιοχή του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης, καθώς και η ιδιοκατανάλωση των παραγωγών και των διαχειριστών ενέργειας, ενώ υπολογίζεται διπλά η τοπική παραγωγή από ΑΠΕ. Ωστόσο, σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης, οι συνέπειες αυτών των προσεγγίσεων είναι ελάχιστες στο τοπικό ισοζύγιο CO<sub>2</sub> και θεωρείται ότι η χρήση του παραπάνω τύπου παρέχει ακριβή αποτελέσματα για να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων **[32]**.

Στην περίπτωση του Δήμου Ανατολικής Μάνης, ο EFE προκύπτει ίσος με 1,14894≈1,149. Η διαφορά είναι αμελητέα, επομένως για τον υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> χρησιμοποιείται ο εθνικός συντελεστής εκπομπών 1,149 tn CO<sub>2</sub>/MWh.



## 4.2 ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

### 4.2.1 ΓΕΩΡΓΙΑ

Μοναδικός πάροχος ηλεκτρικής ενέργειας στο Δήμο Ανατολικής Μάνης είναι η ΔΕΗ Α.Ε. Σύμφωνα με συγκεντρωτικές καταστάσεις που τηρεί το τοπικό γραφείο του Διαχειριστή του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.), η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το γεωργικό τομέα για το έτος 2011 είναι 44.127,63 MWh, ενέργεια που χρησιμοποιήθηκε για την άρδευση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων, καθώς και για λίπανση των καλλιεργειών με χρήση αντλιών λίπανσης ή μηχανημάτων ψεκασμού.

Στο γεωργικό τομέα, πέρα από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, υπάρχει και κατανάλωση πετρελαίου diesel, για χρήση γεωργικών ελκυστήρων (τρακτέρ) αλλά και πληθώρας άλλων γεωργικών μηχανημάτων όπως άροτρα, φρέζες, ψεκαστικά, γραμμικά σκαλιστήρια και γραμμικοί λιπασματοδιανομείς, δισκοβάρνες, κύλινδροι. Από τις συγκεντρωτικές καταστάσεις της Στατιστικής Υπηρεσίας Σπάρτης, καταγράφηκαν οι καλλιέργειες ανά Δ.Ε. του Δήμου για το έτος 2011 και παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα Α.2 του παραρτήματος Α. Χρησιμοποιώντας τους συντελεστές μέσης κατανάλωσης πετρελαίου σε lt/στρέμμα καλλιέργειας, οι οποίοι δημοσιεύονται κάθε χρόνο στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ) από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε συνεργασία με το Υπουργείο Οικονομικών. Για το έτος 2011, αυτοί οι συντελεστές ανακοινώθηκαν το Σεπτέμβριο του 2012 στο φύλλο 2573 της ΦΕΚ [33]. Χρησιμοποιώντας τον πίνακα των συντελεστών μετατροπής που προαναφέρθηκαν, υπολογίζεται η ισοδύναμη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από χρήση πετρελαίου diesel στη γεωργία.

Άξιο παρατήρησης είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των διαφόρων καλλιεργειών πλην των ελαιώνων (δενδρώδεις καλλιέργειες 176 του ΕΟΠ 1), καλλιεργούνται ως επί το πλείστον στις ευρύτερες περιοχές των Δ.Ε. Γυθείου και Σμύνους, όπου λόγω του εδάφους αλλά και των κλιματικών συνθηκών εκεί, ευδοκούν περισσότερο. Στις Δ.Ε. Οιτύλου και Ανατολικής Μάνης, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ξηρασία και πετρώδη εδάφη, ευδοκούν λιγότερες τέτοιες καλλιέργειες, και για αυτό το λόγο, οι ελαιώνες αντιστοιχούν σε ποσοστά άνω του 90%, επί της τοπικής γεωργικής παραγωγής (92% για τη Δ.Ε. Οιτύλου και 90% για τη Δ.Ε. Ανατολικής Μάνης).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΑΝ.ΜΑΝΗΣ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΣ [ΣΤΡ.]	lt/ΣΤΡΕΜ.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ [lt]	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ [MWh]
Σιτηρά για καρπό	1528	16,00	24.448,00	244,48
Σιτάρι μαλακό	76	15,50	1.178,00	11,78
Κριθάρι για καρπό	10	15,50	155,00	1,55
Βρώμη για καρπό	82	15,50	1.271,00	12,71
Αραβόσιτος χωρίς συγκαλλιέργεια για καρπό	1360	28,00	38.080,00	380,8
Αρωματικά φυτά που καλλιεργούνται	4	7,00	28,00	0,28
Κτηνοτροφικά φυτά για καρπό ( 137-144 του ΕΟΠ 1)	13	16,00	208,00	2,08

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

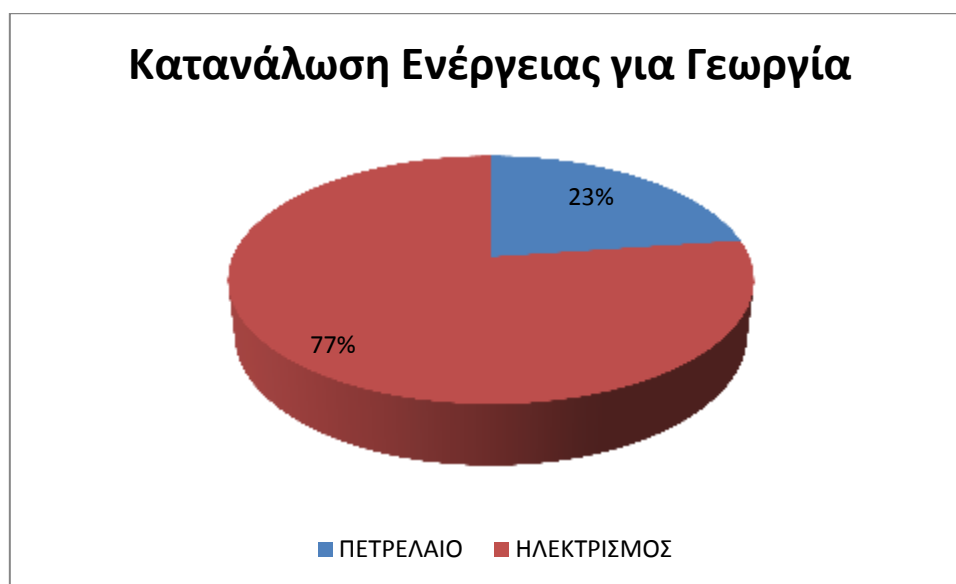
Για σανό , χόρτο και ριζώματα ( 145-153 του ΕΟΠ 1 )	2091	16,00	33.456,00	334,56
από τα οποία,καλαμπόκι χλωρό ( 153 του ΕΟΠ 1)	920	28,00	25.760,00	257,6
Για γρασίδια ( 156-160 του ΕΟΠ 1)	1362	8,33	11.345,46	113,4546
Καρπούζια και πεπόνια	73	20,50	1.496,50	14,965
Πατάτες σύνολο (εκτός από γλυκοπατάτες)	232	20,50	4.756,00	47,56
Λάχανα και κουνουπίδια	49	20,50	1.004,50	10,045
Πράσα	4	20,50	82,00	0,82
Κρεμύδια ξερά	37	20,50	758,50	7,585
Τομάτες για νωπή χρήση (υπαίθρου-θερμοκηπίων)	184	29,00	5.336,00	53,36
Φασολάκια χλωρά	45	20,50	922,50	9,225
Κολοκυθάκια	37	20,50	758,50	7,585
Μπάμιες (ποτιστικές - ξερικές)	17	20,50	348,50	3,485
Μελιτζάνες (υπαίθρου-θερμοκηπίων)	26	20,50	533,00	5,33
Λοιπά λαχανοκομικά είδη	205	20,50	4.202,50	42,025
Θερμοκήπια λαχανικών ( 801 του ΕΟΠ 1)	5	30,00	150,00	1,5
Φυτά μεγάλης καλλιέργειας και λοιπές καλλιέργειες (171 του ΕΟΠ 1)	5302	2,50	13.255,00	132,55
Δενδρώδεις καλλιέργειες ( 176 του ΕΟΠ 1)	123065	9,00	1.107.585,00	11075,85
Αμπέλια Σταφιδάμπελα ( 177 του ΕΟΠ 1)	387	14,40	5.572,80	55,728
Κηπευτική γη ,θερμοκήπια,εμπορικοί ανθόκηποι, σπορεία (172 του ΕΟΠ 1)	580	30,00	17.400,00	174
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>137.694,00</b>		<b>1.300.090,76</b>	<b>13.000,91</b>

Επομένως, η συνολική κατανάλωση ενέργειας για τη γεωργία προκύπτει με άθροιση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε για άρδευση με την ισοδύναμη ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε από καύση πετρελαίου diesel και είναι ίση με 57,128,54 MWh.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5 ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ

ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	44.127,63
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ DIESEL	13.000,91
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>57.128,54</b>

Συγκρίνοντας της κατανάλωση ηλεκτρισμού και πετρελαίου για το γεωργικό τομέα, παρατηρείται ότι στον αγροτικό τομέα, η κατανάλωση πετρελαίου diesel υστερεί πολύ σε σχέση με την κατανάλωση ηλεκτρισμού. Οι καλλιέργειες στα όρια του δήμου, εξαιτίας του ξηρού και άνυδρου εδάφους και των λιγοστών βροχοπτώσεων, απαιτούν κατανάλωση πολλών MWh ηλεκτρισμού για άρδευση, προκειμένου να καρποφορήσουν οι καλλιέργειες. Το πετρέλαιο καταναλώνεται κυρίως στο όργανο των καλλιεργειών λαχανικών και οπωροκηπευτικών, καθώς και στη λίπανση των διαφόρων καλλιεργειών, αλλά και στη μεταφορά των καρπών.



ΣΧΗΜΑ 4.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

#### 4.2.2 ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

Μετά από αίτηση στο Τμήμα Κτηνιατρικής της Διεύθυνσης Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής της Περιφερειακής Ενότητας Λακωνίας, συγκεντρώθηκαν στατιστικά στοιχεία σχετικά με τον ζωικό πληθυσμό στο Δήμο Ανατολικής Μάνης στο τέλος του 2011, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηνοτροφικού τομέα για το έτος αναφοράς. Οι ποσότητες καυσίμων σε λίτρα ανά ζώο για να υπολογιστεί η συνολική κατανάλωση καυσίμου στην κτηνοτροφία για το ίδιο έτος, δημοσιεύτηκε το Σεπτέμβριο του 2012 στο φύλλο 2573 της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ) από το

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε συνεργασία με το Υπουργείο Οικονομικών [33]. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας κατανάλωσης ενέργειας για κτηνοτροφικό τομέα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΖΩΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ [lt/ΖΩΟ]	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ [lt]	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ [MWh]
ΧΟΙΡΟΙ	370,00	0,00	0,00	0,00
ΙΠΠΟΙ	25,00	0,00	0,00	0,00
ΟΝΟΙ	140,00	0,00	0,00	0,00
ΗΜΙΟΙΝΟΙ	20,00	0,00	0,00	0,00
ΟΡΝΙΘΟΕΙΔΗ	9.000,00	0,00	0,00	0,00
ΚΥΨΕΛΕΣ ΜΕΛΙΣΣΩΝ	10.000,00	0,00	0,00	0,00
ΒΟΟΕΙΔΗ ΘΗΛΥΚΑ 2 - 6 ΜΗΝΩΝ	71,00	1,20	85,20	0,85
ΒΟΟΕΙΔΗ ΘΗΛΥΚΑ 6 - 24 ΜΗΝΩΝ	436,00	6,00	2.616,00	26,16
ΒΟΟΕΙΔΗ ΘΗΛΥΚΑ > 24 ΜΗΝΩΝ	389,00	24,00	9.336,00	93,36
ΒΟΟΕΙΔΗ ΑΡΣΕΝΙΚΑ 2 - 6 ΜΗΝΩΝ	125,00	1,20	150,00	1,50
ΒΟΟΕΙΔΗ ΑΡΣΕΝΙΚΑ 6 - 24 ΜΗΝΩΝ	146,00	6,00	876,00	8,76
ΒΟΟΕΙΔΗ ΑΡΣΕΝΙΚΑ > 24 ΜΗΝΩΝ	60,00	24,00	1.440,00	14,40
ΘΗΛΥΚΑ ΠΡΟΒΑΤΑ < 1 ΕΤΟΥΣ	283,00	2,90	820,70	8,21
ΘΗΛΥΚΑ ΠΡΟΒΑΤΑ > 1 ΕΤΟΥΣ	817,00	2,90	2.369,30	23,69
ΚΡΙΟΙ	48,00	2,90	139,20	1,39
ΑΙΓΕΣ < 1 ΕΤΟΥΣ	967,00	2,90	2.804,30	28,04
ΑΙΓΕΣ > 1 ΕΤΟΥΣ	5.399,00	2,90	15.657,10	156,57
ΤΡΑΓΟΙ	335,00	2,90	971,50	9,72
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>28.631,00</b>		<b>37.265,30</b>	<b>372,65</b>

#### 4.2.3 ΑΛΙΕΙΑ

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης αποτελεί ουσιαστικά μια μικρή χερσόνησο. Συνεπώς, βρέχεται γύρω γύρω από θάλασσα. Άρα είναι φυσικό για τους κατοίκους να δραστηριοποιούνται και στον τομέα της αλιείας. Μετά από αίτημα στο λιμεναρχείο του Γυθείου, το οποίο αποτελεί τη μοναδική λιμενική αρχή του δήμου, συγκεντρώθηκαν στοιχεία για τα επαγγελματικά αλιευτικά που δραστηριοποιούνται στα πλαίσια του δήμου. Δεν ήταν δυνατό να συλλεχθούν στοιχεία για ιδιωτικά σκάφη γιατί χρησιμοποιούνται περιστασιακά, ελάχιστες φορές το χρόνο, κυρίως τους θερινούς μήνες, και ανήκουν ως επί το πλείστον σε παραθεριστές.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που προσκομίστηκαν από το λιμεναρχείο Γυθείου συμπληρώθηκαν οι απαιτούμενες τιμές και υπολογίστηκε η ενέργεια σε MWh, όπως φαίνεται στο επόμενο στιγμιότυπο από το εργαλείο eRenet.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΣΚΑΦΗ				ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ		ΒΕΝΖΙΝΗ	
ΜΗΚΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΚΑΦΩΝ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	KWh/tn	[lt]	[MWh]	[lt]	[MWh]
<6m	39	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.000	117.000	1.170		
6-9m	41	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.800	319.800	3.198		
>9m	15	ΒΕΝΖΙΝΗ	11.800			177.000	1.628,40
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>95</b>			<b>436.800</b>	<b>4.368</b>	<b>177.000</b>	<b>1.628,40</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ [MWh]</b>				<b>5.996,40</b>			

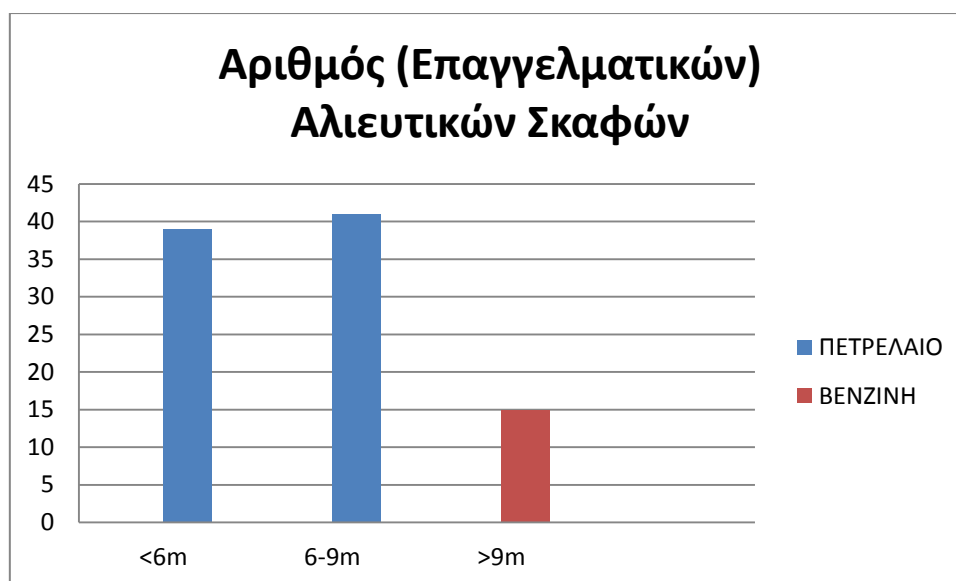
The screenshot shows the 'Fishing' section of the eReNet application. It features a breadcrumb trail: Home > Web Tools > ACTION 3: BASELINE EMISSION INVENTORY. Below the title 'Fishing', there are buttons for 'Change Method' and '<< Back to inventory table'. The 'Instructions' section contains a text area with 'txt'. The 'Estimated Energy Consumption' section displays a table with the following data:

Type of coastal fishing boats (length in m)	Number of coastal fishing boats	Average Energy Consumption (kWh/tn of biomass)	Fuel Type	Diesel		Gasoline	
				lt	MWh	lt	MWh
<6	39	3000	Diesel	117000	1170		
6-9	41	7800	Diesel	319800	3198		
>9	15	11800	Gasoline			177000	1628.4
Total energy consumption				436800	4368	177000	1628.4
				Total energy consumption: 5996,4			

A 'Save' button is located at the bottom right of the table.

ΣΧΗΜΑ 4.2 ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ERENET: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

Στο λιμεναρχείο Ανατολικής Μάνης υπάγονται συνολικά 95 επαγγελματικά αλιευτικά σκάφη. Από αυτά, τα 15, τα έχουν μήκος πάνω από 9m, κινούνται με βενζίνη, ενώ τα υπόλοιπα 80 με πετρέλαιο diesel. Από τα τελευταία, τα 39 έχουν μήκος μικρότερο των 6m ενώ τα 41 έχουν μήκος από 6m έως 9m.



ΣΧΗΜΑ 4.3 ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Για τον υπολογισμό των λίτρων των καυσίμων, το πρόγραμμα είναι ουσιαστικά να πολλαπλασιάζει τον αριθμό των σκαφών με τη μέση ενεργειακή κατανάλωση που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη κατηγορία, όπως αυτή έχει προσδιοριστεί από τους αρμόδιους φορείς. Η επιλογή του καυσίμου έχει να κάνει με το συντελεστή μετατροπής των λίτρων σε ισοδύναμες MWh ενέργειας. Οι συντελεστές για τη μετατροπή των λίτρων πετρελαίου και βενζίνης που χρησιμοποιεί το εργαλείο είναι οι ίδιοι με αυτούς που αναφέρθηκαν στην αρχή του κεφαλαίου.

Υπολογίζεται ότι κατά το 2011 καταναλώθηκαν για αλιεία 436.800 lt πετρελαίου diesel και 177.000 lt βενζίνης. Η συνολική ενέργεια που καταναλώθηκε στον τομέα της αλιείας αντιστοιχεί σε 5.996,4 MWh. Από αυτά το συντριπτικό ποσοστό, όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο από τα παραπάνω, αντιστοιχεί στο πετρέλαιο. Όμως και η βενζίνη έχει ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό σε σχέση με την αντιστοιχία πετρελαιοκίνητων – βενζινοκίνητων σκαφών, το οποίο όμως οφείλεται στην κατηγορία των βενζινοκίνητων σκαφών. Τα συγκεκριμένα σκάφη έχουν μήκος μεγαλύτερο από 9m και πάρα πολύ μεγαλύτερη (3 και 4 φορές) ενεργειακή κατανάλωση από τις άλλες δύο κατηγορίες.



ΣΧΗΜΑ 4.4 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

### 4.3 ΚΤΙΡΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

#### 4.3.1 ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για την καταγραφή των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος αναφοράς 2011 στα δημοτικά κτίρια σημειώθηκαν οι kWh των εκκαθαριστικών λογαριασμών της ΔΕΗ, ενώ για τον υπολογισμό της κατανάλωσης των σχολικών κτιρίων, αφαιρέθηκε η κατανάλωση των δημοτικών κτιρίων από τη συνολική δημόσια κατανάλωση που δόθηκε από τη ΔΕΔΔΗΕ Γυθείου.

Στους ακόλουθους πίνακες παρουσιάζονται οι καταναλώσεις σε ηλεκτρισμό και πετρέλαιο θέρμανσης για τα δημοτικά κτίρια, δηλαδή τα κτίρια που ανήκουν στις δημοτικές αρχές και διαχειρίζονται από αυτές και για τα σχολεία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Κατηγορία	Περιοχή	Ηλεκτρική Κατανάλωση [MWh]	Πετρέλαιο θέρμανσης [lt]	Πετρέλαιο θέρμανσης [MWh]
Δημοτικά Κτίρια				
ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ	64,04	3.810,00	38,10
ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ	30,83	0,00	0,00
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ [ΚΛΕΙΣΤΑ]		6,00	0,00	0,00
ΣΦΑΓΕΙΑ	ΓΥΘΕΙΟ/ΑΡΕΟΠΟΛΗ	15,73	0,00	0,00
ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ		32,75	0,00	0,00
ΣΧΟΛΕΙΑ		2.268,43	28.840,00	288,40
<b>Υπόμολο για</b>		<b>2.417,785</b>	<b>32.6500,00</b>	<b>326,50</b>

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

<b>δημοτικά κτίρια</b>				
Δημοτικές Εγκαταστάσεις				
<b>Αντλιοστάσια</b>				
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΟΙΤΥΛΟΥ	Δ.Ε. ΟΙΤΥΛΟΥ	22,60	0,00	0,00
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΙΝΑΣ	Δ.Ε. ΟΙΤΥΛΟΥ	15,48	0,00	0,00
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΞΩ ΝΥΜΦΙΟΥ	Δ.Ε. ΑΝ. ΜΑΝΗΣ	0,80	0,00	0,00
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΡΙΧΟΥ	Δ.Ε. ΑΝ. ΜΑΝΗΣ	51,06	0,00	0,00
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ	Δ.Ε. ΣΜΗΝΟΥΣ	4,63	0,00	0,00
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΕΛΙΤΙΝΗΣ	Δ.Ε. ΣΜΗΝΟΥΣ	2,06	0,00	0,00
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΟΣΗΛΙΟΥ	Δ.Ε. ΣΜΗΝΟΥΣ	0,00	0,00	0,00
<b>Υποσύνολο για αντλιοστάσια</b>		<b>96,626</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Λοιπά</b>				
ΑΛΛΑ ΚΤΙΡΙΑ		18,33	0,00	0,00
<b>Υποσύνολο για λοιπά</b>		<b>18,33</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Σύνολο</b>		<b>2.532,74</b>	<b>32.650,00</b>	<b>326,50</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

ΣΧΟΛΕΙΑ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Α/Σ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [lt]	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ [MWh]
1ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ	2.268,43		
2ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ		1.050,00	10,50
ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ	ΟΧΙ		1.000,00	10,00
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ			
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ		1.670,00	16,70
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ & 3ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ		3.000,00	30,00
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΑΛΙΚΑ	ΝΑΙ		200,00	2,00
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ	ΝΑΙ		3.160,00	31,60
ΔΗΜΟΤΙΚΟ & ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	ΠΕΤΡΙΝΑ	ΝΑΙ		2.000,00	20,00
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΠΥΡΓΟΣ	ΝΑΙ		2.000,00	20,00



	ΔΙΡΟΥ				
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΦΛΩΜΟΧΩΡΙ-ΚΟΤΡΩΝΑΣ	ΝΑΙ		1.200,00	12,00
1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ		3.000,00	30,00
ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΟ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ		2.750,00	27,50
1ο ΕΠΑΛ	ΓΥΘΕΙΟ	ΝΑΙ			
ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ	ΝΑΙ		2.000,00	20,00
ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΟ	ΑΡΕΟΠΟΛΗ	ΝΑΙ		2.000,00	20,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>2.268,43</b>	<b>28.840,00</b>	<b>250,30</b>

Κατά τη διάρκεια του 2011 για να κάνει εξοικονόμηση ο δήμος δεν αγόρασε πετρέλαιο για το διοικητήριο στην Αρεόπολη και στα υπόλοιπα δημοτικά κτίρια, αλλά η θέρμανση πραγματοποιήθηκε με ηλεκτρικές σόμπες και κλιματιστικά. Στα σχολεία όπου δεν αγοράστηκε πετρέλαιο θέρμανσης, χρησιμοποιήθηκαν κλιματιστικά, με εξαίρεση το 1<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Γυθείου, το οποίο διαθέτει θερμοσυσσωρευτές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ

Υποσύνολο	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας [MWh]	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης [MWh]
Δημοτικά Κτίρια	149,35	38,10
Σχολεία	2.268,43	288,40
Αντλιοστάσια	96,626	-
Άλλα Κτίρια	18,33	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2.532,74</b>	<b>326,50</b>

#### 4.3.2 ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

Η καταγραφή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τις κατοικίες έγινε βάσει των σχετικών συγκεντρωτικών καταστάσεων που τηρεί το τοπικό γραφείο του ΔΕΔΔΗΕ στο Γύθειο. Σύμφωνα με αυτές η συνολική ηλεκτρική ενέργεια για τον οικιακό τομέα για τον Δήμο Ανατολικής Μάνης ήταν 40.018,17 MWh στη διάρκεια του 2011. Η κατανάλωση αυτή αφορά τόσο το φωτισμό, όσο και τη θέρμανση, την ψύξη και τη λειτουργία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, μέσα στις οικίες.

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση στον οικιακό τομέα, χρησιμοποιήθηκαν πληροφορίες από τη μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» [34]. Για να επιτευχθεί η πρόβλεψη της θερμικής κατανάλωσης χρησιμοποιείται η μέθοδος των βαθμομερών θέρμανσης μεταβλητής βάσης. Η μέθοδος αυτή δίνει μια ακριβή εκτίμηση των αναγκών ενός κτιρίου για θέρμανση, υπό την προϋπόθεση ότι διατηρούνται σταθερές η εσωτερική θερμοκρασία και οι εσωτερικές πηγές ενέργειας του κτιρίου, καθώς και ότι το σύστημα θέρμανσης λειτουργεί καθ' όλη τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου υπό σταθερό βαθμό απόδοσης, ίσο με 0,85. Η παραπάνω μελέτη προβλέπει τις ανάγκες θέρμανσης και την κατανάλωση καυσίμου κτιρίων – μοντέλων, μονοκατοικιών και πολυκατοικιών, σε 36 διαφορετικές πόλεις της Ελληνικής Επικράτειας. Η κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται στους δύο τύπους κτιρίων, θεωρώντας τα αρχικά χωρίς θερμική μόνωση και ύστερα θερμομονωμένα,

σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Θερμομόνωσης. Προκύπτουν δείκτες ενέργειας θέρμανσης, μετρούμενες σε  $[kWh/m^2]$ , για κάθε τύπο κτιρίου και για κάθε μία από τις 36 πόλεις.

Στη μελέτη δεν εξετάζεται κάποια πόλη της Λακωνίας. Η εξεταζόμενη πόλη του Πύργου, ωστόσο, παρουσιάζει τον ίδιο αριθμό βαθμομερών με τη Σπάρτη [24], με αμελητέο σφάλμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΩΝ ΣΠΑΡΤΗΣ-ΠΥΡΓΟΥ (ΗΛΕΙΑΣ)

Βαθμομέρες Θέρμανσης		
	Σπάρτη	Πύργος
Ιανουάριος	264	260
Φεβρουάριος	221	221
Μάρτιος	177	180
Απρίλιος	72	84
Μάιος	-	-
Ιούνιος	-	-
Ιούλιος	-	-
Αύγουστος	-	-
Σεπτέμβριος	-	-
Οκτώβριος	-	-
Νοέμβριος	120	117
Δεκέμβριος	226	217
<b>Ετήσιες</b>	<b>1.080</b>	<b>1.079</b>

Οι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση για τον Πύργο είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12 ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΥΡΓΟ

ΠΟΛΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ $[kWh/m^2]$			
	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ ΜΕ Θ.Μ.	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΜΕ Θ.Μ.
ΠΥΡΓΟΣ	105,1	30,7	140,4	43,6

Για να υπολογιστεί η κατανάλωση θερμικής ενέργειας των κατοικιών του Δήμου, αλλά και το διαχωρισμό της ανάλογα με τις μορφές ενέργειας από τις οποίες προέρχεται, πρέπει να είναι γνωστά ο αριθμός των κατοικιών την επιφάνεια που καταλαμβάνουν, το είδος θέρμανσης που χρησιμοποιούν, τον τύπο των κτιρίων (μονοκατοικίες/ πολυκατοικίες), με την παραδοχή ότι οι διπλοκατοικίες συνυπολογίζονται στις πολυκατοικίες, και την ύπαρξη ή μη θερμικής μόνωσης σε αυτά. Δεδομένου ότι ο Ελληνικός Κανονισμός Θερμομόνωσης τέθηκε σε εφαρμογή το 1980, γίνεται η παραδοχή ότι τα κτίρια που έχουν κατασκευαστεί πριν το 1980 δεν διαθέτουν θερμομόνωση, ενώ όσα κατασκευάστηκαν μετά το 1980 είναι θερμομονωμένα.

Τα στοιχεία αυτά συγκεντρώνονται μετά την κάθε απογραφή και δημοσιεύονται στην ψηφιακή βάση δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας [16]. Ωστόσο, μέχρι τον Ιανουάριο του 2012 τα αποτελέσματα της απογραφής του 2011 για τις κατοικίες δεν είχαν ανακοινωθεί και για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα της απογραφής του 2001.

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

Προκύπτουν ο ακόλουθος πίνακας όπου παρουσιάζεται ο αριθμός των κατοικιών του δήμου ανά είδος θέρμανσης, τύπο κτιρίου και ύπαρξη ή μη θερμικής μόνωσης και ο αντίστοιχος πίνακας που παρουσιάζει την επιφάνεια των κατοικιών ανά κατηγορία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13 ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΤΥΠΟ ΚΤΙΡΙΟΥ & ΥΠΑΡΞΗ Η ΜΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ								
Επιφάνεια	ΚΕΝΤΡΙΚΗ				ΑΛΛΟ ΕΙΔΟΣ			
	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	
	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.
0 -49	14	67	53	23	126	891	47	125
50- 74	61	122	113	62	359	1753	102	299
75- 99	80	120	207	73	252	951	89	228
100-124	112	85	101	58	176	540	42	128
125-149	35	25	19	17	33	86	16	19
150-174	19	17	14	8	23	85	7	17
175-199	11	3	6	2	14	10	4	1
200-224	20	10	6	0	10	23	4	5
225-249	3	4	0	0	2	6	0	2
250-274	5	0	2	3	5	1	0	1
275-299	0	0	1	0	0	0	0	0
300-350	7	2	2	2	5	5	1	3
Σύνολο	367	455	524	248	1.005	4.351	312	828
	<b>1.594</b>				<b>6.496</b>			
	<b>8.090</b>							

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΤΥΠΟ ΚΤΙΡΙΟΥ & ΥΠΑΡΞΗ Η ΜΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ								
Επιφάνεια	ΚΕΝΤΡΙΚΗ				ΑΛΛΟ ΕΙΔΟΣ			
	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ		ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	
	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.	ΜΕ Θ.Μ.	ΧΩΡΙΣ Θ.Μ.
0 -49	343	1641,5	1299	563,5	3087	21830	1151,5	3063
50- 74	3782	7564	7006	3844	22258	108686	6324	18538
75- 99	6960	10440	18009	6351	21924	82737	7743	19836
100-124	12544	9520	11312	6496	19712	60480	4704	14336
125-149	4795	3425	2603	2329	4521	11782	2192	2603
150-174	3078	2754	2268	1296	3726	13770	1134	2754
175-199	2057	561	1122	374	2618	1870	748	187
200-224	4240	2120	1272	0	2120	4876	848	1060
225-249	711	948	0	0	474	1422	0	474

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

<b>250-274</b>	1310	0	524	786	1310	262	0	262
<b>275-299</b>	0	0	287	0	0	0	0	0
<b>300-350</b>	2275	650	650	650	1625	1625	325	975
<b>Σύνολο</b>	<b>42.095</b>	<b>39.624</b>	<b>46.352</b>	<b>22.690</b>	<b>83.375</b>	<b>309.340</b>	<b>25.170</b>	<b>64.088</b>
	<b>150.760</b>				<b>481.972</b>			
	<b>632.731</b>							

Σύμφωνα με τα παραπάνω, προκύπτει η συνολική ενεργειακή κατανάλωση για το Δήμο για ικανοποίηση αναγκών θέρμανσης και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης στον οικιακό τομέα. Ωστόσο, ένα μέρος από την υπολογιζόμενη με αυτό τον τρόπο ενέργεια που καταναλώνεται για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, εξοικονομείται με χρήση ηλιακών συλλεκτών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ & ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

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.
Θερμική Μόνωση								
Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	42.095	39.624	46.352	22.690	83.375	309.340	25.170	64.088
Δείκτης Ενεργειακών Απαιτήσεων Θέρμανσης [kWh/m <sup>2</sup> ]	43,6	140,4	30,7	105,1	43,6	140,4	30,7	105,1
Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας [kWh]	1.835.342	5.563.210	1.423.006	2.384.719	3.635.150	43.431.336	772.719	6.735.649
Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας ανά Είδος Θέρμανσης [kWh]	11.206.277				54.574.853,8			
Συνολική Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας [kWh]	65.781.130,8							

Η συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας είναι 65.781.130,8 kWh. Σε αυτήν οι κατοικίες με κεντρική θέρμανση συμμετέχουν με ποσοστό 17,04% και οι κατοικίες με άλλο είδος θέρμανσης με 82,96%.

Στη μελέτη «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για Θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες» παρουσιάζονται οι δείκτες εξοικονόμησης ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών σε πολυκατοικιών ανά κλιματική ζώνη (kWh/m<sup>2</sup>).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.16 ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΗΛΙΑΚΟΥΣ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

	Ελάχιστη	Μέγιστη	Μ.Ο.
<b>Κλιματική ζώνη Α (Νότια)</b>	<b>8,6</b>	<b>18,0</b>	<b>13,5</b>
Κλιματική ζώνη Β (Κεντρική)	7,4	29,9	16,4
Κλιματική ζώνη Γ (Βόρεια)	6,6	30,1	14,9

Ο Νομός Λακωνίας, συνεπώς και ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, ανήκει στην Α κλιματική ζώνη, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Επομένως, στο Δήμο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας 13,5 kWh/m<sup>2</sup>. Ακόμη, σύμφωνα με την ίδια μελέτη, γίνεται η παραδοχή ότι το ποσοστό των κατοικιών του Δήμου που διαθέτουν ηλιακό συλλέκτη ανέρχεται σε 25%. Άρα, η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

**Εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση ηλιακών συλλεκτών [kWh]** = Εξοικονόμηση ενέργειας [kWh/m<sup>2</sup>] \* Ποσοστό κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη \* Συνολική Θερμαινόμενη Επιφάνεια [m<sup>2</sup>]

**Εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση ηλιακών συλλεκτών [kWh]** =

$$13,5 \frac{kWh}{m^2} \cdot 0,25 \cdot 632.731m^2 = 2.135.467,125 kWh$$

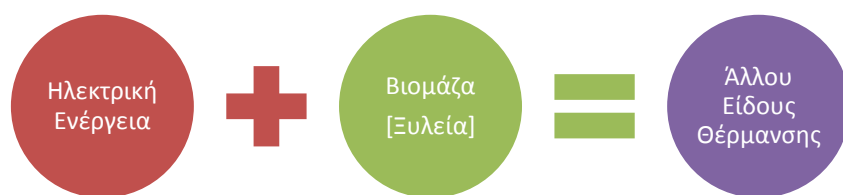
Θεωρείται ότι το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες κατανέμεται στην κατανάλωση κατοικιών με κεντρική και με άλλου είδους θέρμανση ανάλογα με τη συνεισφορά της κάθε κατηγορίας στη συνολική θερμική κατανάλωση. Η τελική κατανάλωση προκύπτει από την αφαίρεση της συνεισφοράς από την κατανάλωση θερμικής ενέργειας κάθε κατηγορίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.17 ΤΕΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ Ζ.Ν.Χ.

Είδος Θέρμανσης	Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας [kWh]	Ποσοστό Συνεισφοράς [%]	Εξοικονόμηση ενέργειας [kWh]	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας [kWh]
Κεντρική Θέρμανση	11.206.277	17,04	363.883,598	<b>10.842.393,4</b>
Άλλο Είδος Θέρμανσης	54.574.854	82,96	1.771.583,53	<b>52.803.270,3</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>65.781.131</b>	<b>100</b>	<b>2.135.467,13</b>	<b>63.645.663,7</b>

Ένας τρόπος υπολογισμού της κατανάλωσης ενέργειας για παραγωγή ζεστού νερού στα νοικοκυριά, με συνυπολογισμένη την εξοικονόμηση ενέργειας από τη χρήση ηλιακών συλλεκτών, είναι η εξαγωγή του συγκεκριμένου στοιχείου από τους θεματικούς ενεργειακούς χάρτες της ιστοσελίδας του Εθνικού Πληροφοριακού Συστήματος για την Ενέργεια. Σύμφωνα με τον χάρτη για το ζεστό νερό στα νοικοκυριά για το Δήμο Ανατολικής Μάνης, η ενέργεια αυτή αντιστοιχεί σε 18.271.271 kWh. Η παραγωγή ζεστού νερού επιτυγχάνεται με τη χρήση ηλεκτρικών θερμοσίφωνων [35].

Η κατηγορία άλλο είδος θέρμανσης αναφέρεται σε ηλεκτρική ενέργεια και βιομάζα (πυρηνόξυλο και ξυλεία από το κλάδεμα των ελαιόδεντρων). Χρησιμοποιώντας τους θεματικούς ενεργειακούς χάρτες της ιστοσελίδας του Εθνικού Πληροφοριακού Συστήματος για την Ενέργεια, από το χάρτη Δυναμικού Βιομάζας, επιλέγοντας τις κοινότητες του δήμου Ανατολικής Μάνης, προκύπτει ότι η ποσότητα βιομάζας από το κλάδεμα των ελαιόδεντρων υπολογίζεται στα 2.085,82 tn. Από αυτήν την ποσότητα, οι 329,69 tn καταναλώνονται σε πεδινές περιοχές και οι υπόλοιποι 1.756,12 tn σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στο 2007, ωστόσο το σφάλμα θεωρείται μικρό, αφού την τελευταία δεκαετία, ο αριθμός των ελαιόδεντρων και τα επίπεδα παραγωγής ελαιοκαρπού παραμένουν ίδια [36].



ΣΧΗΜΑ 4.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΛΛΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Παρακάτω δίνονται οι συντελεστές μετατροπής ξυλείας σε ενέργεια, όπως παρουσιάζονται στο άρθρο «Η ελιά και η παραγωγή ενέργειας από τα προϊόντα της» [37].

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.18 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ ΣΕ ΘΕΡΜΟΓΟΝΟ ΔΥΝΑΜΗ

Προϊόν	Θερμογόνος Δύναμη [KWh/kg]
Ελαιοκλαδέματα	3,7216
Συμπαγές ξύλο ελιάς	4,3612
Πυρηνόξυλο	4,3612

Ο συντελεστής ξυλείας για τις πεδινές περιοχές είναι 4.3612 KWh/kg, ενώ για τις ορεινές/ημιορεινές περιοχές σας συντελεστής ξυλείας χρησιμοποιείται ο μέσος όρος των συντελεστών για ελαιοκλαδέματα και για συμπαγές ξύλο ελιάς. Επομένως, προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.19 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΚΑΥΣΗ ΞΥΛΕΙΑΣ

Περιοχή	Ποσότητα ξυλείας [kg]	Συντελεστής Μετατροπής [KWh/kg]	Κατανάλωση Ενέργειας [KWh]
Πεδινά	326.690	4,3612	1.424.760,43
Ορεινά/ Ημιορεινά	1.756.120	4,0414	7.097.183,37
<b>Σύνολο</b>	<b>2.085.820</b>		<b>8.521.943,80</b>

Επομένως η Κατανάλωση ενέργειας για άλλο είδος θέρμανσης διακρίνεται ως εξής:

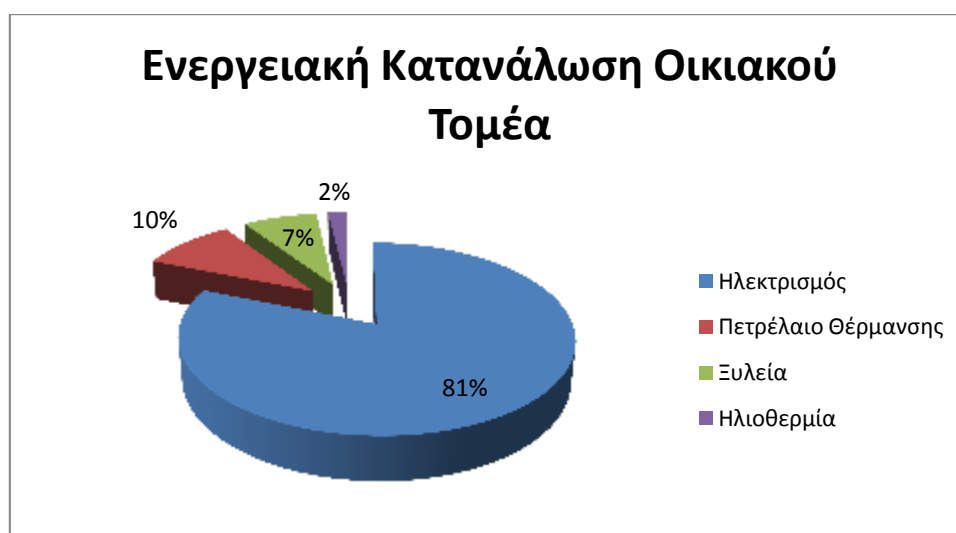
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.20 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ

Άλλο Είδος Θέρμανσης	
52.803.270,30	
Ηλεκτρισμός	Βιομάζα
52.719.385,48	8.521.943,80

Συγκεντρωτικά, η ενεργειακή κατανάλωση στον Οικιακό Τομέα για το έτος 2011 έχει ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.21 ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ

Τελική Κατανάλωση Οικιακού Τομέα	
Κατηγορία	Ενέργεια [MWh]
Ηλεκτρισμός	92.737,56
Πετρέλαιο Θέρμανσης	10.842,40
Ξυλεία	8.521,94
Ηλιοθερμία	2.135,47



ΣΧΗΜΑ 4.6 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

### 4.3.3 ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης του τριτογενούς τομέα του Δήμου Ανατολικής Μάνης, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία κατανάλωσης καυσίμων για το Νομό Λακωνίας, σύμφωνα με τα αρχεία του Τμήματος Πετρελαϊκής Πολιτικής του ΥΠΕΚΑ [34]. Η κατανάλωση καυσίμων του Δήμου, υπολογίστηκε με αναγωγή των στοιχείων του Νομού με χρήση του ποσοστού των κτιρίων του Δήμου που διαθέτουν σύστημα κεντρικής θέρμανσης σε σχέση με τον αντίστοιχο αριθμό κτιρίων σε επίπεδο Νομού. Δεδομένου ότι στην περιοχή δεν υπάρχει καμία βιομηχανία, η κατανάλωση ΜΑΖΟΥΤ λαμβάνεται μηδενική για την κατανάλωση καυσίμων εντός των ορίων του Δήμου Ανατολικής Μάνης. Η τελική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα του Δήμου, προκύπτει με αφαίρεση της κατανάλωσης καυσίμου για τα δημοτικά κτίρια και τον οικιακό τομέα από τη συνολική κατανάλωση καυσίμου για το Δήμο. Για την κατανάλωση ηλεκτρισμού, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία από τη συγκεντρωτική κατανάλωση ανά τομέα για το Δήμο που τηρεί ο ΔΕΔΔΗΕ Γυθείου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.22 ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (ΝΟΜΟΣ-ΔΗΜΟΣ)

ΟΤΑ	Αριθμός κτιρίων
Νομός Λακωνίας	91.924
Δήμος Ανατολικής Μάνης	8.090
<b>Ποσοστό Αναγωγής</b>	<b>8,8%</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.23 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ

Κτίρια και Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα							
Κατηγορία	Πετρέλαιο		Πετρέλαιο [MWh]		Ηλεκτρισμός [MWh]		
	Πετρέλαιο Θέρμανσης [lt]	ΜΑΖΟΥΤ ΝΟ 1 Χ.Θ. (1500) [kg]	Πετρέλαιο Θέρμανσης	ΜΑΖΟΥΤ ΝΟ 1 Χ.Θ. (1500)	Εμπορική Χρήση	Βιομηχανική Χρήση	Ν.Π.Δ.Δ.
Σύνολο Νομού	17.353.000	1.100.000	17.353,00	12.595,00			
Αναγωγή σε Δήμο	1.527.064	0	15.270,64	0	27.189,50	4.044,61	109,38
Υποσύνολο Τριτογενή Τομέα	410.174		4.101,74				
<b>Σύνολο</b>					<b>35.445,23</b>		

Από τη συνολική ενεργειακή κατανάλωση για τον τριτογενή τομέα για το Δήμο Ανατολικής Μάνης, η οποία αντιστοιχεί σε 35.445,23 MWh, το 12% αφορά κατανάλωση πετρελαϊκών προϊόντων (πετρελαίου θέρμανσης), ενώ η κατανάλωση ηλεκτρισμού αντιστοιχεί στο υπόλοιπο 88%.





ΣΧΗΜΑ 4.7 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ

#### 4.3.4 ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Βάσει των εκκαθαριστικών λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας του Δήμου Ανατολικής Μάνης για το έτος 2011, υπολογίστηκε η συνολική ηλεκτρική κατανάλωση για τον Οδικό Φωτισμό και για το Φωτισμό Κοινόχρηστων Χώρων (πεζοδρομίων και πλατειών) ανά τοπική κοινότητα και ανά Διοικητική Ενότητα και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.24 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟ ΟΔΩΝ & ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΝΑ Δ.Ε. ΚΑΙ ΑΝΑ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [MWh]
<b>Δ.Ε. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ</b>		<b>258,80</b>
	ΔΡΥΜΟΣ	23,50
	ΕΞΩ ΝΥΜΦΙ	22,38
	ΚΟΚΚΑΛΑ	35,12
	ΚΟΤΡΩΝΑΣ	100,46
	ΛΑΓΙΑ	69,22
	ΠΥΡΙΧΟΣ	8,12
<b>Δ.Ε. ΓΥΘΕΙΟΥ</b>		<b>1.587,95</b>
	Δ. ΓΥΘΕΙΟΥ	1.031,03
	ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	26,83
	ΑΙΓΙΕΣ	122,66
	ΔΡΟΣΟΠΗΓΗ	14,80
	ΚΑΛΥΒΙΑ ΓΥΘΕΙΟΥ	11,92
	ΚΑΡΒΕΛΑΣ	18,65
	ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	17,94
	ΚΟΝΑΚΙΑ	24,63

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

	ΚΡΗΝΗ	25,37
	ΛΥΓΕΡΕΑΣ	3,20
	ΜΑΡΑΘΕΑΣ	48,51
	ΜΥΡΣΙΝΗ	35,21
	ΝΕΟΧΩΡΙ	56,51
	ΠΛΑΤΑΝΟΣ	33,52
	ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟ	35,34
	ΣΚΑΜΝΑΚΙ	20,62
	ΣΚΟΥΤΑΡΙ	33,31
	ΧΩΣΙΑΡΙΟ	27,90
<b>Δ.Ε. ΟΙΤΥΛΟΥ</b>		<b>1.277,56</b>
	Δ. ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	306,60
	Δ. ΠΥΡΓΟΥ ΔΥΡΟΥ	205,75
	Δ. ΟΙΤΥΛΟΥ	107,62
	ΑΛΙΚΑ	52,32
	ΑΝΩ ΜΠΟΥΛΑΡΙΟΙ	14,41
	ΒΑΘΕΙΑ	5,86
	ΒΑΧΟΣ	27,72
	ΓΕΡΜΑΣ	3,44
	ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ	108,98
	ΔΡΥΑΛΟΣ	42,85
	ΚΑΡΕΑΣ	12,11
	ΚΕΛΕΦΑΣ	4,17
	ΚΟΙΤΑ	107,33
	ΚΟΥΝΟΣ	110,45
	ΚΡΥΟΝΕΡΙ	6,55
	ΜΙΝΑ	105,01
	ΝΕΟ ΟΙΤΥΛΟ	45,22
	ΤΣΙΚΑΛΙΑ	11,17
<b>Δ.Ε. ΣΜΗΝΟΥΣ</b>		<b>586,46</b>
	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	79,24
	ΑΡΧΟΝΤΙΚΟ	39,20
	ΚΑΣΤΑΝΙΑ	15,23
	ΚΟΚΚΙΝΑ ΛΟΥΡΙΑ	60,67
	ΜΕΛΙΣΣΑ	14,49
	ΜΕΛΙΤΙΝΗ	70,38
	ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗ	59,99
	ΠΕΤΡΙΝΑ	204,55
	ΠΡΟΣΗΛΙΟ	33,34
	ΣΕΛΕΓΟΥΔΙ	9,38
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Η.Ε.</b>		<b>3.710,76</b>

Συγκρίνοντας τις τέσσερις διοικητικές ενότητες μεταξύ τους, ως προς την κατανάλωση ηλεκτρισμού για δημοτικό φωτισμό, παρατηρείται ότι η κατανάλωση ενέργειας είναι

ανάλογη του ποσοστού ως προς τον αριθμό τοπικών κοινοτήτων που διαθέτουν. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι Δ.Ε. Γυθείου και Οιτύλου, οι οποίες συγκεντρώνουν και τα μεγαλύτερα κέντρα του Δήμου, αλλά και τον περισσότερο πληθυσμό, έχουν μεγαλύτερη ανάγκη για φωτισμό οδών και κοινόχρηστων χώρων.



ΣΧΗΜΑ 4.8 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΗΜΟΣΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟ

## 4.4 ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

### 4.4.1 ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης έχει στην κατοχή του 37 οχήματα. Από αυτά 19 υπάγονται στη δικαιοδοσία του Γραφείου Κίνησης του Δημαρχείου του Γυθείου και τα υπόλοιπα 18 στη δικαιοδοσία του Διοικητηρίου της Αρεόπολης. Από τα δύο γραφεία, συλλέχτηκαν όλα τα στοιχεία για το δημοτικό στόλο του δήμου για το έτος αναφοράς 2011. Η συνολική κατανάλωση των οχημάτων του δήμου για τη συγκεκριμένη χρονιά υπολογίστηκε σε 655,92 MWh.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.25 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΤΟΛΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ [lt]	ΒΕΝΖΙΝΗ [lt]	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [lt]	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [MWh]
ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	9	23.849,00		23.849,00	238,49
ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ	2	6.246,00		6.246,00	62,46
ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ	1	2.030,00		2.030,00	20,3
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΚΑΔΩΝ	1	940,00		940,00	9,4
ΤΣΑΠΑ	2	7.018,00		7.018,00	70,18
ΤΡΑΚΤΕΡ	2	2.790,00		2.790,00	27,9
ΦΟΡΤΗΓΟ	11	14.956,00		14.956,00	149,56
ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	3	4.639,00		4.639,00	46,39
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	2	1.684,00		1.684,00	16,84

ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	1		0,00	0,00	0
ΒΑΝ	1		434,00	434,00	3,9928
ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	1		930,00	930,00	8,556
ΔΙΚΥΚΛΟ	1		201,00	201,00	1,8492
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>38</b>	<b>64.152,00</b>	<b>1.565,00</b>	<b>65.717,00</b>	<b>655,92</b>

#### 4.4.2 ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

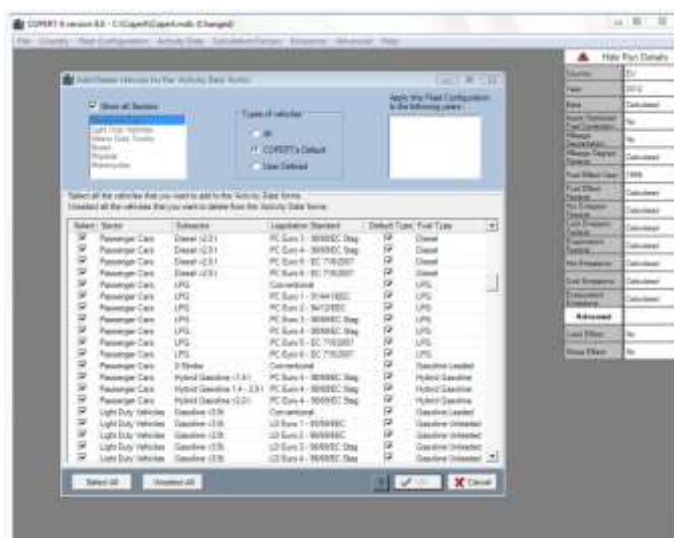
Οι Δημόσιες Μεταφορές στο Δήμο Ανατολικής Μάνης αποτελούν τα υπεραστικά λεωφορεία των ΚΤΕΛ τα οποία πραγματοποιούν δρομολόγια εντός του Δήμου και του Νομού Λακωνίας. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης των λεωφορείων συγκεντρώθηκαν τα δρομολόγια που εκτελούν τα λεωφορεία και ο συνολικός τους αριθμός για το έτος αναφοράς και τα χιλιόμετρα κάθε δρομολογίου, εντός των ορίων του Δήμου. Υπάρχουν δρομολόγια από και προς Αθήνα, αλλά αυτά υπολογίστηκαν μόνο για τα χιλιόμετρα εντός του Δήμου [38].

Όλα τα λεωφορεία του Δήμου κινούνται με πετρέλαιο diesel [39]. Η μέση κατανάλωση πετρελαίου των λεωφορείων εκτιμάται στα 35 lt/100km, λόγω παλαιότητας των οχημάτων. Για την εκτίμηση της μέσης κατανάλωσης καυσίμου των λεωφορείων χρησιμοποιήθηκε το COPERT 4, το οποίο είναι ένα εργαλείο λογισμικού που χρησιμοποιείται σε παγκόσμια κλίμακα για τον υπολογισμό των ατμοσφαιρικών ρύπων και εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στις οδικές μεταφορές. Η ανάπτυξη του COPERT συντονίζεται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΕΑ), στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του Ευρωπαϊκού Θεματικού Κέντρου για την Ατμοσφαιρική Ρύπανση και το Μετριάσμο της Κλιματικής Αλλαγής. Το Κοινό Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής διαχειρίζεται την επιστημονική ανάπτυξη του μοντέλου. Το COPERT 4 έχει αναπτυχθεί για την επίσημη προετοιμασία απογραφής εκπομπών προκληθέντων εκ των οδικών μεταφορών σε χώρες μέλη του ΕΟΠ. Ωστόσο, είναι αξιόπιστο εργαλείο για όλες τις σχετικές έρευνες, τις επιστημονικές και ακαδημαϊκές εφαρμογές.

Το COPERT 4 είναι σύμφωνο με τις κατευθυντήριες γραμμές IPCC 2006 για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η χρήση ενός εργαλείου λογισμικού για τον υπολογισμό των εκπομπών που οφείλονται στις οδικές μεταφορές επιτρέπει μια τυποποιημένη και συνεπή συλλογή συγκρίσιμων στοιχείων εκπομπών για την υποβολή εκθέσεων, οι οποίες είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις των διεθνών συμβάσεων και των πρωτοκόλλων, αλλά και της κοινοτικής νομοθεσίας [40].

**Κατανάλωση λεωφορείων [MWh] = (συν/στής μετατροπής [MWh/lt]) \* (χιλιόμετρα ανά έτος[km]) \* (μέση κατανάλωση καυσίμου [lt/100km])**

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για τις δημόσιες μεταφορές είναι τελικά 683,54 MWh.



ΣΧΗΜΑ 4.9 ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ COPERT 4

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.26 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ	km ΣΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	km/έτος	lt/έτος	MWh/έτος
ΑΡΕΟΠΟΛΗ – ΓΥΘΕΙΟ	26	4	37.960	13.286,00	132,86
ΓΥΘΕΙΟ – ΑΡΕΟΠΟΛΗ	26	3	28.470	7.914,66	79,15
ΑΡΕΟΠΟΛΗ – ΟΙΤΥΛΟ – ΛΙΜΕΝΙ – ΝΕΟ ΟΙΤΥΛΟ (ΤΣΙΠΑ) – ΟΙΤΥΛΟ	24,8	3	27.156	7.549,37	75,49
ΑΡΕΟΠΟΛΗ – ΣΠΗΛΛΙΑ ΔΥΡΟΥ	9,9	1	3.614	1.004,55	10,05
ΑΡΕΟΠΟΛΗ – ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑ	23,9	3	26.171	7.275,40	72,75
ΑΡΕΟΠΟΛΗ – ΚΟΤΡΩΝΑ – ΦΛΟΜΟΧΩΡΙ – ΚΟΚΚΑΛΑ – ΝΥΜΦΙ – ΛΑΓΕΙΑ	49,6	2	36.208	10.065,82	100,66
ΒΑΘΕΙΑ – ΑΛΙΚΑ – ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑ – ΚΟΙΤΑ – ΜΙΝΑ – ΚΟΥΝΟ – ΠΥΡΓΟ – ΑΡΕΟΠΟΛΗ	52,6	1	19.199	5.337,32	53,37
ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑ – ΑΡΕΟΠΟΛΗ	23,9	2	17.447	4.850,27	48,50
ΛΑΓΕΙΑ –	49,6	2	36.208	10.065,82	100,66

<b>ΑΡΕΟΠΟΛΗ</b>					
<b>ΣΠΗΛΑΙΑ ΔΥΡΟΥ – ΑΡΕΟΠΟΛΗ</b>	9,9	1	3.614	1.004,55	10,05
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>236.046</b>	<b>68.353,77</b>	<b>683,54</b>

#### 4.4.3 ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές αφορούν κατόχους οχημάτων που μετακινούνται στα όρια του Δήμου για προσωπικούς ή επαγγελματικούς λόγους. Για να υπολογιστεί η ενεργειακή κατανάλωση του Δήμου για τον συγκεκριμένα τομέα χρησιμοποιήθηκαν:

- Στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμων ανά είδος καυσίμου (πετρέλαιο / βενζίνη) για το έτος 2011 για το Νομό Λακωνίας, από καταστάσεις που τηρεί η Δ/ση Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) [41]
- Το ποσοστό των οχημάτων του Δήμου Ανατολικής Μάνης, σε σχέση με τα οχήματα στο Νομό Λακωνίας, για το 2011, από τα αρχεία του τμήματος πληροφορικής του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων (ΥΠΑΝΑΝΥΜΕΔΙ)[42], για αναγωγή της κατανάλωσης καυσίμων του Νομού σε επίπεδο καυσίμων Δήμου, το οποίο είναι 14,07%

Κατανάλωση όλων των μεταφορών (ιδιωτικών/ εμπορικών/ δημόσιων)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.27 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΝ. ΜΑΝΗΣ

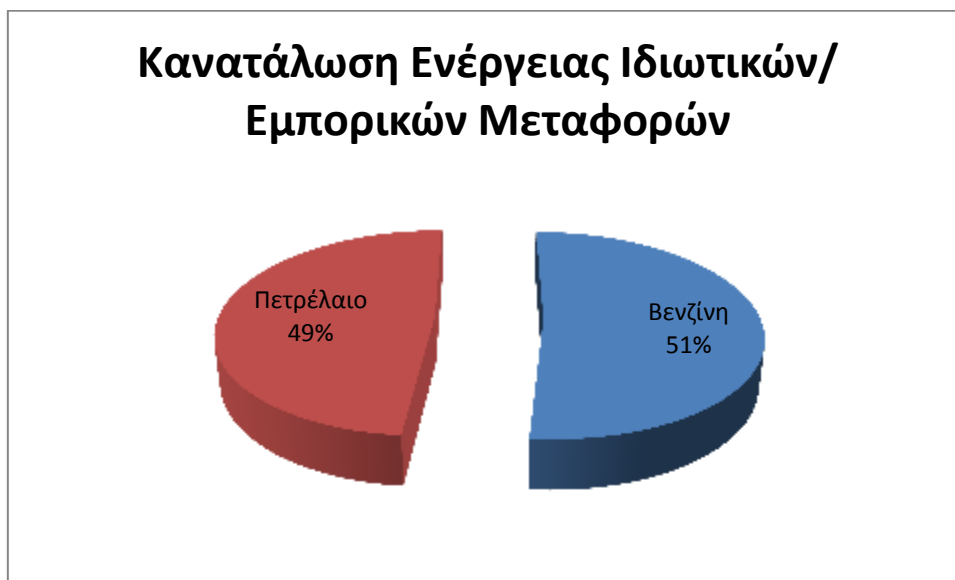
	Βενζίνη [lt]			Πετρέλαιο [lt]	Βενζίνη [MWh]	Πετρέλαιο [MWh]
	Νέα Σούπερ	Αμόλυβδη 95	Σούπερ Αμόλυβδη 98/100	Ντήζελ Κίνησης		
Σύνολο Νομού	1.642.000	26.262.000	911.000	25.913.000	265.098	259.130
Αναγωγή σε Δήμο	231.029,40	3.695.063,40	128.177,70	3.645.959,10	37.299,29	36.459,59
Σύνολο Δήμου	4.054.270,50			3.645.959,10	<b>73.758,88</b>	

Για τον υπολογισμό της τελικής κατανάλωσης των ιδιωτικών μεταφορών αφαιρείται από την κατανάλωση σε MWh που υπολογίσθηκε παραπάνω, η κατανάλωση για το δημοτικό στόλο και η κατανάλωση για τις δημόσιες μεταφορές.

Έτσι η συνολική κατανάλωση για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές για το Δήμο Ανατολικής Μάνης για το έτος αναφοράς είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.28 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ & ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Κατανάλωση Ενέργειας για τις Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές			
Είδος Καυσίμου [lt]		Κατανάλωση Ενέργειας [MWh]	
Βενζίνη	Πετρέλαιο	Βενζίνη	Πετρέλαιο
4.052.705,5	3.513.453,33	37.284,89	35.134,53
<b>Συνολική Κατανάλωση</b>		<b>72.419,42</b>	



ΣΧΗΜΑ 4.10 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ & ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Από το διάγραμμα είναι εμφανές ότι η κατανάλωση πετρελαίου και βενζίνης κυμαίνεται ουσιαστικά σε ανάλογα ποσοστά και το καθένα συμβάλει σχεδόν κατά το ήμισυ στην τελική κατανάλωση των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών.

#### 4.5 ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

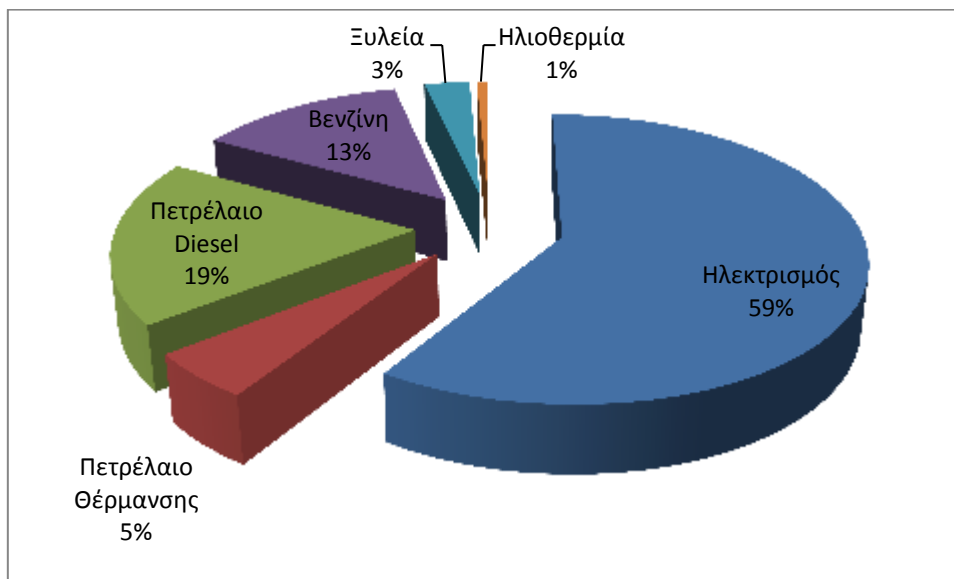
Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η τελική ενεργειακή κατανάλωση του Δήμου Ανατολικής Μάνης για το έτος 2011:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.29 ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]

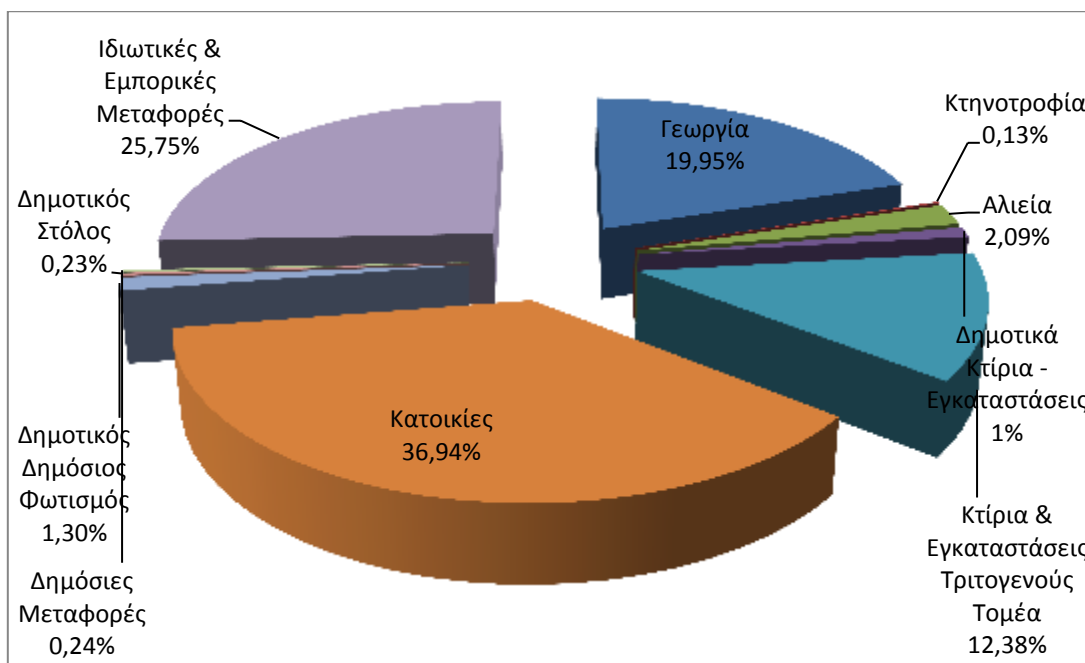
Κατηγορία	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια						
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Βιοκαύσιμα	Ηλιοθερμική	
<b>ΓΕΩΡΓΙΑ:</b>							
Υποσύνολο για γεωργία	44.127,63		13.000,91				57.128,54
<b>ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ:</b>							
Υποσύνολο για κτηνοτροφία			372,65				372,65
<b>ΑΛΙΕΙΑ:</b>							
Υποσύνολο για αλιεία			4.368,00	1.628,40			5.996,40
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>							
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	2.532,74	326,50					2.859,24
Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	31.343,49	4.101,74					35.445,23
Κατοικίες	92.737,56	10.842,40			8.521,94	2.135,47	114.237,37
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	3.710,76						3.710,76
<b>Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	<b>130.324,55</b>	<b>15.270,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8.521,94</b>	<b>2.135,47</b>	<b>156.252,60</b>
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>							
Δημοτικός στόλος			641,52	14,40			655,92
Δημόσιες μεταφορές			683,54				683,54
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			35.134,53	37.284,89			72.419,42
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>36.459,59</b>	<b>37.299,29</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>73.758,88</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>174.452,18</b>	<b>15.270,64</b>	<b>54.201,15</b>	<b>38.927,69</b>	<b>8.521,94</b>	<b>2.135,47</b>	<b>293.509,07</b>



Όπως φαίνεται στην πίτα, η μεγαλύτερη κατανάλωση αντιστοιχεί στον ηλεκτρισμό, έπονται τα καύσιμα των μεταφορών (diesel και βενζίνη), ενώ τα υπόλοιπα καύσιμα συμμετέχουν με πολύ μικρό ποσοστό στην συνολική κατανάλωση του Δήμου.



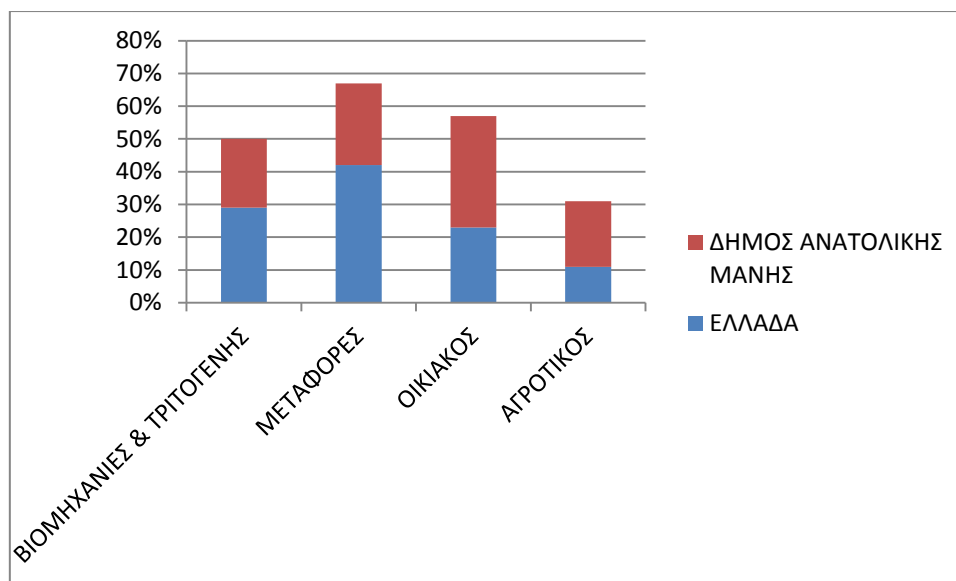
ΣΧΗΜΑ 4.11 ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ



ΣΧΗΜΑ 4.12 ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ

Ο οικιακός τομέας καταναλώνει το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας του Δήμου Ανατολικής Μάνης. Δεύτερες έρχονται οι ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές και ο Τριτογενής τομέας, όπως ήταν αναμενόμενο.

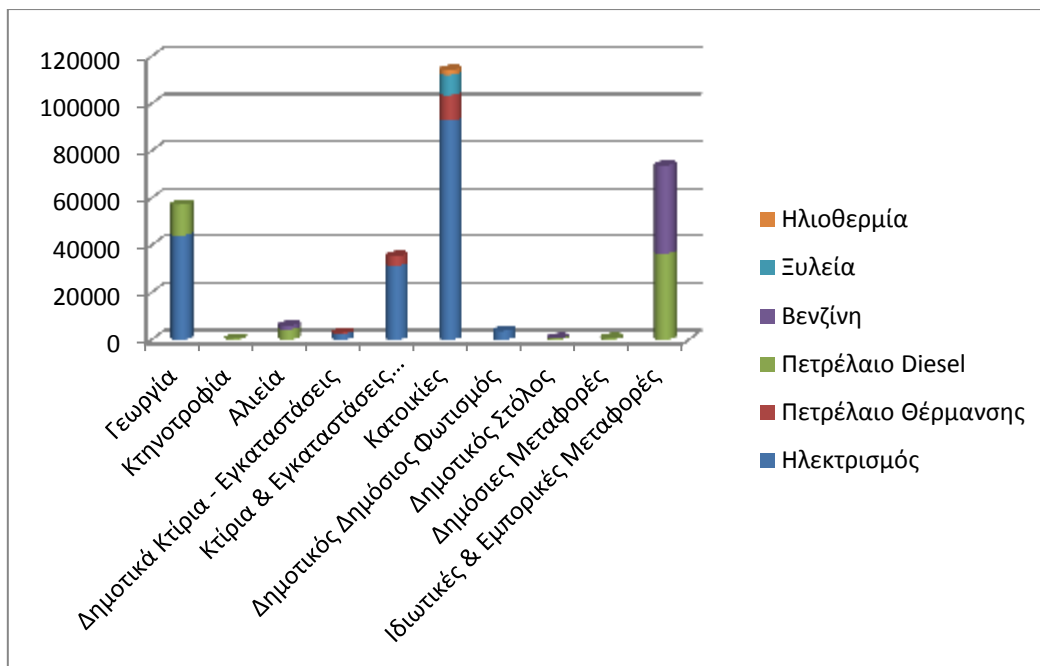
Παρακάτω παρουσιάζεται συγκριτικό διάγραμμα των ποσοστών ενεργειακής κατανάλωσης της χώρας και του Δήμου για τους διάφορους τομείς.



ΣΧΗΜΑ 4.13 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΟΜΕΩΝ ΔΗΜΟΥ & ΧΩΡΑΣ

Το μεγαλύτερο ποσοστό εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης για το έτος 2011 παρουσιάζεται στον τομέα των μεταφορών και το μικρότερο για τον αγροτικό τομέα, ενώ για το Δήμο Ανατολικής η μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση παρατηρείται στον οικιακό τομέα, ενώ το ποσοστό που αντιστοιχεί στον τριτογενή τομέα είναι σχεδόν μισό του αντίστοιχου εγχώριου ποσοστού. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην περιορισμένη ανάπτυξη του τριτογενούς τομέα του δήμου, αφού δεν λειτουργεί καμία βιομηχανία στην περιοχή και οι περισσότερες ενεργοβόρες επιχειρήσεις είναι τα ελαιοτριβεία.

Τέλος, γίνεται μια συγκριτική κατανάλωση των καυσίμων ανά τομέα. Είναι χαρακτηριστικό ότι ηλιοθερμία και βιομάζα μόνο στον οικιακό. Ο ηλεκτρισμός χρησιμοποιείται κατά κόρον σε όλους τους τομείς εκτός των μεταφορών, αφού δεν υπάρχουν στην περιοχή σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Τα δημόσια οχήματα (δημοτικός στόλος και ΚΤΕΛ) κινούνται στην πλειοψηφία τους με πετρέλαιο κίνησης αντί για βενζίνη, ενώ δεν γίνεται χρήση άλλου καυσίμου, πέραν των συμβατικών (πετρέλαιο κίνησης, βενζίνη) για τις μεταφορές στα όρια του Δήμου. Τέλος, σημαντική είναι η χρήση του ηλεκτρισμού για τη θέρμανση στον οικιακό τομέα, σε βάρος του πετρελαίου θέρμανσης. Αυτό συμβαίνει κυρίως επειδή τα περισσότερα σπίτια είναι πολύ παλιά (πύργοι και πυργόσπιτα πολλά από τα οποία αριθμούν 100 και πλέον έτη). Στην περίπτωση των πύργων, κάθε όροφος αποτελείται από ένα μόνο δωμάτιο. Τα παραδοσιακά σπίτια είναι όλα πέτρινα και δεν διαθέτουν εξωτερική μόνωση, πολλές φορές ούτε καν εσωτερική, ενώ εξαιτίας της παλαιότητάς τους, πολλά παρουσιάζουν υγρασία. Επομένως, η θέρμανση των κτιρίων απαιτεί περισσότερη ενέργεια. Η ιδιόμορφη αρχιτεκτονική και η παλαιότητα των περισσότερων κτιρίων ευθύνεται όμως και για την έλλειψη κεντρικής θέρμανσης στα περισσότερα από αυτά. Λίγα και κυρίως τα καινούρια σπίτια μόνο διαθέτουν εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης. Στα περισσότερα οικήματα, η θέρμανση επιτυγχάνεται με σόμπες (ξυλόσομπες ή σόμπες λαδιού) και με ηλεκτρικά θεμαντικά σώματα (καλοριφέρ, αερόθερμα, θερμάστρες, θερμοπομπούς).



ΣΧΗΜΑ 4. 14 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ

#### **4.6 ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub>**

---

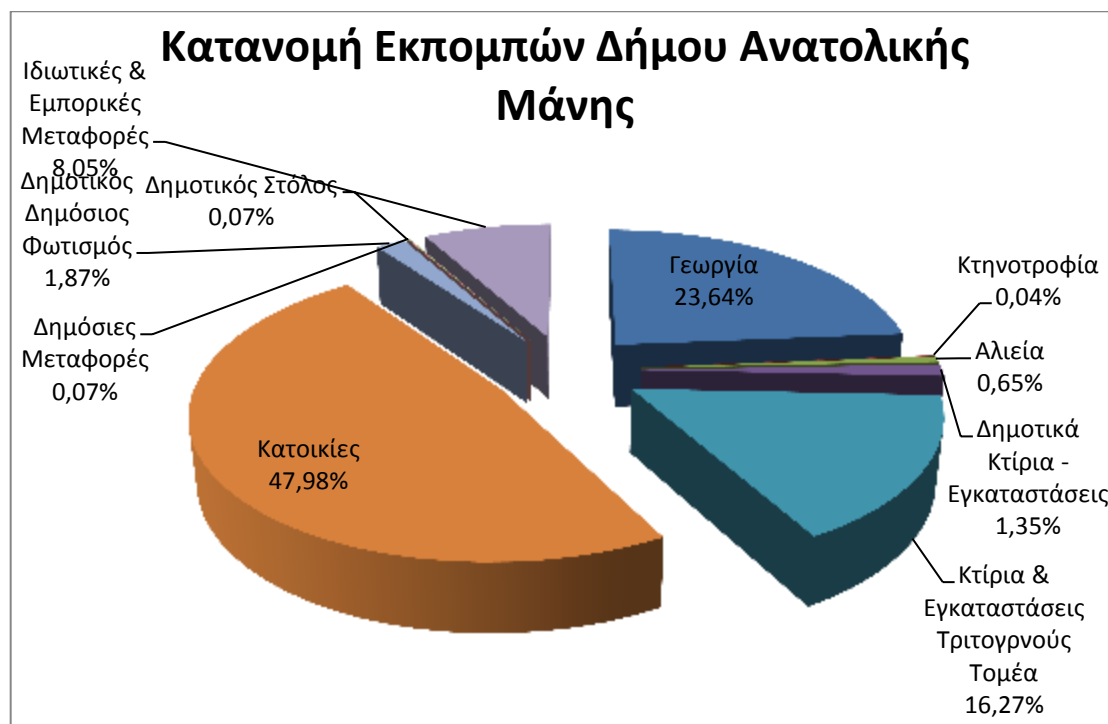
Παρακάτω παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι εκπομπές CO<sub>2</sub>, υπολογισμένες σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην αρχή του κεφαλαίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.30 ΕΚΜΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub>

Κατηγορία	Εκπομπές CO <sub>2</sub> [t]/ Ισοδύναμες εκπομπές CO <sub>2</sub> [t]						Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια				Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας		
		Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο ντίζελ	Βενζίνη	Βιοκαύσιμα	Ηλιοθερμική	
<b>ΓΕΩΡΓΙΑ:</b>							
<b>Υποσύνολο για γεωργία</b>	50.702,65		3.237,23				53.939,88
<b>ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ:</b>							
<b>Υποσύνολο για κτηνοτροφία</b>			92,79				92,79
<b>ΑΛΙΕΙΑ:</b>							
<b>Υποσύνολο για αλιεία</b>			1.087,63	405,47			1.493,10
<b>ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:</b>							
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	2.997,29	87,18					3.084,47
Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	36.013,67	1.095,16					37.108,83
Κατοικίες	106.555,46	2.894,92			0,00	0,00	109.450,38
Δημοτικός δημόσιος φωτισμός	4.263,67						4.263,67
<b>Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες</b>	149.830,09	4.077,26	0,00	0,00	0,00	0,00	153.907,35
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>							
Δημοτικός στόλος			159,74	3,58			163,32
Δημόσιες μεταφορές			170,20				170,20
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές			9.078,44	9.287,52			18.365,96
<b>Υποσύνολο για μεταφορές</b>	0,00	0,00	9.408,38	9.291,10	0,00	0,00	18.699,48

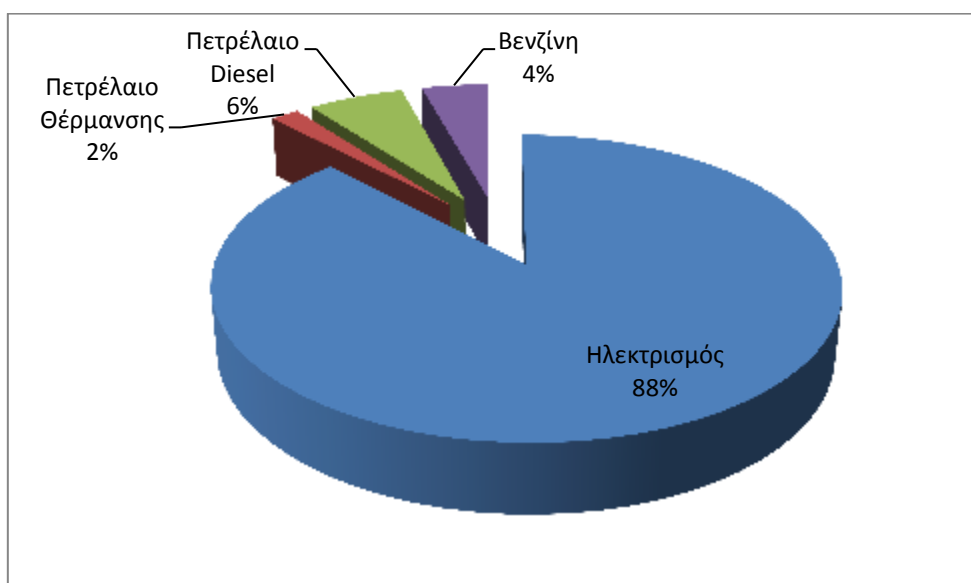
<b>ΛΟΙΠΑ:</b>							
Διαχείριση απορριμμάτων							
Διαχείριση λυμάτων							
<i>Να αναφερθούν εδώ άλλες εκπομπές στον ΟΤΑ</i>							
<b>Σύνολο</b>	<b>200.532,74</b>	<b>4.077,26</b>	<b>13.826,03</b>	<b>9.696,57</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>228.132,60</b>

Οι εκπομπές ρύπων ανά τομέα φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Πρώτος στις εκπομπές CO<sub>2</sub> έρχεται ο οικιακός τομέας, ενώ ακολουθούν ο γεωργικό και ο τριτογενής.



ΣΧΗΜΑ 4.15 ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub> ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ

Στο ακόλουθο σχήμα δίνονται τα ποσοστά συμμετοχής του ηλεκτρισμού και των καυσίμων στις συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Όπως ήταν αναμενόμενο, ο ηλεκτρισμός ευθύνεται για το συντριπτικό ποσοστό των εκπομπών CO<sub>2</sub>, ενώ η ξυλεία και η ηλιοθερμία έχουν μηδενικές εκπομπές, όπως έχει εξηγηθεί σε προηγούμενη ενότητα.



ΣΧΗΜΑ 4.16 ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub> ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

## 4.7 ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΠΕ

Μέχρι σήμερα, στο Δήμο υπάρχει παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μόνο από τεχνολογία φωτοβολταϊκών, καθώς αιολικά δεν έχουν ακόμα εισαχθεί. Η συνολική ηλεκτροπαραγωγή από τα Φ/Β στοιχεία αντιστοιχεί σε 16,025 MW. Από αυτά, τα 12,255 MW παράγονται από ιδιώτες που έχουν επενδύσει σε μικρά φωτοβολταϊκά πάρκα και από κατοίκους που έχουν εγκαταστήσει πλαίσια στις οροφές των σπιτιών τους, ενώ τα υπόλοιπα 3,77 MW παράγονται στα πάρκα δύο εταιρειών που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, εκμεταλλευόμενες την έντονη ηλιακή ακτινοβολία της περιοχής.

Παραγωγή από εταιρείες

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.31 ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η.Ε. ΑΠΟ Φ/Β ΠΑΡΚΑ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ

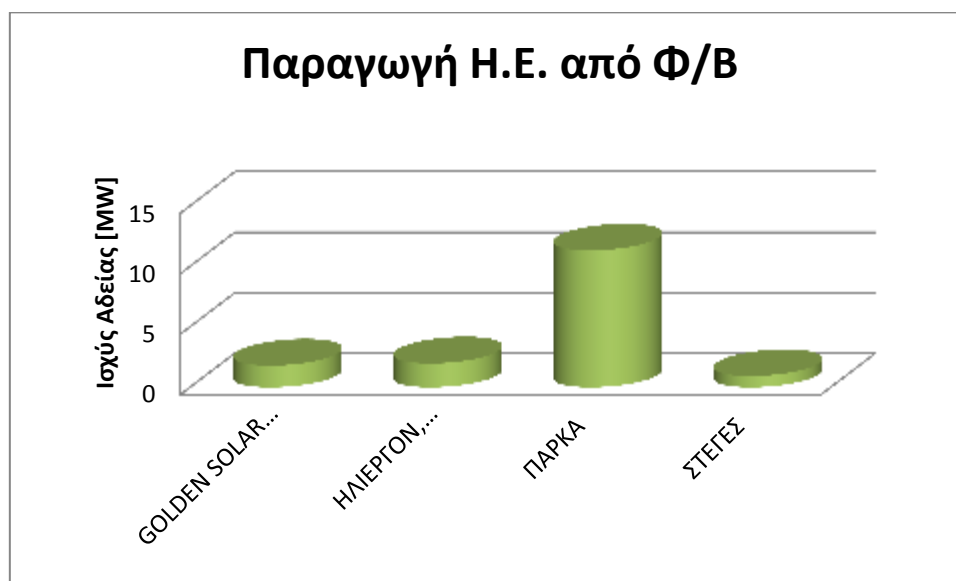
<b>Επωνυμία</b>	GOLDEN SOLAR (ΓΚΟΛΝΤΕΝ ΣΟΛΑΡ) ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	ΗΛΙΕΡΓΟΝ, ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ
<b>Θέση/αριθμός</b>	ΖΑΡΚΟΚΑΛΥΒΑ ΤΟΥ Δ.Δ. ΠΛΑΤΑΝΟΥ	ΛΥΚΟΥΣ ΤΟΥ Δ.Δ. ΠΕΤΡΙΝΑΣ
<b>Δήμος</b>	Δ.Ε. Γυθείου	Δ.Ε. Σμύνους
<b>Νομός</b>	Λακωνίας	Λακωνίας
<b>Περιφέρεια</b>	Πελοποννήσου	Πελοποννήσου
<b>Ισχύς Αδειας (MW)</b>	1,796	1,974
<b>Κατηγορία</b>	Φ/Β	Φ/Β

Παραγωγή από μικρούς επενδυτές/κατοίκους

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.32 ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η.Ε. ΑΠΟ Φ/Β ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΔΙΩΤΩΝ

	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ</b>	<b>ΙΣΧΥΣ [KW]</b>	<b>ΙΣΧΥΣ [MW]</b>
<b>ΠΑΡΚΑ</b>	139	11.320	11,32
<b>ΣΤΕΓΕΣ</b>	110	935	0,935
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>12.255</b>	<b>12,255</b>





ΠΙΝΑΚΑΣ 4.33 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΕ & ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (εκτός εγκαταστάσεων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ και όλων των εγκαταστάσεων/μονάδων > 20 MW)	Τοπικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια [MWh]	Εκπομπές CO <sub>2</sub> / ισοδυνάμου CO <sub>2</sub> [t]
Αιολική ενέργεια	0,000	0
Υδροηλεκτρική ενέργεια	0,000	0
Φωτοβολταϊκά	16,025	0
<b>Σύνολο</b>	<b>16,025</b>	<b>0</b>

#### 4.8 ERENET

Οι καταναλώσεις που αναλύονται στις προηγούμενες ενότητες καταχωρήθηκαν σε ένα δικτυακό εργαλείο του Εργαστηρίου Συστημάτων Απόφασης και Διοίκησης της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, το eReNet (<http://erenet-tools.epu.ntua.gr/>) [43]. Το εργαλείο αυτό χρησιμεύει για την καταγραφή δημογραφικών, εδαφολογικών και κλιματολογικών στοιχείων των διαφόρων δήμων, την καταγραφή των καταναλώσεων ηλεκτρισμού και καυσίμων, τον υπολογισμό της ισοδύναμης ηλεκτρικής ενέργειας και των εκπομπών ρύπων, καθώς και την καταγραφή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από σταθμούς παραγωγής και ΑΠΕ. Τελικά, μόλις έχουν καταγραφεί και υπολογισθεί όλα τα παραπάνω, μπορεί κάποιος να πάρει μια πλήρη εικόνα για την ενεργειακή κατάσταση του δήμου τον οποίο μελετά. Για τη συμπλήρωση των στοιχείων δημιουργήθηκε χρήστης με κωδικό όνομα “Dimos Anatolikis Manis” προκειμένου να είναι εύκολη η πρόσβαση στα ενεργειακά δεδομένα του Δήμου από τους αρμόδιους υπαλλήλους του.



ΣΧΗΜΑ 4.18 ERENET LOGO

Εκτός από την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων για τους διάφορους τομείς και τα διαφορετικά καύσιμα, το εργαλείο χρησιμοποιήθηκε και για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας για τον αλιευτικό τομέα, καθώς δεν βρέθηκαν άλλα εργαλεία που να παρέχουν εμπειριστατωμένη μεθοδολογία επί τούτου. Το εργαλείο διαθέτει τρεις μεθόδους υπολογισμού της ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχεί στα αλιευτικά σκάφη, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

- Η πρώτη είναι η συμπλήρωση των λίτρων καυσίμων (πετρελαίου diesel ή βενζίνης) που καταναλώθηκαν στον κλάδο της αλιείας για το έτος αναφοράς. Το πρόγραμμα αυτόματα υπολογίζει τις MWh που αντιστοιχούν στα λίτρα πετρελαίου και στα λίτρα βενζίνης που έχει εισάγει ο χρήστης, αλλά και τις συνολικές MWh που αντιστοιχούν στο σύνολο των καυσίμων.

ΣΧΗΜΑ 4.19 ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ERENET: 1Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

- Η δεύτερη μέθοδος απαιτεί τη γνώση του μήκους των σκαφών και του είδους καυσίμου που χρησιμοποιούν. Συγκεκριμένα διακρίνει τα σκάφη σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με το μήκος τους. Ο χρήστης πρέπει να εισάγει τον αριθμό των σκαφών που έχουν μήκος μικρότερο των 6m, τον αριθμό των σκαφών με μήκος από 6m έως 9m και τον αριθμό των σκαφών με μήκος μεγαλύτερο των 9m. Το

εργαλείο έχει εισηγμένες τις τιμές μέσης ενεργειακής κατανάλωσης σε [kWh/tn βιομάζας] και το επόμενο βήμα είναι να επιλέξει ο χρήστης το καύσιμο των σκαφών, ανάμεσα από τις δύο επιλογές (πετρέλαιο/ βενζίνη). Το σύστημα υπολογίζει τα λίτρα του αντίστοιχου καυσίμου, την ενέργεια σε MWh που αντιστοιχεί σε αυτή την ποσότητα καυσίμου, καθώς και την αθροιστική ενέργεια σε MWh, που αντιστοιχεί στον αλιευτικό κλάδο.

The screenshot shows the 'Fishing' section of the eReNet web application. It features a table for 'Estimated Energy Consumption' with the following structure:

Type of coastal fishing boats (length in m)	Number of coastal fishing boats	Average Energy Consumption (kWh/tn of biomass)	Fuel Type	Diesel		Gasoline	
				lt	MWh	lt	MWh
<6	<input type="text"/>	3000	Diesel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6-8	<input type="text"/>	7800	Diesel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
>8	<input type="text"/>	11800	Gasoline	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total energy consumption:				<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Below the table, it shows 'Total energy consumption: 0' and a 'Save' button.

ΣΧΗΜΑ 4.20 ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ERENET: 2Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

- Η τρίτη και τελευταία μέθοδος προϋποθέτει τη γνώση του αριθμού των σκαφών, της μέσης ισχύος των σκαφών σε kW και των συνολικών ωρών που βρίσκονταν τα σκάφη στη θάλασσα σε κατάσταση λειτουργίας. Ζητείται ακόμη από το χρήστη να επιλέξει το είδος καυσίμου (πετρέλαιο/ βενζίνη) και το σύστημα υπολογίζει την ενέργεια σε MWh που αντιστοιχεί στον αλιευτικό τομέα.

The screenshot shows the eReNet web application interface. At the top, there is a navigation bar with the eReNet logo, a search bar, and links for 'ABOUT', 'COMMUNITY', 'TUTORIALS', 'ARTICLES', and 'FORUM'. A 'WEBTOOLS' button is also present. Below the navigation bar, a breadcrumb trail indicates the current location: 'Home > Web Tools > ACTION 3: BASELINE EMISSION INVENTORY'. The main heading is 'Fishing'. There are buttons for 'Change Method' and '<< Back to inventory table'. A section titled 'Fishing' contains an 'Instructions' box. Below this is the 'Estimated Energy Consumption' section, which features a table for data entry and a 'Save' button.

Estimated energy consumption								
Number of coastal fishing boats	Average power of boats (kW)	Annual operation hours (h)	Average Energy consumption (tkWh/h)	Fuel Type	Diesel		Gasoline	
					tt	MWh	tt	MWh
			271	Diesel				
Total energy consumption:					0			

ΣΧΗΜΑ 4.21 ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ERENET: 3Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

Κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας κρίθηκε ότι η δεύτερη και η τρίτη μέθοδος είναι περισσότερο αξιόπιστες. Για αυτό το λόγο ζητήθηκαν από το λιμεναρχείο Γυθείου όλα τα στοιχεία που απαιτούνταν για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης για την αλιεία με τις δύο αυτές μεθόδους. Ωστόσο, στάθηκε αδύνατο να προσδιοριστούν με ακρίβεια ή έστω με μικρή απόκλιση οι ώρες λειτουργίας των σκαφών και η μέση ισχύς τους. Για αυτό το λόγο, ο υπολογισμός της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης για την αλιεία υπολογίστηκε με τη δεύτερη μέθοδο του εργαλείου, η οποία είναι αρκετά ακριβής.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΣΔΑΕ

---

---



## 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

Πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης για την τοπική αυτοδιοίκηση, ο Δήμος Ανατολικής Μάνης είχε εκδηλώσει την επιθυμία του για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών αερίων ρύπων, όχι μόνο για την εξοικονόμηση και την καλύτερη διαχείριση των οικονομικών του πόρων, αλλά και για την εξασφάλιση των συμφερόντων των δημοτών. Για τους λόγους αυτούς, ενημερώθηκε για τις τεχνολογίες ΑΠΕ και τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να τις εντάξει στα δημοτικά κτίρια, τις κινήσεις που θα μπορούσε να κάνει στην εξοικονόμηση ενέργειας και την έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση των δημοτών για επιχορηγούμενα κρατικά ή κοινοτικά προγράμματα πάνω σε αυτά τα θέματα.

Ήδη από τον Ιανουάριο του 2011, με τη συνένωση των τεσσάρων Καποδιστριακών Δήμων, ο Δήμος Ανατολικής Μάνης έχει προβεί σε πλήθος κινήσεων στην κατεύθυνση της πράσινης ανάπτυξης και οικονομίας, ενώ διαθέτει ένα σύγχρονο και πλήρως ενημερωμένο διαδικτυακό ιστότοπο, όπου οι δημότες μπορούν να ενημερώνονται όχι μόνο για τις κινήσεις του δήμου σε αυτή την κατεύθυνση, αλλά να αναζητήσουν πληροφορίες και να ενημερωθούν για όλα τα κρατικά προγράμματα στα οποία μπορούν να συμμετέχουν οι ίδιοι. Ο Δήμος έχει ευαισθητοποιηθεί σε πολλά περιβαλλοντολογικά θέματα, και συμμετέχει ενεργά σε ευρωπαϊκά περιβαλλοντολογικά προγράμματα, παροτρύνοντας τους νέους δημότες του να αποκτήσουν «πράσινη» σκέψη και συνείδηση.

Ύστερα από συζητήσεις με αρμόδιους υπαλλήλους του Δήμου, έγινε ενημέρωση σχετικά με την πολιτική του Δήμου για την εξοικονόμηση ενέργειας, για τις κινήσεις στις οποίες έχει ήδη προβεί ο δήμος σε αυτή την κατεύθυνση, τις επιχορηγήσεις που έχει επιτύχει, καθώς και δράσεις τις οποίες θα ήθελε να εξετάσει και να εφαρμόσει. Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται ορισμένες από αυτές τις δράσεις καθώς και άλλες στις οποίες θα μπορούσε να προβεί ο δήμος, προκειμένου να καταφέρει να φτάσει το στόχο του -20% μέχρι το 2020.

Δεδομένου ότι ο Δήμος δεν έχει δυνατότητες παρέμβασης σε τομείς εκτός των δικών του αρμοδιοτήτων, προτείνεται η σύσταση ενός Τμήματος Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου, προκειμένου να καταγράφονται οι καταναλώσεις στους διάφορους τομείς, να γίνονται μετρήσεις και να παρουσιάζονται τα νέα προγράμματα κρατικών και ευρωπαϊκών επιχορηγήσεων για τις μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας και τις μεθόδους «πράσινης» ανάπτυξης στην καθημερινότητα των πολιτών. Συγκεκριμένα, το τμήμα αυτό, εκτός από την παρακολούθηση και καταγραφή στατιστικών ενεργειακών δεδομένων, για να υπάρχει μια πλήρης εικόνα του ενεργειακού αποτυπώματος του Δήμου, από το έτος δημιουργίας του τμήματος και μετά, θα ενημερώνει τους δημότες σχετικά με τα νέα κρατικά και κοινοτικά προγράμματα για την καλύτερη ενεργειακή διαχείριση σε κάθε τομέα και θα προωθεί την εκπαίδευση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών στην ορθή εφαρμογή των διαφόρων δράσεων που αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Η ενημέρωση των πολιτών μπορεί να γίνεται με τη διοργάνωση σεμιναρίων, με χρήση φυλλαδίων και με έναν σύγχρονο και ενημερωμένο διαδικτυακό ιστότοπο.

Για τη σύσταση του τμήματος θα χρειαστεί η πρόσληψη τεσσάρων δημοτικών υπαλλήλων. Ένας υπάλληλος υπεύθυνος για τον Αγροτικό Τομέα, ένας για τα Κτίρια και τις Εγκαταστάσεις, ένας για τις μεταφορές και ένας για την Παραγωγή Ενέργειας με χρήση τεχνολογιών ΑΠΕ. Με την υπόθεση ότι ο κάθε ένας υπάλληλος θα αμείβεται με 12.000 € το χρόνο, ότι ο εξοπλισμός γραφείου θα κοστίσει περίπου 12.000€ και ότι το τμήμα θα



λειτουργεί για τα έτη 2014-2020, το συνολικό εκτιμώμενο κόστος για την ίδρυση και λειτουργία του συγκεκριμένου Τμήματος ανέρχεται στις 300.000€.

Η πολιτική του Τμήματος Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου, θα εστιαστεί στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του συνόλου των δημοτών προκειμένου να υιοθετήσουν σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό τα μέτρα για τη μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων. Η ενημέρωση θα επιτευχθεί μέσω ειδικών σεμιναρίων στις εγκαταστάσεις του δήμου και στα κατά τόπους κοινοτικά γραφεία, καθώς και μέσω διανομής ενημερωτικού υλικού. Σκοπός είναι να αναδειχθούν τα παράλληλα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στους διάφορους τομείς. Επιπλέον, το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής θα φροντίσει και για την έγκαιρη ενημέρωση των ενδιαφερομένων για τα νέα χρηματοδοτικά προγράμματα και τις διευκολύνσεις που παρέχονται.

## 5.2 ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

---

### 5.2.1 ΓΕΩΡΓΙΑ

---

Ο αγροτικός τομέας στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει κάμψη σε σχέση με το παρελθόν. Το πραγματικό αγροτικό εισόδημα έχει συρρικνωθεί, αφού έχει μειωθεί κατά 17% και ο λόγος του εισοδήματος προς τον εργαζόμενο πλήρους απασχόλησης τη δεκαετία 4 2000-2009, όταν στην Ε.Ε. – 27 σημειώθηκε αύξηση 5%. Σύμφωνα με τη μελέτη «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα» του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ), παρά τη φθίνουσα πορεία του την τελευταία δεκαετία, ο ελληνικός αγροτικός τομέας απασχολεί σημαντικό μέρος του ενεργού πληθυσμού (11,3%) και συμμετέχει με μεγάλο ποσοστό (28%) στις εθνικές εξαγωγές. Συνεπώς, βελτίωση και ανανέωσή του, θα είχε θετικό αντίκτυπο στο σύνολο της εθνικής οικονομίας. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει η χώρα να εκμεταλλευτεί την παγκόσμια αύξηση της ζήτησης για γεωργικά προϊόντα και να κινηθεί σε ένα νέο αναπτυξιακό πρότυπο, το οποίο θα έχει ως βασικούς στόχους την αύξηση της γεωργικής παραγωγής, την ενίσχυση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας με αύξηση των εξαγωγών.

Στον επόμενο πίνακα καταγράφονται η ενεργειακή κατανάλωση και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> για τον γεωργικό τομέα και στη συνέχεια, αναλύονται μέτρα ανάπτυξης του γεωργικού τομέα, με στόχο τη μείωση των εκπομπών, που συμβάλλουν όμως και στην αύξηση της παραγωγικότητας των γεωργικών προϊόντων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΕΚΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub> ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [MWh]	ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO <sub>2</sub> [tn]
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	44.127,63	50.702,24
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	13.000,91	3.237,23

### 5.2.1.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη του IOBE [44], ο ελληνικός στόλος γεωργικών ελκυστήρων απαριθμεί μεγαλύτερο αριθμό οχημάτων από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο, 6,4 ελκυστήρες ανά 100 εκτάρια, όταν ο αντίστοιχος δείκτης στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν 4,9. Ωστόσο, η παλαιότητα των οχημάτων του ελληνικού στόλου με μέση ηλικία τα 23 έτη, και το γεγονός ότι το 84% αυτών διαθέτουν υποδύναμη έως 100 hp όταν τα περισσότερα ευρωπαϊκά οχήματα διαθέτουν υποδύναμη 140 hp, έχουν σαν αποτέλεσμα υψηλό κόστος παραγωγής, χαμηλή παραγωγικότητα και αλόγιστη χρήση γεωργικών εφοδίων (λιπασμάτων, φαρμάκων, σπόρων, κτλ.).

Ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων θα βοηθούσε σημαντικά στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, τόσο σε επίπεδο μεμονωμένου παραγωγού, όσο και συνολικά στην αγροτική οικονομία. Πλεονεκτήματα από αυτή τη δράση περιλαμβάνουν:

- Αύξηση της αποδοτικότητας των καλλιεργούμενων εκτάσεων
- Αύξηση της κερδοφορίας κατά 21%
- Μείωση στην κατανάλωση καυσίμων και στις εκπομπές ρύπων κατά 37,5%
- Μείωση του κόστους και του χρόνου των γεωργικών εργασιών
- Μείωση του κόστους συντήρησης των οχημάτων
- Οικονομική και αποδοτική χρήση των γεωργικών εφοδίων
- Ασφαλέστερο εργασιακό περιβάλλον για το χρήστη



ΣΧΗΜΑ 5.1 ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη, υπολογίζεται ότι 40% των αγροτών θα συμμετείχε σε πρόγραμμα αντικατάστασης του εξοπλισμού. Το κόστος του νέου ελκυστήρα λαμβάνεται ίσο με 55.000€ ενώ η τιμή πώλησης του υπάρχοντος 15.000€. Το κόστος αυτό επωμίζεται ο ίδιος ο αγρότης. Η εξοικονόμηση από την αντικατάσταση του ελκυστήρα υπολογίζεται σε 7.720€ ετησίως. Σύμφωνα με τα παραπάνω, προσδιορίζεται η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης, διάρκειας 10 ετών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση	Αρχικό Κόστος	Καθαρή Χρηματοροή $A_n$	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n * [1/(1+i)^n]$
0		-40.000	-40.000	1	-40.000
1	7.720	-	7.720	0,952381	7.352

2	7.720	-	7.720	0,907029	7.002
3	7.720	-	7.720	0,863838	6.669
4	7.720	-	7.720	0,822702	6.351
5	7.720	-	7.720	0,783526	6.049
6	7.720	-	7.720	0,746215	5.761
7	7.720	-	7.720	0,710681	5.486
8	7.720	-	7.720	0,676839	5.225
9	7.720	-	7.720	0,644609	4.976
10	7.720	-	7.720	0,613913	4.739
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>					<b>19.612</b>

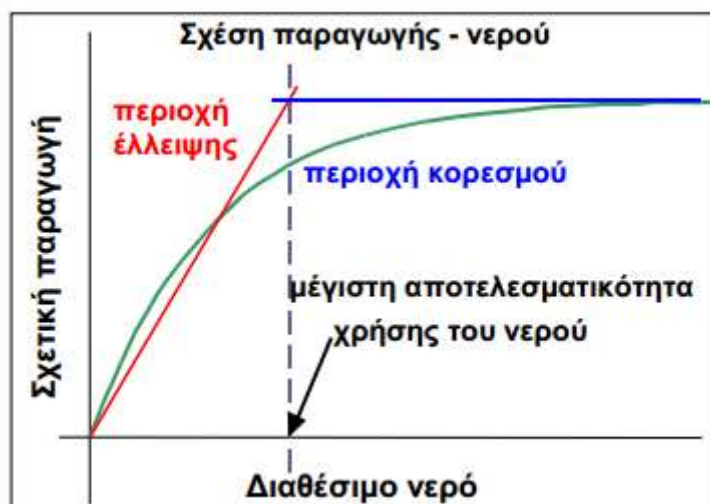
Συγκεκριμένα για το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου Ανατολικής Μάνης, προτείνεται η παρουσίαση στα μέλη των αγροτικών συνεταιρισμών των κινήτρων εκσυγχρονισμού των γεωργικών ελκυστήρων τους, αλλά και επιμόρφωσή τους για την καλύτερη αξιοποίηση του εξοπλισμού τους. Η εκτιμώμενη εξοικονόμηση πετρελαίου θα είναι  $0,4 \cdot 0,375 \cdot 13.000,91 = 1.950,14 \text{ MWh/έτος}$  και η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> θα είναι **485,58 tn CO<sub>2</sub> /έτος**.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Δράση	Υλοποίηση Ενημέρωσης Εκσυγχρονισμού Γεωργικών Ελκυστήρων
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	6.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	1.950,14
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	485,58
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

### 5.2.1.2 ΔΡΑΣΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Στην Ελλάδα, το 80% των υδάτινων πόρων καταναλώνεται για άρδευση και μόλις το 20% αφορά αστική χρήση. Από το νερό άρδευσης, εκτιμάται ότι μόνο το 55% καταναλώνεται από την καλλιέργεια, ενώ 12% χάνεται κατά τη μεταφορά, 8% κατά την εφάρμογή του στον αγρό και το 25% καταναλώνεται σε υπερ-άρδευση. Για την αλόγιστη κατανάλωση νερού για γεωργικές εργασίες, ευθύνεται και η τιμολόγησή του. Η χρέωση του νερού στον αγροτικό τομέα, γίνεται βάσει των καλλιεργούμενων εκτάσεων και όχι βάσει της πραγματικής κατανάλωσης. Η παραγωγή αγροτικών προϊόντων απαιτεί μεγάλη κατανάλωση νερού. Η παραγωγή μιας καλλιέργειας αυξάνει με την αύξηση του νερού άρδευσης, μέχρι όμως ενός σημείου κορεσμού, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η επιπλέον ποσότητα νερού δεν έχει άμεσες επιπτώσεις στην καλλιέργεια, καθώς και τη χαμηλή τιμή του αρδευόμενου νερού, οι αγρότες προβαίνουν σε υπερκατανάλωση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση των υπόγειων και επιφανειακών νερών. Επομένως, γίνεται φανερή η ανάγκη για αποτελεσματική άρδευση [45].



ΣΧΗΜΑ 5.2 ΑΝΑΓΚΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΕΚΡΙΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Για τον εκσυγχρονισμό του δικτύου, θα πρέπει να επισκευαστούν τα κατεστραμμένα τμήματα των κλειστών δικτύων, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες νερού κατά τη μεταφορά. Ακόμη, είναι σημαντικό να αντικατασταθούν τα ανοικτά συλλογικά δίκτυα με κλειστά δίκτυα υπό πίεση, ώστε να αποφεύγονται τα φαινόμενα υπερχειλίσσης. Σύμφωνα με μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας, τα μέτρα αυτά μπορούν να αποφέρουν έως 30% μείωση των απωλειών νερού σε εφαρμογές ευρείας κλίμακας, γεγονός που συνεπάγεται 30% εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας. Με την υπόθεση ότι το μέχρι το 2020 το μέτρο θα έχει εφαρμοστεί στο 30% του υπάρχοντος δικτύου, η ηλεκτρική κατανάλωση θα μειωθεί κατά 3.971,5 MWh σε σχέση με το έτος αναφοράς, ενώ οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> θα μειωθούν κατά 4.563,2 tn.

Επιπλέον, οι καλλιεργητές μπορούν να κάνουν τακτική συντήρηση των αντλιών άρδευσης του δικτύου, με χρήση HCl 30% σε ποσότητα 4-6 lt/m<sup>3</sup> νερού στο τέλος κάθε αρδευτικής περιόδου. Το κόστος αυτής της δράσης είναι εξαιρετικά μικρό, ενώ επιτυγχάνεται 5% εξοικονόμηση ενέργειας [45].

Ο Δήμος θα αναλάβει την επισκευή των κατεστραμμένων τμημάτων του αρδευτικού δικτύου, ενώ παράλληλα προτείνεται η εκπαίδευση των αγροτών για σωστή συντήρηση του αρδευτικού δικτύου με σεμινάρια που θα διοργανώσει το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου. Το κόστος αποκατάστασης του υπάρχοντος αρδευτικού δικτύου υπολογίζεται στις 20.000€, ενώ το κόστος των σεμιναρίων ανέρχεται σε 600€ ετησίως.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4 ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Δράση	Αποδοτικότερη Διαχείριση νερού άρδευσης & Συντήρηση του αρδευτικού Δικτύου
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	56.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	3.971,50
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	4.563,2
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

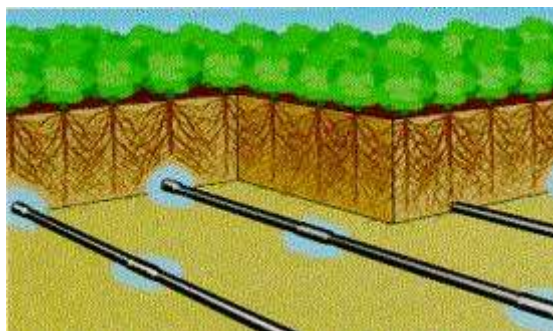
### 5.2.1.3 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης στην Ελλάδα είναι αυτή του καταιονισμού, όπου οι καλλιέργειες ποτίζονται με μια μορφή τεχνητής βροχής. Τα συστήματα καταιονισμού απαιτούν υψηλή πίεση και παροχή για τη λειτουργία τους, ενώ εμφανίζουν σημαντικές απώλειες κατά τη θερινή περίοδο, λόγω εξάτμισης [46].

Η πλέον αποδοτική αρδευτική μέθοδος είναι η στάγδην άρδευση (άρδευση με σταγόνες) και ειδικά η υπόγεια στάγδην άρδευση. Σύμφωνα με τη μέθοδο άρδευσης με σταγόνες, τα φυτά εφοδιάζονται με νερό που παρέχεται με τη μορφή σταγόνων, από σωλήνες που βρίσκονται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης με αποτέλεσμα τη μικρότερη κατανάλωση νερού [47]. Με τον όρο αποδοτικότητα του συστήματος άρδευσης νοείται η ποσότητα νερού που διοχετεύεται από το σύστημα και καταλήγει στη φυτεία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.5 ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Μέθοδος Άρδευσης	Μέση Αποδοτικότητα [%]
Καταιονισμός	55
Επιφανειακή στάγδην άρδευση	85
Υπόγεια στάγδην άρδευση	95



ΣΧΗΜΑ 5.3 ΥΠΟΓΕΙΑ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ

Η υπόγεια στάγδην άρδευση αποτελεί παραλλαγή της αντίστοιχης επιφανειακής μεθόδου και είναι γνωστή για την αργή και συχνή εφαρμογή του νερού στο έδαφος, μέσω των σταλακτῆρων κατά μήκος υπόγειων σωλήνων. Οι σωλήνες αυτοί αποτελούν το δίκτυο εφαρμογής όπου σε προκαθορισμένες θέσεις τοποθετούνται ή ενσωματώνονται οι σταλακτῆρες μέσω των οποίων το νερό φτάνει στο έδαφος με τη μορφή σταγόνων. Η υπόγεια στάγδην άρδευση προτιμάται έναντι της επιφανειακής εξαιτίας των πλεονεκτημάτων που προσφέρει:

- Εξοικονόμηση ύδατος, λόγω της σχεδόν μηδενικής εξάτμισης νερού από την επιφάνεια του εδάφους
- Καλύτερη απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων και των λιπασμάτων, αφού διοχετεύονται κατευθείαν στις ρίζες των φυτών
- Μεγαλύτερο ριζικό σύστημα των καλλιεργειών
- Μείωση του κόστους λίπανσης έως 50%
- Περιορισμός των ζιζανίων, αφού η διαβροχή του εδάφους περιορίζεται σχεδόν αποκλειστικά στο ριζικό σύστημα
- Διαβροχή μεγαλύτερου ποσοστού του εδάφους.

Από τον παραπάνω πίνακα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι αντικατάσταση της μεθόδου καταιονισμού με την επιφανειακή στάγδην άρδευση οδηγεί σε 30% εξοικονόμηση ύδατος και επομένως σε 30% εξοικονόμηση ενέργειας. Αντίστοιχα, αντικατάσταση της ίδιας μεθόδου με υπόγεια στάγδην άρδευση οδηγεί σε 40% εξοικονόμηση ενέργειας.

Σύμφωνα με στοιχεία της Ένωσης Αγροτικών Συναιτερισμών Λακωνίας, το 80% των αρδευόμενων εκτάσεων του Δήμου χρησιμοποιούν τη μέθοδο του καταιονισμού και το 20% τη μέθοδο της στάγδην άρδευσης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο σενάρια.

#### Σενάριο 1<sup>ο</sup>

Το 10% των εκτάσεων του Δήμου που χρησιμοποιούν μέθοδο καταιονισμού θα εγκαθιστούν σύστημα επιφανειακής στάγδην άρδευσης κάθε χρόνο. Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται είναι  $0,3 \cdot 0,1 \cdot 0,8 \cdot 44.127,63 \text{ MWh} = 1.059,06 \text{ MWh/έτος}$  που αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών  $1.059,06 \text{ MWh} \cdot 1,149 \frac{\text{tn}}{\text{MWh}} = 1.216,86 \text{ tn CO}_2/\text{έτος}$ .

#### Σενάριο 2<sup>ο</sup>

Το 10% των εκτάσεων του Δήμου που χρησιμοποιούν μέθοδο καταιονισμού θα εγκαθιστούν σύστημα υπόγεια στάγδην άρδευσης. Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται είναι  $0,4 \cdot 0,1 \cdot 0,8 \cdot 44.127,63 \text{ MWh} = 1.412,08 \text{ MWh/έτος}$  που αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών  $1.412,08 \text{ MWh} \cdot 1,149 \frac{\text{tn}}{\text{MWh}} = 1.622,48 \text{ tn CO}_2/\text{έτος}$ .

Προτιμάται το 2<sup>ο</sup> σενάριο, καθώς αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Προτείνεται επομένως η ενημέρωση των αγροτών για τις νέες μεθόδους άρδευσης, καθώς και των οικονομικών και περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων που αυτές προσφέρουν, με σεμινάριο που θα διοργανώσει το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου. Εκτιμάται ότι στα έτη 2014-2020 θα γίνουν τρία σεμινάρια, καθένα από τα οποία θα κοστίσει 1.000€.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.6 ΧΡΗΣΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Δράση	Χρήση Αποδοτικότερων Μεθόδων Άρδευσης
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	3.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	1.412,08
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	1.622,48
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των προτεινόμενων δράσεων για τον γεωργικό τομέα του Δήμου Ανατολικής Μάνης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ		
ΔΡΑΣΗ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh/ έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> [tn/έτος]
Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Ελκυστήρων	1.950,14	485,58
Αποδοτικότερη Διαχείριση	3.971,50	4.563,20

του νερού άρδευσης/ συντήρηση του αρδευτικού δικτύου		
Χρήση νέων αποδοτικότερων μεθόδων άρδευσης	1.412,08	1.622,48
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>7.333,72</b>	<b>6.671,26</b>

### 5.2.2 ΑΛΙΕΙΑ

Στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αλιεία (ΕΠΑΛ) 2007-2013 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας [48], παρουσιάζονται δράσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα της Αλιείας. Πέρα από αποζημιώσεις για παύση (πλήρη ή μερική) των αλιευτικών δραστηριοτήτων ή αλλαγή επαγγελματικού προσανατολισμού, προτείνονται μέτρα για τον εκσυγχρονισμό των σκαφών με κρατικές επιχορηγήσεις για την οικονομικότερη και αποδοτικότερη λειτουργία τους. Τα μέτρα που χρηματοδοτούνται συνοψίζονται ως εξής:

- ❖ Αντικατάσταση κινητήρα ανά αλιευτικό σκάφος. Στη χρηματοδότηση συμμετέχουν τα σκάφη παράκτια αλιείας μικρής κλίμακας, (με ολικό μήκος μικρότερο των 12 μέτρων που δεν χρησιμοποιούν συρόμενα εργαλεία), με την προϋπόθεση ότι ο νέος κινητήρας θα είναι ίδιας ή μικρότερης ισχύος με τον παλιό και σκάφη με μέγιστο ολικό μήκος το πολύ 24 μέτρα, με την προϋπόθεση ότι ο νέος κινητήρας θα είναι ισχύος τουλάχιστον 20% μικρότερης από τον παλαιό.
- ❖ Εγκατάσταση Ηλεκτρονικού συστήματος ενεργειακής διάγνωσης και εξοικονόμησης ενέργειας, [προγράμματα (software) και συναφής εξοπλισμός], για το σκάφος και το σύστημα πρόωσης του σκάφους, καταλύτες και τεχνικές τροποποιήσεις με σκοπό την καλύτερη ενεργειακή απόδοση, αντικατάσταση ή εγκατάσταση ηλεκτρογεννήτριας, εκσυγχρονισμός του άξονα και της έλικας, αντικατάσταση ή εγκατάσταση του ρυθμιστή καυσίμων.
- ❖ Αντικατάσταση βοηθητικής μηχανής, αντικατάσταση του κιβωτίου ταχυτήτων, για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης καθώς και εργασίες στις δεξαμενές καυσίμων για την ασφάλεια.

Για σκάφη παράκτια αλιείας μικρής κλίμακας, στην οποία εμπίπτει και ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, οι επιχορηγήσεις για τις διάφορες δράσεις και κατηγορίες σκαφών έχουν ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.8 ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΔΡΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΞΕΝ ΣΤΗΝ ΑΛΙΕΙΑ

Δράσεις	Δημόσια Ενίσχυση	Ιδιωτική Συμμετοχή
Βελτίωση ενεργειακής αποδοτικότητας	60%	40%
Αντικατάσταση Κινητήρα	40%	60%
Αντικατάσταση αλιευτικών εργαλείων	60%	40%

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.9 ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Κατηγορία Σκάφους Ανά Μονάδα Χωρητικότητας [m]	Μέγιστο Ύψος Οικονομικής Ενίσχυσης [€]		
	5-15 ετών	16-29 ετών	29+ ετών
0-10	11.000/GT+2.000	10.835/GT+1.970	8.525/GT+1.550
10-25	5.000/GT+62.000	4.925/GT+61.070	3.875/GT+48.050

Τα μέτρα αυτά έχουν μεν κάποια οικονομική επιβάρυνση, προσφέρουν ωστόσο αρκετά πλεονεκτήματα, όπως ασφαλέστερες συνθήκες εργασίας, μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και άρα και των εκπομπών αερίων ρύπων, βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του σκάφους, βελτίωση της υγιεινής και ποιότητας των αλιευμάτων.

Τα αλιευτικά σκάφη του Δήμου είναι ως επί το πλείστον παλαιά (ηλικίας μεγαλύτερης των 13 ετών). Εκτιμάται, ότι αν γίνουν οι παραπάνω παρεμβάσεις στα αλιευτικά σκάφη, επιτυγχάνεται 20% μείωση της κατανάλωσης καυσίμου (πετρέλαιο και βενζίνη) και μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 259,3 tn. Η εξοικονόμηση στα καύσιμα και οι αντίστοιχες μειώσεις στις εκπομπές CO<sub>2</sub> παρουσιάζονται αναλυτικά στον επόμενο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.10 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

Καύσιμο	Κατανάλωση [MWh]	Εκπομπές CO <sub>2</sub> [tn]	Εξοικονόμηση [MWh]	Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]
Πετρέλαιο	4.368,00	1.087,63	837,60	208,56
Βενζίνη	1.268,40	405,47	253,68	50,74
<b>Σύνολο</b>	<b>5.636,40</b>	<b>1.493,10</b>	<b>1.091,28</b>	<b>259,30</b>

Προτείνεται ενημέρωση των δημοτών που απασχολούνται στην αλιεία, και εκπαίδευσή τους προκειμένου να χειρίζονται αποδοτικά τις νέες τεχνολογίες των σκαφών τους, για το συμφέρον των ιδίων αλλά και του τόπου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από σεμινάριο που θα διοργανώσει το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου, το οποίο θα επαναληφθεί μετά από τέσσερα χρόνια, για την περαιτέρω ενημέρωση των αλιέων. Το κόστος του κάθε σεμιναρίου, υπολογίζεται ότι θα κοστίζει 800€. Στην ενημέρωση των αλιέων μπορεί να συμβάλει θετικά και το Λιμεναρχείο Γυθείου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.11 ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΣΚΑΦΗ

Δράση	Σεμινάριο για παρεμβάσεις σε αλιευτικά σκάφη
Έναρξη/Λήξη	2014/2018
Κόστος [€]	1.600
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	1.091,28
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	259,30
Χρηματοδότηση	Ίδιοι Πόροι



## **5.3 ΚΤΙΡΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ**

---

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, έχει ήδη υιοθετήσει μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια και κυρίως στο δημαρχείο του Γυθείου και στο διοικητήριο της Αρεόπολης. Τέτοια αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας στα γραφεία των δύο κτιρίων, με εγκατάσταση τοπικού δικτύου για χρήση ενός φωτοαντιγραφικού/ εκτυπωτικού μηχανήματος από πολλά γραφεία και αντικατάσταση των λαμπτήρων με αποδοτικότερους, χαμηλότερης κατανάλωσης. Δεδομένης της μεγάλης κατανάλωσης των εκτυπωτικών μηχανημάτων και των συμβατικών λαμπτήρων πυρακτώσεως και φθορισμού, ο δήμος, ήδη από την αρχή του 2011, έχει επιτύχει σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των δύο κτιρίων, αλλά και εξοικονόμηση οικονομικών πόρων, που διατίθεται να χρησιμοποιήσει σε επενδύσεις που θα του αποδώσουν ακόμα μεγαλύτερη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Επιθυμία του Δήμου είναι να αναβαθμίσει τα δημοτικά κτίρια, δίνοντας προτεραιότητα στο δημαρχείο του Γυθείου, το διοικητήριο της Αρεόπολης και στο σύνολο των σχολικών κτιρίων. Ο Δήμος εξετάζει και την αντικατάσταση εκ νέου των λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας με λαμπτήρες τεχνολογίας LED. Παράλληλα, ενδιαφέρεται να εξετάσει την περίπτωση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλαισίων σε δημοτικά κτίρια (στο δημαρχείο στο Γύθειο και ίσως σε κάποια σχολεία). Σε αυτή την κατεύθυνση, αναλύονται παρακάτω τα οφέλη του δήμου από τις συγκεκριμένες δράσεις

### **5.3.1 ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

---

Ο τομέας των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων είναι ο πλέον κατάλληλος για εφαρμογή προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας και ανάπτυξης συστημάτων ΑΠΕ, ώστε να επιτύχει η δημοτική αρχή σημαντική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης έχει εκφράσει την επιθυμία του να μελετήσει τις περιπτώσεις αναβάθμισης των κτιρίων του δημαρχείου του Γυθείου και του διοικητηρίου της Αρεόπολης, καθώς και του συνόλου των σχολικών μονάδων. Στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θεωρήθηκε δεδομένη η συμμετοχή της δημοτικής αρχής με σκοπό την αναβάθμιση των συγκεκριμένων κτιρίων στο πρόγραμμα «Βιοκλιματική Ανάπλαση», το οποίο παρουσιάζεται παρακάτω, μαζί με τη μελέτη των συγκεκριμένων επενδύσεων για το δήμο.

#### **5.3.1.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΓΥΘΕΙΟΥ**

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης έχει υποβάλει έκθεση για να πετύχει χρηματοδότηση για Βιοκλιματική Αναβάθμιση του δικτύου ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων του Γυθείου, το οποίο καλύπτει το 1/3 της πόλης. Στόχος του Δήμου είναι η εφαρμογή του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε αυτό το τμήμα της πόλης, με σκοπό τη βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής.

Η βιοκλιματική ανάπλαση αφορά την αναβάθμιση εσωτερικών ή εξωτερικών (υπαίθριων) χώρων, με βάση το τοπικό κλίμα (μικροκλίμα της περιοχής), με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης αξιοποιώντας Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ηλιακή ενέργεια και άλλες μορφές ΑΠΕ). Στόχος του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η κατασκευή κτιρίων που να καλύπτουν εξ ολοκλήρου τις ενεργειακές τους ανάγκες, χωρίς να επιβαρύνουν το

περιβάλλον, να έχουν δηλαδή μηδενικές εκπομπές αερίων ρύπων. Τα κτίρια του βιοκλιματικού σχεδιασμού εκμεταλλεύονται πλήρως τους γεωθερμικούς ενεργειακούς πόρους για να καλύψουν τις ανάγκες ψύξης/ θέρμανσης, καταργώντας την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης και τη χρήση κλιματιστικών και άλλων ηλεκτρικών συσκευών ψύξης/ θέρμανσης.

Οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι:

- Η εξασφάλιση ηλιασμού το χειμώνα
- Η προστασία από τους δυνατούς ανέμους του χειμώνα
- Η ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας το χειμώνα
- Η προστασία από τον ήλιο του καλοκαιριού
- Η εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι
- Η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας το καλοκαίρι



ΣΧΗΜΑ 5.4 ΣΤΟΧΟΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού κτιρίων αποτελούν τα παθητικά συστήματα, τα οποία αποτελούν δομικά στοιχεία ενός κτιρίου. Τα παθητικά συστήματα λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια. Χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης (τοίχος Trombe, ηλιακός χώρος – θερμοκήπιο)
- Παθητικά συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού (καμινάδα αερισμού, ηλιακή καμινάδα, διαμπερής αερισμός, σκίαστρα)
- Συστήματα και τεχνικές φυσικού φωτισμού

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός κτιρίου συνεπάγεται τη συνύπαρξη και συνδυασμένη λειτουργία όλων των παραπάνω συστημάτων, ώστε να συνδυάζουν θερμικά και οπτικά οφέλη καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Εκτός από τα παθητικά συστήματα, μια πολύ σημαντική μέθοδο εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα βιοκλιματικό κτίριο αποτελούν και τα ενεργητικά συστήματα, που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για τη θέρμανση ή το δροσισμό κτιρίων, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Στη κατηγορία αυτή ανήκουν οι ηλιακοί συλλέκτες θέρμανσης ή παροχής ζεστού νερού χρήσης, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία κλπ [10].

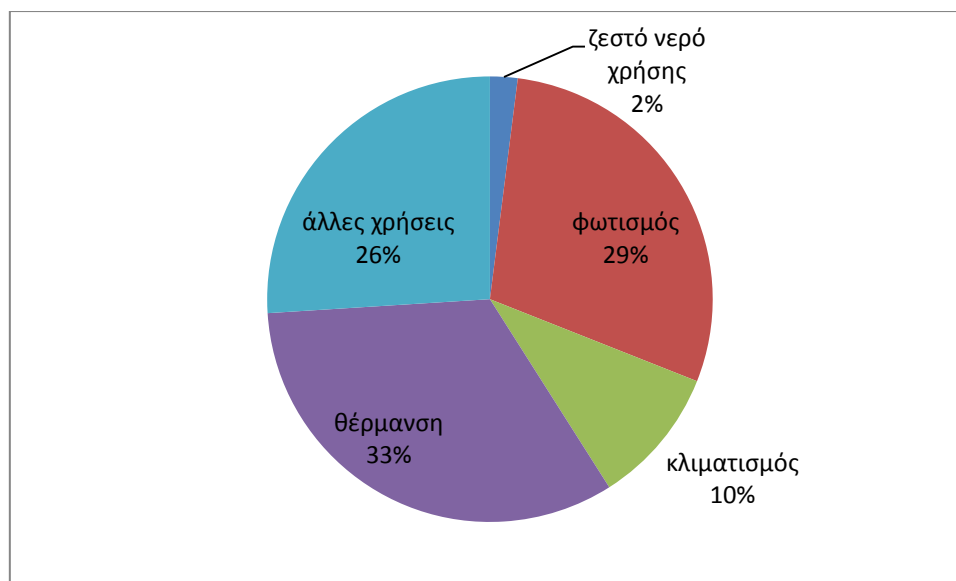
Η εγκατάσταση όλων των παραπάνω συστημάτων αυξάνει ελαφρά το συνολικό κόστος κατασκευής του κτιρίου, το οποίο όμως αποσβένεται από την περιορισμένη χρήση μονάδων συμβατικής θέρμανσης και κλιματιστικών μονάδων.

Ο Δήμος σκοπεύει να προχωρήσει στη δημιουργία μιας διαδρομής, εντός του Γυθείου, που θα συνδέει τους αρχαιολογικούς χώρους της πόλης, αλλά θα λειτουργεί ως πνεύμονας του Δήμου, αφού να είναι κατασκευασμένη με βιοκλιματικά στοιχεία με στόχο να επηρεάσει θετικά το τοπικό μικροκλίμα και κατ' επέκταση την αίσθηση άνεσης των κατοίκων στην πόλη [49]. Ο τίτλος της πρότασης που έχει καταθέσει για χρηματοδότηση ο Δήμος είναι «Βιοκλιματική Αναβάθμιση Δικτύου Ενοποίησης Αρχαιολογικών Χώρων Γυθείου». Η πρόταση έχει ήδη περάσει το πρώτο στάδιο της αξιολόγησης του ΚΑΠΕ και αναμένεται η απόφαση για χορήγηση της επιδότησης. Οι παρεμβάσεις που πρόκειται να γίνουν αναμένεται να οδηγήσουν σε ετήσια εξοικονόμηση 190,97 MWh με αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 219,42 tn ετησίως με κόστος 4.082.681,19€ συγχρηματοδοτούμενο από δημόσιες δαπάνες [50].

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.12 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΓΥΘΕΙΟΥ

Δράση	Βιοκλιματική Αναβάθμιση Δικτύου Ενοποίησης Αρχαιολογικών Χώρων Γυθείου
Έναρξη/Λήξη	2014/2017
Κόστος [€]	4.082.681,19
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	190,97
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	219,42
Χρηματοδότηση	-Συγχρηματοδοτούμενη Δημόσια Δαπάνη

Ο απώτερος στόχος είναι η διαδρομή αυτή να επεκταθεί σε ολόκληρο το δήμο, επηρεάζοντας συνολικά το μικροκλίμα του. Για το λόγο αυτό, στα πλαίσια Βιοκλιματικής Ανάπλασης του Δήμου προτείνονται οι παρακάτω παρεμβάσεις. Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας κάθε μέτρου χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από το «Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης» για την κατανομή των ενεργειακών καταναλώσεων στα γραφεία των κτιρίων του δημόσιου τομέα [51]. Στις παρεμβάσεις για το κτιριακό κέλυφος συμμετέχουν οι καταναλώσεις θέρμανσης/ψύξης τους κτιρίου. Για την εξοικονόμηση ενέργειας από την κατανάλωση για φωτισμό συμμετέχει μόνο το ποσοστό για φωτισμό, ενώ στην ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου υπολογίζεται το σύνολο της ενεργειακής του κατανάλωσης.



ΣΧΗΜΑ 5.5 ΠΟΣΟΣΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΓΡΑΦΕΙΑ

Από το διάγραμμα προκύπτουν τα ακόλουθα ποσοστά:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.13 ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Είδος Παρέμβασης	Ποσοστό συμμετοχής
Κτιριακό κέλυφος	43%
Φωτισμός	29%
Ενεργειακή διαχείριση κτιρίου	100%



ΣΧΗΜΑ 5.6 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

### Ενεργειακή Αναβάθμιση του Δημαρχείου Γυθείου

Το πρώτο κτίριο στο οποίο ο δήμος θα προβεί σε παρεμβάσεις είναι το Δημαρχείο του Γυθείου, το οποίο βρίσκεται στην παραλία της πόλης. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το Δημαρχείο Γυθείου είναι 102,14 MWh (64,04 MWh κατανάλωση ηλεκτρισμού και 38,10 MWh κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης). Προκύπτουν οι καταναλώσεις που συμμετέχουν σε κάθε είδος παρέμβασης:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.14 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟΥ

Είδος Παρέμβασης	Ενεργειακή συμμετοχή [MWh]
Κτιριακό κέλυφος	6,4 + 38,1 (Η.Ε. + πετρέλαιο)
Φωτισμός	18,57
Ενεργειακή διαχείριση κτιρίου	102,14



ΣΧΗΜΑ 5.7 ΚΤΙΡΙΟ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.15 ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΓΥΘΕΙΟΥ

ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΓΥΘΕΙΟΥ				
Κατηγορία Παρέμβασης	Ποσοστό Εξοικονόμησης [%]	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας [MWh/ έτος]	Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn/έτος]	Κόστος
<b>Κτιριακό Κέλυφος</b>				
Εξωτερική Μόνωση	31	13,81	5,45	33 €/m <sup>2</sup>
Μόνωση Οροφής	6	2,67	1,05	33 €/m <sup>2</sup>
Διπλά υαλοστάσια	11	4,9	1,99	33 €/m <sup>2</sup>
<b>Φωτισμός</b>				
Σύζευξη τεχνητού με φυσικό φωτισμό	30	5,57	6,4	150 €/μονάδα
<b>Διαχείριση</b>				
BEMS	30	30,64	25,25	25.000 €
<b>Σύνολο</b>		<b>57,59</b>	<b>40,14</b>	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.16 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟΥ

Δράση	Αναβάθμιση Δημαρχείου Γυθείου
Έναρξη/Λήξη	2014/2016
Κόστος [€]	45.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	57,59
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	40,14
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι -Εθνικά Προγράμματα

### Αναβάθμιση Νέου Διοικητηρίου Αρεόπολης

Στη συνέχεια ο Δήμος θα προβεί σε παρεμβάσεις στο Κτίριο Νέου Διοικητηρίου της Δ.Ε. Οιτύλου στην Αρεόπολη, το οποίο βρίσκεται στην επαρχιακή οδό Αρεόπολης – Πύργου Διρού. Είναι ένα νέο σύγχρονο κτίριο με επιφάνεια 991,75 m<sup>2</sup>. Το 2011 το κτίριο δεν προμηθεύτηκε πετρέλαιο θέρμανσης. Η θέρμανση έγινε με ηλεκτρικές σόμπες, επομένως, το ποσοστό ενέργειας θέρμανσης συμμετέχει ολόκληρο στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας για το Κτίριο Νέου Διοικητηρίου είναι 30,83 MWh που αποδίδεται πλήρως σε κατανάλωση ηλεκτρισμού. Προκύπτουν οι καταναλώσεις που συμμετέχουν σε κάθε είδος παρέμβασης:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.17 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟΥ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ

Είδος Παρέμβασης	Ενεργειακή συμμετοχή [MWh]
Κτιριακό κέλυφος	13,26
Φωτισμός	8,94
Ενεργειακή διαχείριση κτιρίου	30,83

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.18 ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΝΕΟ ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ

ΚΤΙΡΙΟ ΝΕΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟΥ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ				
Κατηγορία Παρέμβασης	Ποσοστό Εξοικονόμησης [%]	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας [MWh/ έτος]	Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn/έτος]	Κόστος
<b>Κτιριακό Κέλυφος</b>				
Εξωτερική Μόνωση	31	4,11	4,72	33 €/m <sup>2</sup>
Μόνωση Οροφής	6	0,80	0,92	33 €/m <sup>2</sup>
Διπλά υαλοστάσια	11	1,46	1,68	33 €/m <sup>2</sup>
<b>Φωτισμός</b>				
Σύζευξη τεχνητού με φυσικό φωτισμό	30	2,68	3,08	150 €/μονάδα
<b>Διαχείριση</b>				
BEMS	30	9,25	10,63	25.000 €
<b>Σύνολο</b>		<b>18,30</b>	<b>21,03</b>	-

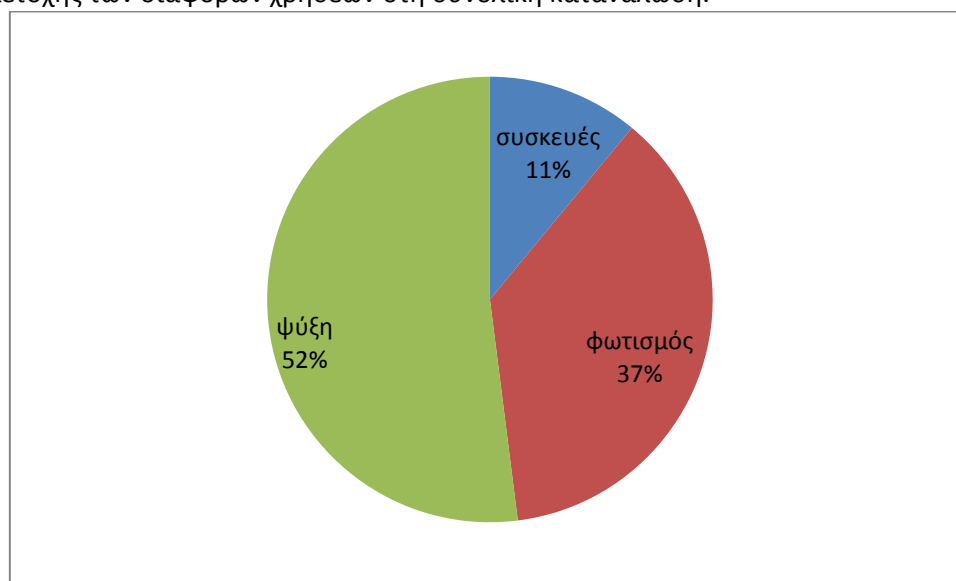
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.19 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΝΕΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟΥ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ

Δράση	Αναβάθμιση Νέου Διοικητηρίου Αρεόπολης
Έναρξη/Λήξη	2014/2016
Κόστος [€]	50.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	18,30
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	21,03
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι -Εθνικά Προγράμματα

Προτείνεται ακόμη εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων στις οροφές των δύο κτιρίων. Αυτή η δράση περιγράφεται στην ενότητα για την τοπική ηλεκτροπαραγωγή.

### Ενεργειακή Αναβάθμιση Σχολικών Κτιρίων

Ο Δήμος έχει σκοπό να προβεί σε αναβάθμιση του συνόλου των σχολικών μονάδων. Η κατανάλωση ενέργειας για τα σχολεία για το έτος 2011 αντιστοιχεί σε 2.268,43 MWh κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και 288,40 MWh κατανάλωσης θερμικής ενέργειας. Σύμφωνα με τη μελέτη «Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και νέες τεχνικές για τη μείωσή της» για την ενεργειακή κατανάλωση ανάλογα με τη χρήση για τα σχολικά κτίρια της Ελλάδας [52], προκύπτει το παρακάτω σχήμα, όπου παρουσιάζονται τα ποσοστά συμμετοχής των διαφόρων χρήσεων στη συνολική κατανάλωση.



ΣΧΗΜΑ 5.8 ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Προκύπτει επομένως ο ακόλουθος πίνακας κατανάλωσης για το σύνολο των σχολικών μονάδων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.20 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Χρήση	Ενέργεια [MWh]
Φωτισμός	839,32
Ψύξη	1. 179,58
Συσκευές	249,53
Θέρμανση	288,40



ΣΧΗΜΑ 5.9 ΓΥΜΝΑΣΙΟ & ΛΥΚΕΙΟ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.21 ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΟΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

ΣΧΟΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ						
Κατηγορία Παρέμβασης	Ποσοστό εξοικονόμησης Θερμικής Ενέργειας [%]	Ποσοστό εξοικονόμησης Ηλεκτρικής Ενέργειας [%]	Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας [MWh/έτος]	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας [MWh/έτος]	Μείωση εκπομπών CO2 [tn/έτος]	Κόστος
<b>Κτιριακό Κέλυφος</b>						
Εξωτερική Μόνωση	31	4	89,40	90,74	128,13	33 €/m <sup>2</sup>
Διπλά υαλοστάσια	11	-	31,72	0,00	8,47	33 €/m <sup>2</sup>
<b>Παραγωγή Θερμότητας</b>						
Αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου με νέους	16	-	46,14	0,00	12,32	6.000€
Θερμοστάτες αντιστάθμισης	5	-	14,42	0,00	3,85	1.500 €
Θερμοστάτες χώρων	5	-	14,42	0,00	3,85	1.500 €
<b>Ψύξη</b>						
Εξωτερική Σκίαση	-	15	0,00	176,94	203,30	20 €/m <sup>2</sup>
<b>Σύνολο</b>			<b>196,10</b>	<b>267,68</b>	<b>359,92</b>	-



ΠΙΝΑΚΑΣ 5.22 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Δράση	Ενεργειακή Αναβάθμιση Σχολικών Μονάδων
Έναρξη/Λήξη	2014/2018
Κόστος [€]	450.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	472,78
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	359,92
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι -Εθνικά Προγράμματα

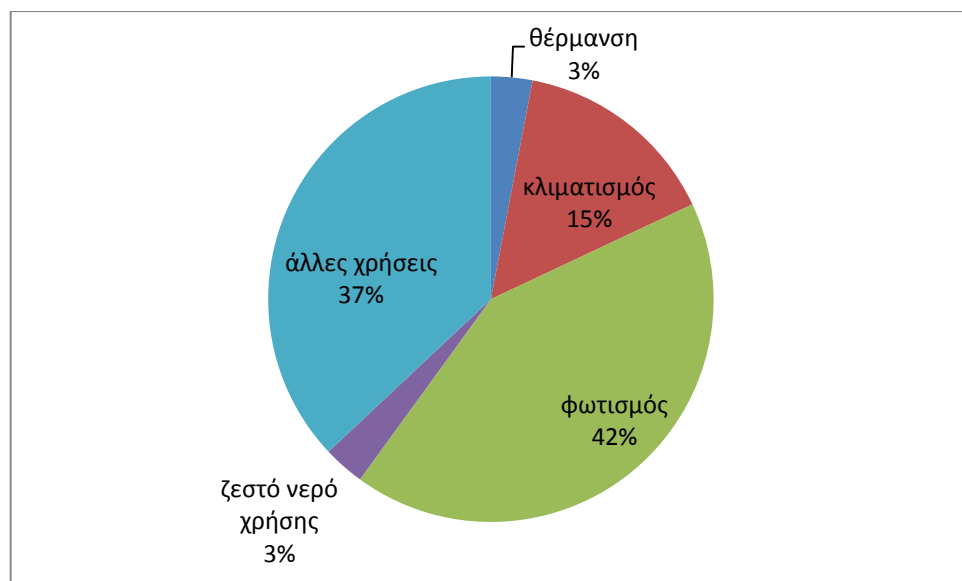
Σε αυτό το σημείο, πρέπει να σημειωθεί ότι το 1<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Γυθείου, λειτουργεί ήδη με θερμοσυσσωρευτές, αντικαθιστώντας έτσι τη θέρμανση με χρήση πετρελαίου.

### 5.3.1.2 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Όπως προαναφέρθηκε, ο Δήμος πέτυχε μέσα στο 2012 χρηματοδότηση από το «Πράσινο Ταμείο» για την αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων πυρακτώσεως, με νέους αντίστοιχους λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας. Μία τέτοια δράση, μειώνει την κατανάλωση ενέργειας από 35% έως 50%, ανάλογα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, για λαμπτήρες αντίστοιχης φωτεινότητας, έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, ενώ γίνεται απόσβεση της επένδυσης σε 8 με 10 μήνες [53].

Επιπλέον, ο δήμος είναι διατεθειμένος να αντικαθιστά κάθε λαμπτήρα χαμηλής κατανάλωσης που θα καίγεται με λαμπτήρες τεχνολογίας διόδου εκπομπής φωτός (LED). Οι λαμπτήρες τεχνολογίας LED, έχουν μεν λίγο μεγαλύτερο κόστος από τους λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας, όμως έχουν αρκετά μεγαλύτερο χρόνο ζωής (πάνω από 50.000 ώρες), προσφέρουν στιγμιαία έναυση στο μέγιστο της φωτεινότητάς τους και εξοικονόμηση ενέργειας έως και 95% (με την ίδια και καλύτερη απόδοση σε φωτισμό). Επιπλέον δεν έχουν κόστος συντήρησης, συχνής αντικατάστασης, εργατικά κόστη, δεν εκπέμπουν υψηλές θερμοκρασίες (<65 βαθμούς Κελσίου), δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, όπως υδράργυρο, κάδμιο και μόλυβδο. Προσφέρουν άνετο και ξεκούραστο φωτισμό, με πολύ καλή ποιότητα χρώματος (CRI>80), αντικαθιστούν τους παλαιούς λαμπτήρες χωρίς αλλαγή του φωτιστικού σώματος και διατίθενται με πολυετή εγγύηση καλής λειτουργίας [54].

Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η επιμέρους διαίρεση της ενεργειακής κατανάλωσης ανάλογα με τη χρήση για τα κτίρια του δημόσιου τομέα [55].



ΣΧΗΜΑ 5.10 ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ

Με τα σημερινά δεδομένα, διαθέτοντας λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας, η ηλεκτρική κατανάλωση για φωτισμό στο δήμο μειώνεται στο μισό της κατανάλωσης του έτους αναφοράς ετησίως, ενώ με την υπόθεση ότι το 2020 θα έχουν αντικατασταθεί όλοι οι λαμπτήρες με αντίστοιχους LED, η ηλεκτρική κατανάλωση για φωτισμό θα είναι περίπου το 5% της αντίστοιχης του έτους αναφοράς. Ανάλογες θα είναι και οι μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Από το σχήμα για την ενεργειακή κατανάλωση των δημοτικών κτιρίων μπορούν να υπολογιστούν οι αντίστοιχες ενεργειακές καταναλώσεις και εκπομπές CO<sub>2</sub>. Στους υπολογισμούς γίνεται η παραδοχή ότι αντικαθίστανται όλοι οι λαμπτήρες όλων των δημοτικών κτιρίων και των σχολικών μονάδων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.23 ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Κτίρια	2011		Λαμπτήρες εξοικ. Ενεργέργειας		Λαμπτήρες LED	
	Δημοτικά Κτίρια (42%)	Σχολεία (37%)	Δημοτικά Κτίρια	Σχολεία	Δημοτικά Κτίρια	Σχολεία
Κατανάλωση Ενέργειας [MWh]	70,43	839,32	35,22	419,66	3,52	41,97
Εκπομπές CO <sub>2</sub> [tn]	80,92	964,38	40,47	482,19	4,04	48,22
<b>Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]</b>			<b>1.294,19</b>		<b>864,26</b>	
<b>Μείωση Εκπομπών CO<sub>2</sub> [tn/έτος]</b>			<b>1.487,02</b>		<b>993,04</b>	

Επιλέγεται το σενάριο της αντικατάστασης των υφιστάμενων λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας καθώς προσφέρουν μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, ενώ ταυτόχρονα είναι οικονομικότεροι.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.24 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΜΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΟΥΣ

Δράση	Αντικατάσταση Λαμπτήρων με αποδοτικότερους
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	10.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	1.294,19
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	1.487,02
Χρηματοδότηση	-Εθνικά Προγράμματα

### 5.3.1.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ – ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ

Όπως προαναφέρθηκε, ο δήμος έχει ελαχιστοποιήσει τη χρήση εκτυπωτικών μηχανημάτων που είναι ίσως οι πιο δαπανηρές μηχανές γραφείων, όσο αφορά στην ηλεκτρική κατανάλωση. Μια άλλη σημαντική κίνηση του δήμου είναι ο εκσυγχρονισμός των Η/Υ των γραφείων του δήμου. Όλοι οι υπολογιστές διαθέτουν επίπεδες οθόνες (LCD) και πιστοποιητικά ενεργειακά αποδοτικών συσκευών γραφείου, σύμφωνα με τα κριτήρια ENERGY STAR και GEEA (Group of Energy Efficient Appliances).

Επιπρόσθετα μέτρα που θα μπορούσε να υιοθετήσει στο μέλλον ο δήμος είναι:

- Αντικατάσταση των συμβατικών Η/Υ με υπολογιστές τύπου notebook, ως λιγότερο ενεργοβόρες συσκευές που απαιτούν μικρότερα φορτία UPS και κλιματιστικών μονάδων.
- Ενημέρωση των υπαλλήλων για εξοικονόμηση ενέργειας στα πλαίσια της εργασίας τους, με ενέργειες όπως το σβήσιμο του υπολογιστή όταν φεύγουν από το γραφείο, το σβήσιμο της οθόνης από το κουμπί και όχι η αδρανοποίησή της (stand by) και η διακοπή της ηλεκτρικής παροχής στις απενεργοποιημένες συσκευές, βγάζοντας το φιν από την πρίζα.

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> συνοψίζεται ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.25 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις		
Δράσεις	Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/ έτος]	Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn/έτος]
Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημαρχείου Γυθείου	57,59	40,14
Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίου Νέου Διοικητηρίου Αρεόπολης	18,30	21,03
Ενεργειακή Αναβάθμιση Σχολικών Μονάδων	472,78	359,92
Αντικατάσταση λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας	1.294,19	1.487,02
Βιοκλιματική Αναβάθμιση Δικτύου Ενοποίησης	190,97	219,42

Αρχαιολογικών Χώρων Γυθείου		
<b>Σύνολο</b>	<b>2.033,83</b>	<b>2.127,53</b>

### 5.3.2 ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

Πέραν των δράσεων σε δημοτικά κτίρια, θα πρέπει να γίνει ενημέρωση και των εμπλεκομένων φορέων του οικιακού και τριτογενούς τομέα, και συνεννόηση ώστε να ακολουθηθούν κοινές δράσεις με σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω του Τμήματος Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου, το οποίο θα αναλάβει το ρόλο του διαμεσολαβητή προκειμένου να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει τους δημότες, ώστε να εντάξουν στις οικίες τους και στην καθημερινότητά τους, τρόπους για την εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα, με πρωταρχικό σκοπό τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων.

Ο τομέας των κτιρίων και των μεταφορών αποτελούν τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας στη χώρα. Τα κτίρια στην Ελλάδα ευθύνονται περίπου για το 36% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης ενώ, κατά την περίοδο 2000–2005, αύξησαν την ενεργειακή τους κατανάλωση κατά περίπου 24%, μία από τις μεγαλύτερες αυξήσεις στην Ευρώπη.

Ένας από τους βασικούς λόγους για τους οποίους τα ελληνικά κτίρια είναι ιδιαιτέρως ενεργοβόρα είναι η παλαιότητά τους και η απουσία σύγχρονης τεχνολογίας σε αυτά, λόγω έλλειψης σχετικής νομοθεσίας τα τελευταία 30 χρόνια.

Τα περισσότερα από αυτά τα κτίρια αντιμετωπίζουν θέματα όπως:

- μερική ή παντελή έλλειψη θερμομόνωσης,
- παλαιάς τεχνολογίας κουφώματα (πλαίσια/μονοί υαλοπίνακες),
- ελλιπή ηλιοπροστασία των νότιων και δυτικών όψεών τους,
- μη επαρκή αξιοποίηση του υψηλού ηλιακού δυναμικού της χώρας,
- ανεπαρκή συντήρηση των συστημάτων θέρμανσης/κλιματισμού με αποτέλεσμα χαμηλή απόδοση.

Όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό με το μη ορθολογικό σχεδιασμό των κτιρίων για την καλύτερη διαχείριση της ενέργειας μέσα σε αυτά έχουν ως συνέπειες τη διόγκωση του ενεργειακού ισοζυγίου, την οικονομική συμπίεση των ασθενέστερων εισοδηματικών κοινωνικών ομάδων, και την αύξηση του ενεργειακού ελλείμματος, ενώ παράλληλα τίθενται σε κίνδυνο οι δεσμεύσεις της χώρας για την προστασία του περιβάλλοντος, όπως αυτές προκύπτουν από τη συμφωνία του Κυότο και τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την εφαρμογή της Οδηγίας 2002/91/ΕΚ (EPBD, 2003) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων [56].

Με γνώμονα την ολοκληρωμένη παρέμβαση εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτιριακό τομέα και με κύριο στόχο τη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων, των εκπομπών ρύπων που συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την επίτευξη καθαρότερου περιβάλλοντος, σχεδιάστηκε το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον» [57].

### 5.3.2.1 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ»

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρέχει οικονομικά κίνητρα σε ιδιοκτήτες ακινήτων προκειμένου να πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε κτίρια του οικιακού τομέα, μέσω του Προγράμματος «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον». Ο Προϋπολογισμός για την περιφέρεια Πελοποννήσου έχει ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.26 «ΕΞΟΙΚΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ». ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Περιφέρεια	Ταμείο Εξοικονομώ Κατ' Οίκον	Πρόγραμμα Άμεσης Ενίσχυσης	Συνολικός Προϋπολογισμός
Πελοποννήσου	21.681.808 €	16.527.935 €	38.209.743 €

Δικαίωμα χρηματοδότησης, σύμφωνα με το νέο ανανεωμένο πρόγραμμα, έχουν οι ιδιοκτήτες μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων, ανεξαρτήτως αριθμού ιδιοκτησιών, τα ακίνητα των οποίων βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης χαμηλότερη ή ίση των 2.100 €/m<sup>2</sup>, να διαθέτουν οικοδομική άδεια ή σχετικό μονιμοποιητικό έγγραφο, δεν έχουν χαρακτηριστεί κατεδαφιστέα και έχουν καταταχθεί βάσει Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.) στην κατηγορία Δ ή σε χαμηλότερη. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή στο πρόγραμμα είναι η διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων τόσο πριν όσο και μετά τις παρεμβάσεις, το κόστος των οποίων θα καλυφθεί από το πρόγραμμα μετά την επιτυχή έκβαση του έργου.

Δικαίωμα συμμετοχής στο πρόγραμμα έχουν τρεις κατηγορίες πολιτών. Η διάκριση γίνεται βάσει εισοδηματικών κριτηρίων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.27 ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ»

Κατηγορία Ωφελουμένων	Δηλωθέν Εισόδημα	Κίνητρα
A1	Ατομικό 0 - 12.000€ Οικογενειακό 0 - 20.000€	70% επιχορήγηση επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού και άτοκο δάνειο ύψους 30% με 100% επιδότηση επιτοκίου
A2	Ατομικό 12.000€ - 40.000€ Οικογενειακό 20.000€ - 60.000€	35% επιχορήγηση επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού και άτοκο δάνειο ύψους 65% με 100% επιδότηση επιτοκίου
B	Ατομικό 40.000€ - 60.000€ Οικογενειακό 60.000€ - 80.000€	15% επιχορήγηση επί του τελικού επιλέξιμου προϋπολογισμού και άτοκο δάνειο ύψους 85% με 100% επιδότηση επιτοκίου

Σύμφωνα με τον οδηγό εφαρμογής του προγράμματος «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον», οι παρεμβάσεις πρέπει να οδηγούν σε ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου κατά μία κατηγορία ή να μειώνουν κατά 30% τη συνολική του κατανάλωση, ενώ ο προϋπολογισμός των παρεμβάσεων ανά ιδιοκτησία δεν πρέπει να ξεπερνά τις 15.000€,

συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α. , ενώ η αδειοδότηση για τις παρεμβάσεις δεν είναι απαραίτητη.

Οι επιλέξιμες κατηγορίες παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης είναι:

- **Αντικατάσταση κουφωμάτων (πλαίσια/ υαλοπίνακες) και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης.** Η παρέμβαση αφορά τοποθέτηση θερμομονωτικών/θερμοδιακοπόμενων κουφωμάτων με διπλούς υαλοπίνακες ή αλλαγή μόνο του υαλοπίνακα με την προϋπόθεση ότι επιτυγχάνεται ενεργειακή αναβάθμιση, αντικατάσταση εξώπορτας σε μονοκατοικία και κουφωμάτων κλιμακοστασίου και φωταγωγού σε πολυκατοικία και τοποθέτηση εξωτερικών σκιάστρων και κινητών προστατευτικών εξωφύλλων στα ανοίγματα (παντζούρια, ρολά).
- **Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου συμπεριλαμβανομένου του δώματος / της στέγης και της πιλοτής.** Η παρέμβαση αυτή αφορά τοποθέτηση εσωτερικής θερμομόνωσης όταν η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης είναι τεχνικά αδύνατη ή δεν επιτρέπεται από την κείμενη νομοθεσία (π.χ. διατηρητέα κτίρια, παραδοσιακοί οικισμοί).
- **Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και του συστήματος παροχής ζεστού νερού χρήσης.** Η παρέμβαση αφορά εγκατάσταση νέου ή αντικατάσταση συστήματος καυστήρα ή/και λέβητα με καινούριο σύστημα πετρελαίου ή φυσικού αερίου (κεντρικό ή ατομικό) ή σύστημα που λειτουργεί κυρίως με την αξιοποίηση ανανεώσιμης πηγής ενέργειας, Α.Π.Ε., (π.χ. καυστήρας βιομάζας, αντλίες θερμότητας, ηλιοθερμικά συστήματα, κλπ.) ή σύστημα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης (ΣΗΘΥΑ). Η εγκατάσταση / αντικατάσταση αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του λεβητοστασίου στο σύνολό του και του δικτύου διανομής (αυτοματισμοί, κυκλοφορητές, καμινάδα, αντικατάσταση ή μόνωση σωληνώσεων, κλπ). Δεν είναι επιλέξιμες οι δαπάνες για δεξαμενή πετρελαίου και τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας (σώματα καλοριφέρ, ενδοδαπέδιο σύστημα, κλπ). Επιπλέον αφορά την τοποθέτηση διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, όπως χρονοδιακόπτες, αυτοματισμούς αντιστάθμισης ή/και υδραυλικής ισορροπίας για τη ρύθμιση των μερικών φορτίων, θερμοστάτες χώρων, θερμοστατικές κεφαλές θερμαντικών σωμάτων, κλπ., συμπεριλαμβανομένων συστημάτων θερμιδομέτρησης για την κατανομή δαπανών θέρμανσης και τοποθέτηση ηλιακών συστημάτων για την παροχή ζεστού νερού χρήσης (συλλέκτης, δοχείο αποθήκευσης νερού, βάση στήριξης, σωληνώσεις, κτλ).

Η εφαρμογή των παρεμβάσεων στις οικίες της περιοχής παρουσιάζει ορισμένα προβλήματα, εξαιτίας της ιδιομορφίας των κτιρίων αλλά και της τοπικής πολεοδομικής νομοθεσίας. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3, στο δήμο υπάρχει πλήθος παραδοσιακών οικισμών. Τα περισσότερα κτίρια είναι πετρόκτιστα (πύργοι ή πυργόσπιτα), χωρίς μόνωση και σύστημα κεντρικής θέρμανσης. Η σχετική πολεοδομική νομοθεσία, υπαγορεύει ότι κάθε νέο κτίσμα θα πρέπει να φέρει τη χαρακτηριστική αρχιτεκτονική της περιοχής. Αυτό σημαίνει ότι τα κτίρια πρέπει να είναι πέτρινα ή οι τοίχοι να επενδυθούν εξωτερικά με πέτρα, ενώ τα πορτοπαράθυρα πρέπει να είναι ξύλινα ή αλουμίνια σε χρώμα ξύλου. Αυτό καθιστά αδύνατη την εξωτερική μόνωση του κτιρίου. Επομένως, οι κάτοικοι έχουν σαν μοναδική επιλογή μόνωσης την εσωτερική μόνωση και την αεροστεγάνωση ανοιγμάτων του κτιρίου. Ωστόσο, οι περισσότεροι ιδιοκτήτες μπορούν να προβούν σε μόνωση οροφής, καθώς στα περισσότερα κτίρια, η οροφή είναι πλάκα σκυροδέματος, ενώ λίγα διαθέτουν κεραμοσκεπή. Σε ορισμένα κτίρια μπορούν να τοποθετηθούν σκίαστρα σε παράθυρα ή

πόρτες, ενώ σε πυργόσπιτα μπορούν να εγκατασταθούν ηλιακοί συλλέκτες. Επιπλέον, για την αντικατάσταση υαλοπινάκων, μπορούν να επιλέξουν αλουμίνια παράθυρα και μπαλκονόπορτες με διπλούς υαλοπίνακες, βαμμένα σε χρώμα ξύλου. Δεδομένης αυτής της αρχιτεκτονικής ιδιομορφίας της περιοχής, επιλέγονται και παρουσιάζονται ορισμένες παρεμβάσεις στις οποίες μπορούν να προβούν οι ιδιοκτήτες ακινήτων του Δήμου Ανατολικής Μάνης, για να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση της ιδιοκτησίας τους.



ΣΧΗΜΑ 5.11 ΤΥΠΙΚΟ ΧΩΡΙΟ ΜΑΝΗΣ



ΣΧΗΜΑ 5.12 ΤΥΠΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΑΝΗΣ [ΠΥΡΓΟΙ & ΠΥΡΓΟΣΠΙΤΑ]

Για την ποσοτική εκτίμηση της εξοικονόμησης ενέργειας και του κόστους της επένδυσης, χρησιμοποιήθηκε η μελέτη «Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας στα κτίρια – Επιθεώρηση Κτιρίων» [58] του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης και η διατριβή «Κτιριακός Τομέας – Πλαίσιο Θεώρησης» [59]. Σύμφωνα με αυτές προκύπτει το μέσο κόστος των προτεινόμενων παρεμβάσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.28 ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΜΕΣΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [%]	ΜΕΣΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [%]	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ	ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ	47	-	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	33 €/m <sup>2</sup>
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	10	-	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	33 €/m <sup>2</sup>
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	18	-	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	33 €/m <sup>2</sup>
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ	-	15	ΨΥΞΗ	20 €/m <sup>2</sup>
ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	-	65	ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ (ΖΝΧ)	740 €
ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	19	-	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	20 €
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΜΕ ΝΕΟΥΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΟΥΣ	17	-	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ 1.180€ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ 2.935€
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ	4	-	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	880 €

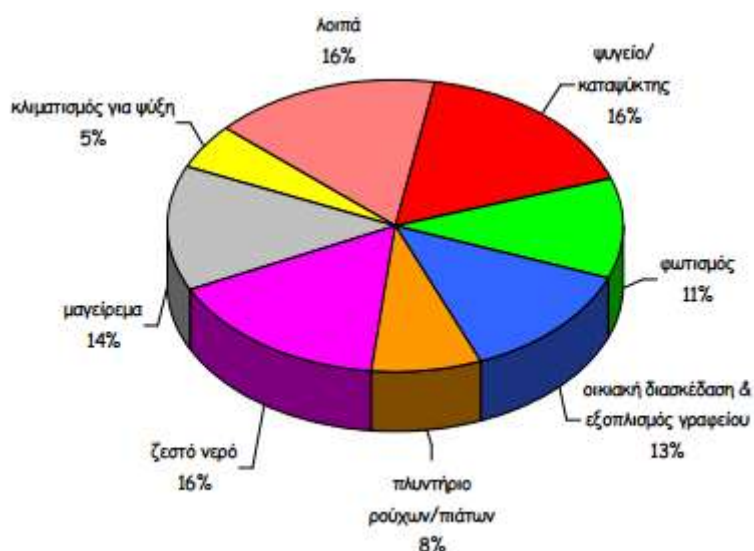
Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ				
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ	4	-	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ 290 € ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ 1500 €

Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα και τις καταναλώσεις ενέργειας του οικιακού τομέα, όπως παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4, προκύπτει ο πίνακας της ηλεκτρικής κατανάλωσης του οικιακού τομέα για τις διάφορες χρήσεις για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.29 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

ΧΡΗΣΗ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Η.Ε. [MWh]	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Θ.Ε. [MWh]
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	52.719,39	10.842,40
ΨΥΞΗ	2.000,91	0,00
Ζ.Ν.Χ.	18.271,27	0,00



ΣΧΗΜΑ 5.13 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΓΙΑ ΤΟ 2010 [59]

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.30 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ & ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ Η.Ε. [MWh]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ Θ.Ε. [MWh]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> Η.Ε. [tn]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> Θ.Ε. [tn]
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ	24.778,10	5.095,83	28.470,04	1.360,59
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ	5.271,93	1.084,24	6.057,45	289,49
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	9.489,48	1.951,63	10.903,41	521,09
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ	300,14	0,00	344,86	0,00



Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	11.876,33	0,00	13.645,90	0,00
ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	0,00	2.060,06	0,00	550,04
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΜΕ ΝΕΟΥΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΟΥΣ	0,00	1.843,21	0,00	492,14
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	0,00	433,70	0,00	115,80
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ	0,00	433,70	0,00	115,80
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>51.715,98</b>	<b>12.902,37</b>	<b>59.421,66</b>	<b>3.444,93</b>

Με την υπόθεση ότι το 5% των κατοίκων θα συμμετάσχει στο πρόγραμμα, προκύπτουν οι τελικές τιμές εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub>.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.31 ΣΤΟΧΟΣ ΑΠΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ»

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ Η.Ε. [MWh/έτος]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ Θ.Ε. [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> Η.Ε. [tn/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> Θ.Ε. [tn/έτος]
<b>2.585,80</b>	<b>645,12</b>	<b>2.971,08</b>	<b>172,25</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.32 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ»

Δράση	Ενημέρωση για το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον»
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	2.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	3.230,92
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	3.143,33
Χρηματοδότηση	Ίδιοι Πόροι

### 5.3.2.2 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΓΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ

Ένα δεύτερο πρόγραμμα που προωθεί το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής σε συνεργασία με το Υπουργείο Οικονομικών στο πλαίσιο της μείωσης των αερίων ρύπων του θερμοκηπίου και της ενίσχυσης της πράσινης επιχειρηματικής δραστηριότητας και χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, είναι η εγκατάσταση μικρών φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε κτιριακές στέγες. Δικαίωμα συμμετοχής στο πρόγραμμα έχουν ιδιώτες και μικρές επιχειρήσεις που απασχολούν προσωπικό μέχρι 10 άτομα και έχουν τζίρο μέχρι 2 εκατομμύρια €. Οι συμμετέχοντες έχουν τη δυνατότητα να εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκό σύστημα μέγιστης ισχύος 10 kW (ηπειρωτική χώρα, διασυνδεδεμένα νησιά, Κρήτη) ή έως 5kW (μη διασυνδεδεμένα νησιά).

Προϋποθέσεις για την ένταξη στο πρόγραμμα είναι:

- Η ύπαρξη ενεργής σύνδεσης στη ΔΕΗ στο όνομα του ιδιοκτήτη του φωτοβολταϊκού
- Η τοποθέτηση του φωτοβολταϊκού συστήματος σε ιδιόκτητο, νόμιμο χώρο

- Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. ηλιοθερμικά, ηλιακός συλλέκτης) για κάλυψη μέρους των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό, εφόσον το κτίριο χρησιμοποιείται σαν κατοικία.

Η αίτηση για ενεργοποίηση φωτοβολταϊκού συστήματος γίνεται στη ΔΕΗ, ενώ τα έξοδα αγοράς και εγκατάστασης χρεώνονται στον ιδιώτη, με δυνατότητα πλήρους κάλυψης αυτών από τραπεζικό δάνειο για την ενίσχυση της πράσινης ενέργειας. Η αποπληρωμή του δανείου γίνεται μέσω εσόδων του κυρίου του φωτοβολταϊκού από την πώληση παραγόμενης ενέργειας στη ΔΕΗ.

Το κόστος εγκατάστασης και ο υπολογισμός της παραγόμενης ετήσιας ενέργειας περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.

Το κόστος κυμαίνεται περίπου στα 4.000€/KW<sub>p</sub>, μη συμπεριλαμβανομένου του κόστους ασφάλισης του φωτοβολταϊκού συστήματος για την περίπτωση καταστροφής του από φυσικά αίτια ή από δολιοφθορά. Ταυτόχρονα, για την εγκατάσταση 1 KW φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτούνται περίπου 10m<sup>2</sup> επικλινούς στέγης (κεραμοσκεπής) και 15m<sup>2</sup> επίπεδης οροφής (ταράτσα) [60]. Η απόδοση των φωτοβολταϊκών για την περιοχή του Δήμου Ανατολικής Μάνης είναι κατά μέσο όρο ίση με 1.480 KWh/έτος/KWp [61].

Η απόδοση ενός Φ/Β συστήματος μπορεί να βελτιωθεί με:

- Σωστή επιλογή Φ/Β πάνελ και ηλεκτρολογική εγκατάσταση
- Τοποθέτηση πλαισίων με νότιο προσανατολισμό ή ελαφρά νοτιοδυτικό ή νοτιοανατολικό
- Τοποθέτηση των πλαισίων με 28-30° σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο
- Αποφυγή της σκίασης των πλαισίων καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου
- Σωστή συντήρηση των πλαισίων και της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Ο υπολογισμός της μείωσης των εκπομπών από την εγκατάσταση Φ/Β πλαισίων στις στέγες για τον οικιακό τομέα, γίνεται με το διαχωρισμό των κτιρίων του οικιακού τομέα, ανάλογα με την επιφάνειά τους. Σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, στο Δήμο Ανατολικής Μάνης υπάρχουν 13.674 κατοικίες. Από αυτές περίπου το 58% έχει επιφάνεια 50-100m<sup>2</sup>, το 17% έχει επιφάνεια μεγαλύτερη από 100m<sup>2</sup> και το 3% περίπου έχει επιφάνεια μεγαλύτερη από 150m<sup>2</sup>. Για την εγκατάσταση Φ/Β πλαισίων απαιτούνται κτίρια που είναι κατασκευασμένα από μπετόν ή από τούβλα. Όπως έχει αναφερθεί ξανά σε προηγούμενη ενότητα, τα περισσότερα κτίρια στην περιοχή είναι κατασκευασμένα από πέτρα (9.495 πέτρινα κτίρια ή το 70% περίπου του συνόλου). Υπάρχουν ωστόσο και κτίρια που έχουν κατασκευαστεί από άλλα υλικά και έχουν αργότερα επενδυθεί εξωτερικά με πέτρα. Από μπετόν έχουν κατασκευαστεί 2.246 κτίρια και από τούβλα (ή τσιμεντόλιθους) 1.933 κτίρια.

Για τον υπολογισμό του αριθμού των κτιρίων που θα συμμετάσχουν στο πρόγραμμα πολλαπλασιάζεται ο αριθμός των κατοικιών που είναι κατασκευασμένες από μπετόν και τούβλα με το ποσοστό που ανήκει στην κατηγορία με τη συγκεκριμένη επιφάνεια. Γίνεται η παραδοχή ότι 5% των ιδιοκτητών καλύπτουν τις προϋποθέσεις και θέλουν να ενταχθούν στο πρόγραμμα. Για τις κατοικίες με επιφάνεια 50-100 m<sup>2</sup> θεωρείται ότι γίνεται εγκατάσταση Φ/Β συστήματος ισχύος 5 KW, λόγω περιορισμένου χώρου. Στις άλλες δύο κατηγορίες, γίνεται εγκατάσταση Φ/Β συστήματος ισχύος 10 KW. Η συνολικά παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια υπολογίζεται με διαίρεση της απόδοσης των Φ/Β στο Δήμο Ανατολικής Μάνης (1.480 KWh/έτος/KWp) προς τη συνολική ισχύ που παράγεται από το σύνολο των Φ/Β συστημάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.33 ΣΤΟΧΟΣ ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ

Επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό [%]	Αριθμός κατοικιών ένταξης	Συνολική Ισχύς [MW]	Συνολικά Παραγόμενη Ενέργεια [MW/έτος]	Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn/έτος]
50-100	58	121	0,605	2,45	2,82
100+	17	36	0,360	4,11	4,72
150+	3	6	0,060	24,67	28,35
<b>Σύνολο</b>		<b>163</b>	<b>1,025</b>	<b>31,23</b>	<b>35,89</b>

Εκτιμάται ότι η ενημέρωση για το πρόγραμμα θα γίνει μέσω του διαδικτυακού τόπου του Δήμου και με ενημερωτικό φυλλάδιο. Το συνολικό αναμενόμενο κόστος ανέρχεται στις 5.000€.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.34 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ

Δράση	Ενημέρωση για εγκατάσταση Φ/Β σε στέγες
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	5.000
Παραγωγή Ενέργειας [MWh/έτος]	31,23
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	35,89
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

### 5.3.2.3 ΠΑΡΟΤΡΥΝΣΗ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Στα πλαίσια μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> του οικιακού τομέα, προτείνεται η αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων πυρακτώσεως των οικιακών φωτιστικών και σποτ με αντίστοιχους λαμπτήρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Οι λαμπτήρες αυτοί είναι προσιτοί όσον αφορά την τιμή και ταυτόχρονα διαρκούν περισσότερο και καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια. Αυτό σημαίνει ότι οι πολίτες κάνουν ταυτόχρονα εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και χρημάτων, αφού μικρότερη ηλεκτρική κατανάλωση συνεπάγεται μικρότερη χρέωση της ΔΕΗ. Οι λαμπτήρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης εξοικονομούν περίπου 50% ηλεκτρικής ενέργειας και έχουν αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>. Πωλούνται σε όλα τα καταστήματα ηλεκτρικών ειδών, αλλά και στα σούπερ μάρκετ, έχοντας αντικαταστήσει σε ποσοστό 99% την πώληση λαμπτήρων πυρακτώσεως. Με την υπόθεση ότι όλες οι κατοικίες θα συμμετάσχουν στη δράση, σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα σχετικά με τις οικιακές χρήσεις του ηλεκτρισμού και δεδομένου ότι η ηλεκτρική κατανάλωση του οικιακού τομέα του Δήμου Ανατολικής Μάνης για το 2011 ήταν 40.018,17 MWh (έχει αφαιρεθεί η ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση), προκύπτουν οι τιμές εξοικονόμησης ενέργειας για φωτισμό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.35 ΣΤΟΧΟΣ ΑΠΟ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΦΩΤΙΣΜΟ

ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ			
ΠΟΣΟΣΤΟ ΧΡΗΣΗΣ [%]	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ [%]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ Η.Ε. [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> Η.Ε. [tn/έτος]
11	50	<b>2.201</b>	<b>2.528,95</b>

Δεδομένης της ευρείας κυκλοφορίας των συγκεκριμένων λαμπτήρων, το κόστος για το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου, αναμένεται να είναι πολύ μικρό και η ενημέρωση μπορεί να γίνει μέσω της ιστοσελίδας του Δήμου ή και με σεμινάριο σε χώρους Δημοτικών Κτιρίων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.36 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΜΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΟΥΣ

Δράση	Αντικατάσταση Λαμπτήρων με αποδοτικότερους
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	2.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	2.201
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	2.528,95
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

#### 5.3.3.4 ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Σημαντική παράμετρος, επίσης, που καθορίζει την ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου είναι η συμπεριφορά των ενοίκων. Η ελλιπής ενημέρωση των χρηστών-κατοίκων σε θέματα ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης της ενέργειας, οδηγεί συχνά σε σπάταλες συμπεριφορές, όπως η εγκατάσταση μεμονωμένων κλιματιστικών συστημάτων χωρίς μελέτη, η χρήση συσκευών χαμηλής απόδοσης, ή μη συντήρηση του συστήματος θέρμανσης, κ.α.

Σε αυτήν την κατεύθυνση, προτείνεται μια εκστρατεία ενημέρωσης και εκπαίδευσης των κατοίκων, σχετικά με μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας μέσα στο σπίτι. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να γίνει με ενημερωτικά φυλλάδια, με παρουσιάσεις εθελοντών σε σχολεία και δημόσιες υπηρεσίες και μέσα από τη διαδικτυακή πύλη της δημοτικής αρχής. Το κόστος για τη δράση ανέρχεται στις 2.000€ ετησίως.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται απλοί τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας με πολύ μικρό ή μηδενικό κόστος τους οποίους μπορούν να εντάξουν οι κάτοικοι στην καθημερινότητά τους [62].

##### Φωτισμός

- Εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού
- Επιλογή ανοιχτών χρωμάτων στους τοίχους (έτσι απαιτείται λιγότερος τεχνητός φωτισμός)
- Χρήση ενός λαμπτήρα μεγαλύτερης ισχύος αντί για πολλούς μικρής ισχύος
- Σβήσιμο των φώτων μετά την έξοδο από ένα δωμάτιο
- Αυτόματος έλεγχος του φωτισμού κοινόχρηστων χώρων με χρονοκαθυστέρηση και αισθητήρες κίνησης
- Περιορισμός του διακοσμητικού και εξωτερικού φωτισμού στα επίπεδα ασφαλείας

##### Ηλεκτρικές Συσκευές

- Τοποθέτηση του ψυγείου μακριά από την κουζίνα και τα ενεργητικά/ παθητικά σώματα θέρμανσης

- Φυσικός αερισμός της πλάτης του ψυγείου
- Αποφυγή τοποθέτησης ζεστών αντικειμένων σε ψυγεία/καταψύκτες
- Συχνή απόψυξη του καταψύκτη (να μην έχει πάνω από 0,5 cm πάγο)
- Ρύθμιση της συντήρησης του ψυγείου στους 4-6 °C και του καταψύκτη στους -16 °C
- Αποφυγή αγοράς συσκευής μεγέθους μεγαλύτερου των αναγκών του νοικοκυριού
- Ρύθμιση πλύσης του πλυντηρίου σε χαμηλή θερμοκρασία (π.χ. 40 °C), χωρίς πρόπλυση
- Επιλογή γρήγορης/ οικονομικής πλύσης, αν δίνεται από τον κατασκευαστή
- Αποφυγή χρήσης στεγνωτηρίου ρούχων
- Αντικατάσταση συσκευών με νέες ενεργειακής κλάσης A
- Απενεργοποίηση της συσκευής μετά τη χρήση και εξαγωγή του φιν από την πρίζα
- Πλήρης απενεργοποίηση των ηλεκτρικών συσκευών κατά τον τερματισμό τους και όχι επιλογή κατάστασης stand-by
- Έλεγχος της συσκευής για χαμηλή κατανάλωση σε κατάσταση stand-by κατά την αγορά

#### Θέρμανση

- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα συστήματα θέρμανσης
- Απομάκρυνση επίπλων από τα θερμαντικά σώματα
- Ρύθμιση του θερμοστάτη σε σταθερή θερμοκρασία (π.χ. 19-20 °C)
- Αποφυγή κάλυψης των καλοριφέρ
- Συχνή εξαέρωση των θερμαντικών σωμάτων
- Επιλογή ρουχισμού ανάλογη του καιρού ακόμη και στο σπίτι
- Τακτική συντήρηση του κεντρικού συστήματος θέρμανσης (λέβητας, καυστήρας, κ.τ.λ.)

#### Ψύξη

- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα συστήματα ψύξης
- Αποφυγή του πολύωρου αερισμού των χώρων όταν ο καιρός είναι πολύ ζεστός
- Ρύθμιση του θερμοστάτη σε σταθερή θερμοκρασία (π.χ. 26 °C)
- Επιλογή του προγράμματος AUTO του κλιματιστικού και της μέγιστης ταχύτητας ανεμιστήρα
- Απενεργοποίηση του κλιματιστικού μισή ώρα πριν την έξοδο από το δωμάτιο
- Εγκατάσταση κλιματιστικών μονάδων ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου (όχι σε κάθε δωμάτιο, αλλά ένα κλιματιστικό μπορεί να εξυπηρετεί περισσότερα δωμάτια, ανάλογα με τη διαρρύθμιση του χώρου)
- Αντικατάσταση των παλαιών κλιματιστικών με νέα, τεχνολογίας inverter

Με τις παραπάνω ενέργειες προκύπτει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης, χρησιμοποιείται και το σχήμα , για τις χρήσεις της ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα. Με την υπόθεση ότι το 30% θα ακολουθήσει τις δράσεις για το φωτισμό, το 20% τις δράσεις για τις ηλεκτρικές συσκευές, τη θέρμανση και την ψύξη, και 10% θα ακολουθήσει τις δράσεις για εγκατάσταση συσκευών απενεργοποίησης.

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα, για όλες τις χρήσεις πλην της θέρμανσης ήταν 40.018,17 MWh

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.37 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

ΧΡΗΣΗ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Η.Ε. [%]	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Η.Ε. [MWh]	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Θ.Ε. [MWh]
ΘΕΡΜΑΝΣΗ		52.803,27	10.842,40
ΨΥΞΗ	5	2.000,91	
ΨΥΓΕΙΟ/ΚΑΤΑΨΥΚΤΗΣ	16	6.402,91	
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	8	3.201,45	
STAND-BY MODE	16	6.402,91	
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	11	4.402,00	

Επομένως προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας εξοικονόμησης ενέργειας και εκπομπών CO<sub>2</sub>.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.38 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΠΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

ΧΡΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝ. [%]	ΕΞΟΙΚ. Η.Ε. [MWh]	ΕΞΟΙΚ. Θ.Ε. [MWh]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> Η.Ε. [tn]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> Θ.Ε. [tn]
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	11	1.161,67	238,53	1.334,76	63,69
ΨΥΞΗ	60	240,11		275,89	
ΨΥΓΕΙΟ/ ΚΑΤΑΨΥΚΤΗΣ	30	384,17		441,41	
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	15	96,04		110,35	
STAND-BY MODE	20	128,06		147,14	
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	50	660,30		758,68	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>2.670,35</b>	<b>238,53</b>	<b>3.068,23</b>	<b>63,69</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.39 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Δράση	Οικολογική Συνείδηση και Συμπεριφορά
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	12.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	2.908,88
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	3.131,92
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας του οικιακού τομέα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.41 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

<b>ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ</b>				
<b>ΔΡΑΣΗ</b>	<b>ΕΞΟΙΚ. Η.Ε. [MWh]</b>	<b>ΕΞΟΙΚ. Θ.Ε. [MWh]</b>	<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> Η.Ε. [tn]</b>	<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> Θ.Ε. [tn]</b>
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ	2.585,80	645,12	2.971,08	172,25
Φ/Β ΣΤΙΣ ΣΤΕΓΕΣ	31,23		35,89	
ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	2.201,00		2.525,95	
ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ & ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ	2.670,35	235,53	3.068,23	63,69
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>7.488,38</b>	<b>880,65</b>	<b>8.601,15</b>	<b>235,94</b>

### 5.3.3 ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ

Ένα σημαντικό ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου Ανατολικής Μάνης προέρχεται από τα κτίρια, τον εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις του Τριτογενούς Τομέα. Στα πλαίσια της ενημέρωσης των πολιτών σχετικά με επιδοτούμενα προγράμματα αλλά και απλές καθημερινές δράσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα, ο δήμος θα μπορούσε να διευρύνει αυτή την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση και στους επιχειρηματίες που δραστηριοποιούνται εντός των ορίων του Δήμου, με απώτερο σκοπό τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Στην παρούσα ενότητα προτείνονται δράσεις που περιορίζουν την ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων και των εγκαταστάσεων του τριτογενούς τομέα και συνεπώς, συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

#### 5.3.3.1 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ

Το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά σε Στέγες», δεν απευθύνεται μόνο σε ιδιοκτήτες κατοικιών, αλλά και σε επιχειρηματίες, για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων στη στέγη της επιχείρησής του. Σύμφωνα με πληροφορίες του Επιμελητηρίου Λακωνίας [63], στον τριτογενή τομέα του Δήμου Ανατολικής Μάνης κατατάσσονται οι ακόλουθοι επιχειρησιακοί τομείς:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.42 ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

<b>Κατηγορία</b>	<b>Αριθμός Επιχειρήσεων</b>
Εμπόριο (Λιανικό & Χονδρικό)	1.999
Εξαγωγές	81
Μεταποίηση	1.503
Υπηρεσίες	3.380
<b>Σύνολο</b>	<b>6.963</b>

Αν γίνει η εκτίμηση ότι 5% των επιχειρήσεων (δηλαδή 348 επιχειρήσεις) θα αποφασίσουν να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα, προκύπτει εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας ίση με

$0,05 \cdot 31.343,49 \text{ MWh} = 1.567,17 \text{ MWh/έτος}$ , η οποία αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών ίση με 1.800,68 tn/έτος.

Η πολιτική του Τμήματος Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου, θα εστιάσει στα οφέλη της εγκατάστασης Φ/Β σε στέγες επιχειρήσεων, τα οποία είναι τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά, προκειμένου να ευαισθητοποιήσει τους ενδιαφερόμενους να προχωρήσουν σε εφαρμογή της δράσης, ώστε να επιτευχθεί η αναμενόμενη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από ενημέρωση των επιχειρηματιών της περιοχής, με ηλεκτρονικό και έντυπο υλικό ή ακόμη και με συνεργασία με το Επιμελητήριο Λακωνίας. Για τη δράση αυτή, αναμένεται ότι ο Δήμος θα επιβαρυνθεί με κόστος 1.500€ ανά έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.43 Φ/Β ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ

Δράση	Ενημέρωση για Εγκατάσταση Φ/Β σε στέγες
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	9.000
Παραγωγή Ενέργειας [MWh/έτος]	1.567,17
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	1.800,68
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

### 5.3.3.2 ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΓΡΑΦΕΙΑ/ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ, ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

Ταυτόχρονα, με την ενημέρωση για τα οφέλη της εγκατάστασης Φ/Β σε στέγες, ο Δήμος θα ενημερώσει τους επιχειρηματίες και για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να επιτύχουν εξοικονόμηση ενέργειας στις επιχειρήσεις τους. Κάτι τέτοιο θα τους απέφερε συγχρόνως και εξοικονόμηση χρημάτων, αφού θα είχαν μειωμένα τιμολόγια ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά θα κατανάλωναν και λιγότερο πετρέλαιο θέρμανσης.

Στον εμπορικό τομέα συμπεριλαμβάνονται καταστήματα και υπεραγορές, ενώ στον τομέα των υπηρεσιών συμπεριλαμβάνονται γραφεία και τουριστικές επιχειρήσεις (εστιατόρια/ταβέρνες και ξενοδοχειακές μονάδες). Μετά από αναζήτηση στο χρυσό οδηγό, βρέθηκε ο συνολικός αριθμός ξενοδοχείων και ενοικιαζόμενων καταλυμάτων, καθώς και εστιατορίων [64]. Προκύπτει ότι ο συνολικός αριθμός καταλυμάτων ανέρχεται στα 140, όπως παρουσιάζεται και στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.44 ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Τουριστικές Επιχειρήσεις	
Εστιατόρια & Ταβέρνες	64
Ξενοδοχειακές Μονάδες	71
Ενοικιαζόμενα Δωμάτια	69

Σύμφωνα με την έρευνα «Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και οι νέες τεχνικές για τη μείωσή της» [65], οι διάφοροι τύποι κτιρίων έχουν διαφορετική ενεργειακή κατανάλωση, η οποία αποτυπώνεται στον ακόλουθο πίνακα.



ΠΙΝΑΚΑΣ 5.45 ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέση Ετήσια Ενεργειακή Κατανάλωση /m <sup>2</sup>					
Τύπος Κτιρίου	Ψύξη [kWh/m <sup>2</sup> ]	Θέρμανση [kWh/m <sup>2</sup> ]	Φωτισμός [kWh/m <sup>2</sup> ]	Συσκευές [kWh/m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [kWh/m <sup>2</sup> ]
Γραφεία	24	95	20	48	187
Καταστήματα	18	74	19	41	152
Ξενοδοχεία	11	198	24	40	173

Η μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση των διαφόρων τύπων κτιρίων ανά τετραγωνικό μέτρο για την Α΄ Κλιματική Ζώνη της Ελλάδας, στην οποία ανήκει ο Δήμος Ανατολικής Μάνης παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα [66].

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.46 ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

Μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση/m <sup>2</sup>		
Τύπος Κτιρίου	Ηλεκτρική Ενέργεια [kWh/m <sup>2</sup> ]	Θερμική Ενέργεια [kWh/m <sup>2</sup> ]
Γραφεία/Καταστήματα	88	145
Ξενοδοχεία	48	58

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, κατά την απογραφή του 2000 καταγράφηκαν 46 κτίρια στο Δήμο Ανατολικής Μάνης, τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σαν γραφεία/καταστήματα και έχουν κατασκευαστεί μετά το 1980. Ωστόσο, δεν είναι δυνατό να υπολογιστεί η ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων αυτών, αφού δεν είναι γνωστή η επιφάνειά τους. Προτείνονται όμως παρεμβάσεις για εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας από τα κτίρια αυτά του τριτογενούς τομέα, σύμφωνα με έρευνα του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης [61].

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.47 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΜΕΣΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [%]		ΜΕΣΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [%]		ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ
	ΓΡΑΦΕΙΟ/ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ	ΓΡΑΦΕΙΟ/ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ			10-20	10-20	24,2 €/m <sup>2</sup>
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ			60	60	0,6 €/m <sup>2</sup>
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ			4	5	31,9 €/m <sup>2</sup>
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ			2	2	27,1 €/m <sup>2</sup>
ΔΙΠΛΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ	10-12	15-28			156 €/m <sup>2</sup> υαλοστ.
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ	11	11			170-500 €/κτίριο (για

ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ					κτίριο 2.000- 5.000 m <sup>2</sup> )
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΛΕΒΗΤΑ	15-17	15-17			1.700- 6.000 €/κτίριο (για κτίριο 2.000- 5.000 m <sup>2</sup> )
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	5	5			800- 2.600 €/κτίριο (για κτίριο 2.000- 5.000 m <sup>2</sup> )
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΩΝ	5	5			19.3 €/θερμ.
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BEMS)	20	20			14,5 €/m <sup>2</sup>

Γνωρίζοντας την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνει μέσα από τις παραπάνω δράσεις, ο ιδιοκτήτης μπορεί να αποφασίσει ποια ή ποιες δράσεις εξυπηρετούν καλύτερα τα συμφέροντά του ανάλογα που το χρηματικό ποσό που είναι διατεθειμένος να ξοδέψει, ώστε να επιτύχει τη βέλτιστη δυνατή ενεργειακή απόδοση του κτιρίου του. Προτείνεται λοιπόν, στο Δήμο Ανατολικής Μάνης, η ανάρτηση του πίνακα αυτού στο δικτυακό τόπο του Δήμου, ώστε όλοι οι ιδιοκτήτες επιχειρήσεων, να μπορούν να κάνουν μια γρήγορη ενεργειακή μελέτη για τη βελτίωση της απόδοσης των κτιρίων τους.

## 5.4 ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο υπολογίστηκε ότι η κατανάλωση για δημοτικό δημόσιο φωτισμό είναι 3.710,76 MWh. Η κατανάλωση αυτή αντιστοιχεί στο 1,18% της συνολικής κατανάλωσης και σε εκπομπές 4.263,67 tn CO<sub>2</sub>/έτος. Στον τομέα αυτό μπορεί να επιτευχθεί μεγάλο ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών αερίων ρύπων, με μικρό κόστος και χωρίς πολλή εργασία. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται μια εκτίμηση της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου σχετικά με τον τύπο και τον αριθμό των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται για το δημοτικό δημόσιο φωτισμό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.48 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 150W	250
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 250W	200

ΑΤΜΩΝ Hg 125W	500
ΑΤΜΩΝ Hg 250W	150
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ CFL 23W	7000

#### 5.4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΜΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΟΥΣ

Για τον αποδοτικότερο φωτισμό των οδών και των δημόσιων χώρων, προτείνεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων με νέους λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίοι ταυτόχρονα πληρούν τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές ασφαλείας για τους χρήστες του οδικού δικτύου. Οι νέοι λαμπτήρες θα είναι διαφορετικού τύπου από τους υφιστάμενους και μικρότερης ισχύος, αποδίδοντας όμως την ίδια φωτεινότητα. Παρακάτω παρουσιάζεται η αντιστοιχία των παλαιών και νέων λαμπτήρων και ένα ενδεικτικό τους κόστος [67].

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.49 ΚΟΣΤΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

ΤΥΠΟΣ ΠΑΛΑΙΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΤΥΠΟΣ ΝΕΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΛΑΙΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΚΟΣΤΟΣ ΝΕΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 150W	ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 90W	50	200
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 250W	ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 131W	60	220
ΑΤΜΩΝ Hg 125W	ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΛΟΓΟΝΙΔΙΩΝ (METAL HALIDE) 70W	4,2	40
ΑΤΜΩΝ Hg 250W	ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΛΟΓΟΝΙΔΙΩΝ (METAL HALIDE) 150W	8,2	50
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ CFL 23W	LED 10W	10	60

Οι παραπάνω τύποι λαμπτήρων έχουν τους εξής χρόνους ζωής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.50 ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ [h]	ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ [έτη]
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ	28.000	7
ΑΤΜΩΝ Hg	12.000	3
METAL HALIDE	12.000	3
CFL	10.000	2
LED	50.000	12

Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΗ, γίνεται η παραδοχή ότι ο δημόσιος φωτισμός λειτουργεί καθημερινά επί 11 ώρες την ημέρα, δηλαδή 4.015 ώρες το χρόνο. Γνωρίζοντας το μέσο

χρόνο ζωής των λαμπτήρων (σε ώρες) μπορεί να υπολογιστεί ο μέσος χρόνος ζωής τους σε έτη.

Οι χρόνοι ζωής των λαμπτήρων είναι μια σημαντική πληροφορία που φανερώνει σε πόσο καιρό θα χρειαστεί αντικατάσταση του λαμπτήρα, γεγονός που βοηθά στη μελέτη της επένδυσης. Στον παραπάνω πίνακα γίνεται φανερό ότι οι λαμπτήρες LED έχουν το μεγαλύτερο χρόνο ζωής, ενώ οι CFL τον μικρότερο.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής εξοικονόμησης από την πραγματοποίηση της δράσης, υπολογίζεται η ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια των παλαιών και των νέων λαμπτήρων, καθώς και το κόστος συντήρησης του δικτύου οδικού φωτισμού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.51 ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ [έτη]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ [€]
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ	7	450	69.500
METAL HALIDE	3	650	24.170
LED	12	7.000	350.000

Το κόστος αντικατάστασης των λαμπτήρων υπολογίζεται ως εξής:

(Κόστος νέων λαμπτήρων – Κόστος παλιών λαμπτήρων) \* αριθμός λαμπτήρων

- Κόστος Αντικατάστασης Λαμπτήρων Ατμών Νατρίου  
(200€-50€)\*250 + (220€-60€)\*200 = 69.500€
- Κόστος Αντικατάστασης Λαμπτήρων Ατμών Hg  
(40€-4,2€)\*500 + (50€-8,2€)\*150 = 24.170€
- Κόστος Αντικατάστασης Λαμπτήρων Φθορισμού  
(60€-10€)\*7000 = 350.000€

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.52 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

ΤΥΠΟΣ ΠΑΛΑΙΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΤΥΠΟΣ ΝΕΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ [kWh]	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΩΝ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ [kWh]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/έτος]
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 150W	ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 90W	250	150.563	90.338	60.225
ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 250W	ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 131W	200	200.750	105.193	95.557
ΑΤΜΩΝ Hg 125W	ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΛΟΓΟΝΙΔΙΩΝ (METAL HALIDE) 70W	500	250.938	140.525	110.413

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

ΑΤΜΩΝ Hg 250W	ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΛΟΓΟΝΙΔΙΩΝ (METAL HALIDE) 150W	150	150.563	90.338	60.225
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ CFL 23W	LED 10W	7.000	646.415	281.050	365.365
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>1.399.228</b>	<b>707.443</b>	<b>691.785</b>

Επιτυγχάνεται δηλαδή εξοικονόμηση ενέργειας 691,79 MWh που αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών αερίων ρύπων ίση με 794,87 tn CO<sub>2</sub>.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.53 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΜΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΟΥΣ

Δράση	Αντικατάσταση Λαμπτήρων με αποδοτικότερους
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	650.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	691,79
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	794,87
Χρηματοδότηση	-Εθνικά Προγράμματα

Σύμφωνα με τον Κατάλογο Ανταγωνιστικών και Ρυθμιζόμενων Χρεώσεων της ΔΕΗ για το 2012 [68] η κοστολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας για οδικό φωτισμό είναι ίση με 0,0988€/kWh.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.54 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Έτος	Ετήσια Έξοδα Κατανάλωσης [€]	Ετήσιο Κόστος Συντήρησης [€]	Συνολικό Ετήσιο Κόστος [€]	Καθαρή Χρηματοροή $A_n$	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Χρηματοροή $A_n \cdot [1/(1+i)^n]$
0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
1	-69.895,37	0,00	-69.895,37	-69.895,37	0,95	-66.567,02
2	-69.895,37	0,00	-69.895,37	-69.895,37	0,91	-63.397,13
3	-69.895,37	0,00	-69.895,37	-69.895,37	0,86	-60.378,28
4	-69.895,37	-24.170,00	-94.065,37	-94.065,37	0,82	-77.387,77
5	-69.895,37	0,00	-69.895,37	-69.895,37	0,78	-54.764,84
6	-69.895,37	0,00	-69.895,37	-69.895,37	0,75	-52.156,97
7	-69.895,37	-24.170,00	-94.065,37	-94.065,37	0,71	-66.850,47
8	-69.895,37	-69.500,00	-139.395,37	-139.395,37	0,68	-94.348,22
9	-69.895,37	0,00	-69.895,37	-69.895,37	0,64	-45.055,18
10	-69.895,37	-24.170,00	-94.065,37	-94.065,37	0,61	-57.747,95
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>						<b>-638.653,84</b>

Η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει αρνητική, γεγονός που υποδηλώνει ότι η επένδυση δεν έχει απόσβεση μέσα σε διάρκεια 10 ετών. Ωστόσο, η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων είναι σημαντική και ο Δήμος μπορεί να ενταχθεί σε προγράμματα εθνικής χρηματοδότησης της αντικατάστασης των λαμπτήρων. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Δήμος ήδη έχει πάρει χρηματοδότηση από το «Πράσινο Ταμείο» προκειμένου να πραγματοποιήσει αυτή τη δράση.

#### 5.4.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΓΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟ ΟΔΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΤΕΙΩΝ

---

Εκτός από την αντικατάσταση των λαμπτήρων για τον οδικό και το δημόσιο φωτισμό, προτείνεται η εγκατάσταση υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων 50% των στήλων με λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων 70W. Αυτό το σύστημα, αποτελείται από το φωτοβολταϊκό πάνελ, το συσσωρευτή, το σύστημα φόρτισης και τον αντιστροφέα και επιτυγχάνει αυτονομία έως και 315 ημέρες το χρόνο [69]. Κάνοντας την παραδοχή ότι ο δημόσιος φωτισμός λειτουργεί κατά μέσο όρο 11 ώρες την ημέρα, η συνολική κατανάλωση των φωτιστικών αυτών θα είναι  $(365-311)*11*70*0,5*500 = 10.395 \text{ kWh}$  ή  $10,40 \text{ MWh}$ . Χωρίς τα φωτοβολταϊκά πάνελ, οι λαμπτήρες αυτοί θα κατανάλωναν  $365*11*70*0,5*500 = 70,26 \text{ MWh}$ . Δηλαδή, με την εγκατάσταση υβριδικών φωτοβολταϊκών, ο Δήμος επιτυγχάνει εξοικονόμηση ενέργειας ίση με  $59,86 \text{ MWh/έτος}$  που αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών  $68,78 \text{ tn CO}_2/\text{έτος}$ . Ο χρόνος υλοποίησης της δράσης υπολογίζεται στο διάστημα 2015-2020, ενώ η προτεραιότητά της είναι χαμηλή, αφενός του υψηλού κόστους της επένδυσης και αφετέρου λόγω των ισχυρών ανέμων στις περισσότερες περιοχές του δήμου, για μεγάλα διαστήματα του έτους.



ΣΧΗΜΑ 5.14 ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΥΒΡΙΔΙΚΟ Φ/Β

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.55 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ Φ/Β ΓΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟ ΟΔΩΝ & ΠΛΑΤΕΙΩΝ

Δράση	Εγκατάσταση Υβριδικών Φ/Β για φωτισμό οδών & πλατειών
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	300.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	59,86
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	68,78
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι - Εθνικά Προγράμματα

#### 5.4.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η διαχείριση του φωτισμού μίας οδού επιτυγχάνεται με χρήση ενός συστήματος που παρέχει τη δυνατότητα για άμεση δυναμική ρύθμιση στα φωτεινά χαρακτηριστικά του παρεχόμενου φωτισμού, καθώς και για απομακρυσμένη παρακολούθηση της λειτουργίας του. Η ανάγκη για την υλοποίηση τέτοιων συστημάτων υπαγορεύεται από τις απαιτήσεις διαρκούς βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών δημόσιου φωτισμού και ελέγχου του κόστους λειτουργίας του οδικού δικτύου, καθώς και από την περιβαλλοντικής και ενεργειακής θεώρησης ώθηση για υιοθέτηση ελαστικότερων συνθηκών λειτουργίας του ενεργοβόρου και δύσκαμπτου εξοπλισμού των οδών.

Στην πιο απλή του μορφή, ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού παρέχει τη δυνατότητα επιτόπου ρύθμισης του επιπέδου φωτισμού της εγκατάστασης από τη διάταξη ελέγχου ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εποχής. Τα συστήματα ελέγχου φωτισμού επιτυγχάνουν μείωση των επιπέδων φωτισμού, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εποχής. Αυτό οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας έως και 30% επί της πλήρους λειτουργίας του δικτύου, καθώς η μείωση των επιπέδων φωτισμού γίνεται βάσει συγκεκριμένων δεδομένων όπως η φωτεινότητα του περιβάλλοντος, οι καιρικές συνθήκες και ο κυκλοφοριακός φόρτος, με χρήση ανάλογων διατάξεων ανίχνευσης και μέτρησης [70]. Συγκεκριμένα για το Δήμο Ανατολικής Μάνης, ένα σύστημα διαχείρισης του φωτισμού του οδικού δικτύου θα ήταν πολύ αποδοτικό, κυρίως εξαιτίας της μεγάλης έκτασης που καλύπτει ο Δήμος. Τα πολλά μικρά χωριά, σε μεγάλες αποστάσεις το ένα από το άλλο, πολλά από τα οποία κατοικούνται μόνο κατά τους θερινούς μήνες, καταναλώνουν ενέργεια για δημόσιο φωτισμό, χωρίς στην ουσία να ικανοποιούν ανάγκες κατοίκων. Ένα σύστημα ελέγχου του φωτισμού θα μείωνε σημαντικά την ενεργειακή κατανάλωση για δημόσιο φωτισμό στην περιοχή, μειώνοντας έτσι όχι μόνο τις εκπομπές αερίων ρύπων αλλά και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης του οδικού φωτιστικού δικτύου.

Παλιότερα η ρύθμιση του επιπέδου φωτισμού ήταν μακροσκοπική, δηλαδή επιτυγχάνονταν με το σβήσιμο ενός αριθμού λαμπτήρων μετά από μία χρονική στιγμή, έργο το οποίο ήταν εύκολο όταν χρησιμοποιούνταν στύλοι διπλού βραχίονα. Η εγκατάσταση αυτού του είδους, όμως, δεν ήταν αποδοτική, καθώς με το σβήσιμο κάθε δεύτερου λαμπτήρα (για εναλλάξ σβήσιμο λαμπτήρων) ο φωτισμός γινόταν άνισος, ενώ σε περίπτωση αστοχίας ενός λαμπτήρα θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα μεγάλο κενό σκότους.

Σήμερα εφαρμόζεται πλέον η τεχνική “dimming”, όπου η μείωση της φωτεινής απόδοσης πραγματοποιείται με ελαστικό τρόπο, μειώνοντας την τάση του ρεύματος στα φωτιστικά σώματα με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων. Η μεταβολή της φωτεινότητας γίνεται ομαλά, για την αποφυγή ενόχλησης των οδηγών που κινούνται μέσα στο φωτιζόμενο τμήμα.

Η λογική της ρύθμισης του φωτισμού βάσει, πρωτίστως, των κυκλοφοριακών συνθηκών γίνεται κατανοητή αν αναλογιστεί κανείς ότι το απαιτούμενο επίπεδο φωτεινότητας μίας συνήθους εγκατάστασης σταθερού φωτισμού καθορίζεται βάσει ακριβώς αυτών των συνθηκών, και σε ώρες αιχμής, όπου είναι και πιο απαιτητικό το οπτικό έργο του οδηγού. Πέρα από αυτές τις συνθήκες, όμως, όταν οι κυκλοφοριακοί φόρτοι είναι λιγότερο ή περισσότερο χαμηλοί, το οριακό αυτό επίπεδο φωτισμού καθίσταται μάλλον υπερβολικό, συνοδευόμενο από αυξημένο ενεργειακό, οικονομικό και περιβαλλοντικό (φωτορύπανση) κόστος, χωρίς ουσιαστικό αντίκρισμα στην ασφάλεια και λειτουργικότητα της οδού.



ΣΧΗΜΑ 5.15 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΔΟΥ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Έτσι, ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού μπορεί να μειώνει το επίπεδο φωτισμού μέχρι και στο 20~30% της πλήρους λειτουργίας, αναλόγως των τρεχόντων κυκλοφοριακών φόρτων, με αντίστοιχα ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Επίσης, άλλοι παράγοντες που μπορεί να καθορίζουν τη ρύθμιση αυτή είναι οι καιρικές συνθήκες και το επίπεδο φωτισμού του περιβάλλοντος, οπότε είναι δυνατή η ενεργοποίηση του φωτισμού σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες, ή η συγκράτηση της φωτεινότητας σε χαμηλά επίπεδα νωρίς κατά τη δύση του ηλίου ή αργά κατά την ανατολή.

Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη της τεχνολογίας και της τηλεματικής οδήγησε στην υλοποίηση συστημάτων καθολικής διαχείρισης του οδικού φωτισμού. Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν, πλέον, όχι μόνο την επιτόπου δυναμική ρύθμιση των φωτεινών χαρακτηριστικών, αλλά την πλήρη διαχείριση της εγκατάστασης από απόσταση, τόσο με



ρύθμιση, όσο και με εκτενή παρακολούθησή της. Κατά τη λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος, το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου έχει τη δυνατότητα για:

- Καθορισμό προγραμμάτων λειτουργίας του φωτισμού.
- Καθορισμό του χρόνου λειτουργίας.
- Καθορισμό των ωρών λειτουργίας του συστήματος “dimming” από την εγκατάσταση, ή και άμεση διαχείρισή του από το απομακρυσμένο κέντρο.
- Αποστολή κυκλοφοριακών και καιρικών δεδομένων στην εγκατάσταση, σε πραγματικό χρόνο.
- Προβολή χαρακτηριστικών μεγεθών λειτουργίας της εγκατάστασης, όπως κατανάλωση ενέργειας, τάση και ένταση ρεύματος, ενεργειακή απόδοση.
- Αναλυτική προβολή κατάστασης κάθε φωτιστικού σώματος και συνολικού χρόνου λειτουργίας κάθε λαμπτήρα, με διατήρηση βάσης δεδομένων συντήρησης.
- Άμεση ειδοποίηση σε περίπτωση απώλειας λαμπτήρα ή οποιασδήποτε δυσλειτουργίας.



ΣΧΗΜΑ 5.16 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την υλοποίηση ενός συστήματος καθολικής διαχείρισης συνίσταται σε μία σειρά από συσκευές ελέγχου των λαμπτήρων, στο κουτί ελέγχου της εγκατάστασης, στο δίαυλο επικοινωνίας με το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου και, βέβαια, στον αντίστοιχο ηλεκτρονικό εξοπλισμό (hardware & software) του κέντρου ελέγχου. Οι συσκευές ελέγχου των λαμπτήρων, είναι διατάξεις που τοποθετούνται στους στύλους του ηλεκτροφωτισμού και κάθε μία από αυτές έχει τη δυνατότητα να ελέγχει ταυτόχρονα πολλούς λαμπτήρες γειτονικών στύλων. Οι συσκευές αυτές αναλαμβάνουν το έργο της ρύθμισης του επιπέδου φωτισμού και της παρακολούθησης της κατάστασης κάθε λαμπτήρα που τους αναλογεί, επικοινωνώντας με το κουτί ελέγχου της εγκατάστασης. Το κουτί ελέγχου, αποτελεί την καρδιά του συστήματος διαχείρισης, αναλαμβάνοντας την

παρακολούθηση και ρύθμιση της εγκατάστασης βάσει των στοιχείων που συλλέγονται. Η επικοινωνία του με το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου πραγματοποιείται από κάποιο διαθέσιμο δίαυλο επικοινωνίας, επίγειο ή ασύρματο.

Τα πλεονεκτήματα από τη λειτουργία ενός συστήματος καθολικής διαχείρισης φωτισμού είναι φανερά. Εκτός από τα προαναφερθέντα οικονομικά, ενεργειακά και περιβαλλοντικά οφέλη της ρύθμισης του φωτισμού, η στενή παρακολούθηση της εγκατάστασης δίνει τη δυνατότητα για βελτιστοποίηση των διαδικασιών συντήρησης, με πληρέστερη αξιοποίηση του χρόνου ζωής των λαμπτήρων και αποδέσμευση από την ανάγκη για επί τόπου επιθεωρήσεις της εγκατάστασης. Επίσης, η άμεση ειδοποίηση σε περίπτωση απώλειας οποιουδήποτε λαμπτήρα παρέχει τη δυνατότητα για άμεση αντικατάστασή του, τη στιγμή που στα κλασικά συστήματα φωτισμού ένας καμένος λαμπτήρας παραμένει στη θέση του μέχρι την επόμενη επιθεώρηση, με τις ανάλογες συνέπειες στην ποιότητα του φωτισμού και στο επίπεδο της οδικής ασφάλειας [71].

Η δράση που προτείνεται λοιπόν, είναι η εγκατάσταση συστήματος καθολικής διαχείρισης του φωτισμού με χρήση της τεχνικής “dimming” στο 50% των φωτιστικών στύλων με έτος υλοποίησης το 2014. Η ηλεκτρική κατανάλωση για δημόσιο φωτισμό είναι 3.710,76 MWh. Με 30% εξοικονόμηση ενέργειας από την επιλογή της δράσης, η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται για το Δήμο Ανατολικής Μάνης είναι  $0,5 \cdot 0,3 \cdot 3.710,76 \text{ MWh} = 556,61 \text{ MWh/έτος}$  και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων ισούται με 639,54 tn CO<sub>2</sub>/έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.56 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Δράση	Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Φωτισμού Οδικού Δικτύου
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	300.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	556,61
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	639,54
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι -Εθνικά Προγράμματα

#### 5.4.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕ LED

Το 40% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μιας πόλης οφείλεται στο φωτισμό του οδικού δικτύου της, ενώ ταυτόχρονα δαπανώνται υπέρογκα ποσά ετησίως για τη συντήρησή του. Η πραγματικότητα αυτή οδήγησε πολλές πόλεις παγκοσμίως να αναβαθμίσουν την τεχνολογία των λαμπτήρων που χρησιμοποιούν στον οδικό φωτισμό τους, από παραδοσιακούς λαμπτήρες (πυράκτωσης, αλογόνου, νατρίου) σε λαμπτήρες τεχνολογίας κρυσταλλοδιόδου LED (Light Emitting Diode).

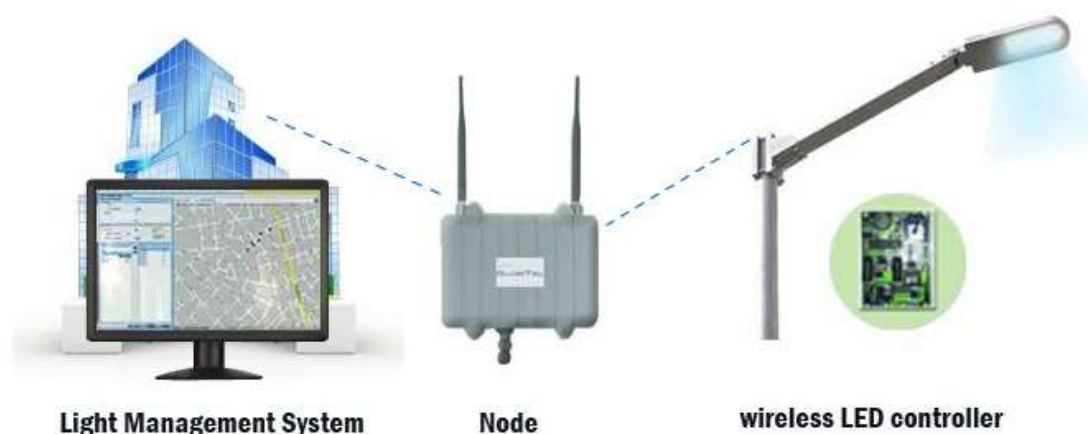
Οι λαμπτήρες LED είναι ένας “πράσινος” τρόπος για την αποτελεσματική μείωση των ενεργειακών εξόδων μιας πόλης. Η προσθήκη του έξυπνου δικτύου ασύρματης διαχείρισης (τηλεδιαχείρισης) των λαμπτήρων αυτών συμβάλλει στην περαιτέρω μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, που συνολικά μπορεί να φτάσει έως και το 80%

Τα οφέλη από την Τηλεδιαχείρισης Οδικού Φωτισμού με LED είναι [72]:

- Η εξοικονόμηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας έως και 80%
- Η σημαντική μείωση των εξόδων προμήθειας και συντήρησης
- Οι βελτιωμένες διαδικασίες διαχείρισης
- Η αύξηση της ασφάλειας του οδικού δικτύου
- Η προστασία του περιβάλλοντος με την περαιτέρω μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Το σύστημα ασύρματης τηλεδιαχείρισης οδικού φωτισμού led αποτελείται από:

- έξυπνους ψηφιακούς ελεγκτές λαμπτήρων LED που επικοινωνούν μεταξύ τους ασύρματα
- ισχυρά διασυνδεδεμένους κόμβους επικοινωνίας, βασισμένους στο πρωτόκολλο IP και
- ένα ευέλικτο λογισμικό διαχείρισης



ΣΧΗΜΑ 5.17 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕ LED

Η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος απαιτεί τη δαπάνη ενός μεγάλου ποσού και δεδομένου του υψηλού κόστους των λαμπτήρων LED, προτείνεται η δράση αυτή να εφαρμοστεί στο 20% των φωτιστικών στύλων του Δήμου Ανατολικής Μάνης. Η εξοικονόμηση ενέργειας που προσφέρει η συγκεκριμένη δράση αγγίζει το 80%. Επομένως, η εξοικονόμηση ενέργειας που θα επιτύχει ο Δήμος είναι  $0,2 \cdot 0,8 \cdot 3.710,76 \text{ MWh} = 593,72 \text{ MWh/έτος}$  και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι 682,18 tn CO<sub>2</sub>/έτος.

Συγκεντρωτικά, οι παραπάνω δράσεις για το Δημοτικό Δημόσιο Φωτισμό μπορούν να επιφέρουν εξοικονόμηση ενέργειας έως και 1.901,98 MWh/έτος και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> έως και 2.185,37 tn/έτος, όπως παρουσιάζεται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.57 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕ LED

Δράση	Σύστημα Διαχείρισης Φωτισμού με LED
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	500.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	593,72
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	682,18
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι -Εθνικά Προγράμματα

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.58 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΗΜΟΣΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟ

<b>ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ</b>		
<b>ΔΡΑΣΗ</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh/έτος]</b>	<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> [tn /έτος]</b>
Αντικατάσταση λαμπτήρων με αποδοτικότερους	691,79	794,87
Εγκατάσταση Υβριδικών Φ/Β για φωτισμό οδών και πλατειών	59,86	68,78
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού οδικού δικτύου	556,61	639,54
Σύστημα Τηλεδιαχείρισης Οδικού Φωτισμού με LED	593,72	682,18
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.901,98</b>	<b>2.185,37</b>

Στον επόμενο πίνακα αποτυπώνεται ο στόχος από το σύνολο των προτεινόμενων δράσεων για τα κτίρια, τον εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις του Δήμου Ανατολικής Μάνης, τόσο σε δημοτικό όσο και σε ιδιωτικό και εμπορικό επίπεδο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.59 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

<b>ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>			
<b>ΤΟΜΕΑΣ</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh/έτος]</b>	<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh/έτος]</b>	<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> [tn /έτος]</b>
Δημοτικά Κτίρια/ Εξοπλισμός	2.033,83		2.127,53
Οικιακός Τομέας	8.337,80	31,23	8.837,09
Τριτογενής Τομέας		1.567,17	1.800,68
Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	1.901,98		2.185,37
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>12.273,61</b>	<b>1.598,40</b>	<b>14.950,67</b>

## 5.5 ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Η αύξηση του αριθμού των οχημάτων έχει επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνία όπως:

- Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας
- Αύξηση των θυμάτων από οδικά ατυχήματα
- Κυκλοφοριακή συμφόρηση
- Ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση
- Επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου
- Κατάληψη ελευθέρων χώρων

Η αειφόρα και βιώσιμη διαχείριση των οδικών μεταφορών, περιλαμβάνει σε επίπεδο τελικών χρηστών την αλλαγή των συνηθειών στον τρόπο μετακίνησης και την προώθηση της χρήσης των ενεργειακά και περιβαλλοντικά αποδοτικών τύπων οδικών μεταφορών (π.χ μέσα μαζικής μεταφοράς, οικονομικότερα οχήματα, car-sharing, ποδήλατο κλπ.) ενώ σε επίπεδο διαχειριστών μεταφορικού έργου (π.χ. λεωφορεία, οχήματα διανομής αγαθών κλπ.) περιλαμβάνει εφαρμογές διαχείρισης στόλου με αποδοτικά επιχειρησιακά σχέδια, χρήση οικονομικότερων και «καθαρότερων» οχημάτων κλπ.

### 5.5.1 ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ

Η συμμετοχή των οχημάτων του δημοτικού στόλου, στις συνολικές εκπομπές αερίων ρύπων του Δήμου είναι πάρα πολύ μικρή (0,07%). Για το λόγο αυτό οι εφαρμογές δράσεων δεν θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στο συνολικό αποτύπωμα εκπομπών του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης. Ωστόσο, θα βοηθήσουν μακροπρόθεσμα στη μείωση των λειτουργικών εξόδων του δήμου. Η σωστή προβολή των δράσεων και των αποτελεσμάτων τους για τα δημοτικά οχήματα, μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα για τους πολίτες και επαγγελματίες του Δήμου.

#### 5.5.1.1 ECO-DRIVING

Ο όρος eco-driving χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ενεργειακά αποδοτική χρήση των οχημάτων. Είναι ένας πολύ καλός και εύκολος τρόπος να διανυθεί μία συγκεκριμένη απόσταση με μικρότερη κατανάλωση καυσίμου από τα οχήματα [73].

Τις τελευταίες δεκαετίες, η τεχνολογία των κινητήρων και οι επιδόσεις των οχημάτων έχουν βελτιωθεί σε μεγάλο βαθμό. Εντούτοις, οι οδηγοί δεν έχουν προσαρμόσει στις βελτιώσεις αυτές την οδική τους συμπεριφορά και το στυλ οδήγησής τους. Η οικολογική οδήγηση αντιπροσωπεύει την οδήγηση που ταιριάζει σε σύγχρονους κινητήρες και σε τεχνολογικά εξελιγμένα οχήματα. Το eco-driving προσφέρει αρκετά οφέλη:

- μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- εξοικονόμηση κόστους καυσίμων
- μεγαλύτερη ασφάλεια και άνεση.

Παρακάτω παρουσιάζονται τρόποι με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί το eco-driving, καθίσταται όμως σαφές, ότι απλή εφαρμογή των συμβουλών δεν αρκεί. Χρειάζεται και σχετική εκπαίδευση που παρέχεται από ειδικά καταρτισμένο εκπαιδευτή. Η εκπαίδευση μπορεί να περιλαμβάνει θεωρητικό μέρος, περιλαμβάνει όμως και πρακτική εξάσκηση σε δημόσιους δρόμους.

Οι Χρυσοί και Αργυροί Κανόνες του eco-driving (Gold & Silver Rules of EcoDriving), όπως ορίζονται από τη Werde και αρκετούς εξωτερικούς εμπειρογνώμονες για το 2011 [74], έχουν ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.60 ΚΑΝΟΝΕΣ ECO-DRIVING

A/A	ΧΡΥΣΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ	ΑΡΓΥΡΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ
1	Πρόβλεψη των συνθηκών κυκλοφορίας	Επιλογή οχημάτων χαμηλών εκπομπών
2	Διατήρηση σταθερής ταχύτητας σε χαμηλές στροφές	Αποφυγή μικρών αποστάσεων με το αυτοκίνητο

3	Ομαλή επιτάχυνση/ επιβράδυνση	Οδήγηση αμέσως μετά την εκκίνηση του κινητήρα, χωρίς ζέσταμα της μηχανής
4	Τακτικός έλεγχος της πίεσης των ελαστικών (τουλάχιστον μία φορά το μήνα και πριν από οδήγηση μακρινής διαδρομής με υψηλή ταχύτητα)	Απενεργοποίηση του Κινητήρα για σύντομες στάσεις
5	Εξέταση κάθε ενέργειας που προϋποθέτει κόστος καυσίμου και χρημάτων	Κλειστά παράθυρα κατά την ανάπτυξη μεγάλων ταχυτήτων
6		Χρήση λαδιών χαμηλής τριβής και ελαστικών χαμηλής ενέργειας (ένδειξη EU)
7		Τακτικός έλεγχος και service του αυτοκινήτου, για να παραμείνει “eco-fit” & “safety-fit”
8		Χρήση δημοσίων μέσων μεταφοράς
9		Συνετή χρήση A/C
10		Σωστός σχεδιασμός διαδρομής

Παρατηρήσεις επί των κανόνων:

- Αποφυγή του αυτοκινήτου όταν έχει μποτιλιάρισμα, γιατί τότε καταναλώνεται μεγαλύτερη ποσότητα καυσίμου.
- Συνιστάται η αλλαγή ταχύτητας στις 2.000-2.500 στροφές για τα βενζινοκίνητα οχήματα και στις 1.500-2.000 για τα πετρελαιοκίνητα, καθώς αυτή είναι η οικονομικότερη περιοχή λειτουργίας των κινητήρων. Ο μεγάλος αριθμός στροφών και η υψηλή ταχύτητα αυξάνουν σημαντικά την κατανάλωση πετρελαίου.
- Οδήγηση με σταθερή ταχύτητα, χρησιμοποιώντας τη μεγαλύτερη δυνατή σχέση μετάδοσης. Η οδήγηση με σταθερή ταχύτητα 60 km/h και 5<sup>η</sup> σχέση μετάδοσης αντί για 3<sup>η</sup> συνεπάγεται εξοικονόμηση καυσίμου 15-24%, αναλόγως του κυβισμού του αυτοκινήτου. Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται απότομες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις (φρεναρίσματα).
- Η οδήγηση με πίεση ελαστικών μικρότερη των 0,3 bar σε σχέση με αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής αυξάνει την κατανάλωση κατά 3%. Επίσης, συνιστάται η χρήση ελαστικών «εξοικονόμησης καυσίμου».
- Τα ανοιχτά παράθυρα κατά την ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων αλλά και η μεταφορά περιττών φορτίων ευθύνονται για την αύξηση της αεροδυναμικής αντίστασης και συνεπώς την αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου.
- Η ψύξη με κλιματισμό στο εσωτερικό οχήματος με αρχικές θερμοκρασίες άνω των 25 °C και ειδικά σε κυκλοφοριακή συμφόρηση αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 20%.
- Η γρήγορη επιτάχυνση και η βίαιη επιβράδυνση πριν από κάθε στροφή αυξάνουν την κατανάλωση καυσίμου και την επικινδυνότητα.
- Σωστός σχεδιασμός της διαδρομής σημαίνει εύρεση της συντομότερης και οικονομικότερης διαδρομής και συνεισφέρει στην εξοικονόμηση καυσίμου.

Το Eco-Driving είναι ένα από τα σημαντικότερα μέτρα πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις κλιματικές αλλαγές και τη βελτίωση της αποδοτικότητας των οδικών μεταφορών. Σύμφωνα με τον οδηγό του προγράμματος «Εξοικονομώ», η εφαρμογή του Eco-Driving σε

πραγματικές συνθήκες οδήγησης οδηγεί σε εξοικονόμηση καυσίμου 10-20% [75]. Αν θεωρηθεί το χειρότερο σενάριο (worst case scenario), δηλαδή εξοικονόμηση καυσίμου κατά 10%, ο δήμος επιτυγχάνει τις ακόλουθες μειώσεις στα καύσιμα του δημοτικού στόλου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.61 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ECO-DRIVING

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [lt/έτος]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> [tn/έτος]
Πετρέλαιο	6.415,20	64,15	15,97
Βενζίνη	156,50	1,44	0,36
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>6.571,70</b>	<b>65,59</b>	<b>16,33</b>

Οι υπολογισμοί για τη συμπλήρωση του πίνακα έγιναν με βάση την κατανάλωση καυσίμων των οχημάτων του δημοτικού στόλου για το έτος 2011, που υπολογίστηκε ίση με 64.152 lt πετρελαίου κίνησης και 1.565 lt βενζίνης.

Η εξοικονόμηση αυτή φαντάζει μικρή όμως το οικονομικό όφελος που προκύπτει είναι αρκετά σημαντικό, και υπολογίζεται λαμβάνοντας μια μέση τιμή καυσίμων για το Δήμο, η οποία σημειώνεται ότι δεν είναι σταθερή. Έτσι, για μέση τιμή πετρελαίου κίνησης (diesel) 1,6€/lt και βενζίνης 1,8€/lt ο δήμος εξοικονομεί συνολικά 10.546,02 €/έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.62 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ ΑΠΟ ECO-DRIVING

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ [€]
Πετρέλαιο	10.264,32
Βενζίνη	281,70
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>10.546,02</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.63 ECO-DRIVING

Δράση	Eco-Driving
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	3.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	65,59
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	16,33
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

Προτείνεται επομένως για το Δήμο Ανατολικής Μάνης, η οργάνωση σεμιναρίων προκειμένου να γνωρίσουν οι οδηγοί των οχημάτων του δημοτικού στόλου τις δράσεις του Eco-Driving και να εκπαιδευτούν κατάλληλα, με απώτερο σκοπό να επιτευχθεί μέσα από αυτή τη δράση η βέλτιστη δυνατή εξοικονόμηση καυσίμων και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>, των δημοτικών οχημάτων. Τα σεμινάρια αυτά απευθύνονται σε όλους τους οδηγούς ανεξαρτήτως ηλικίας και διδάσκουν τα μυστικά της σωστής και ασφαλούς οδήγησης, προσφέροντας τα απαραίτητα εφόδια στον οδηγό μέσα από συγκεκριμένη μεθοδολογία που βελτιώνει την αντίληψή του, τις ικανότητές του και τελικά την οδική του συμπεριφορά. Τον εκπαιδεύει στα σύγχρονα συστήματα ασφαλείας (ABS, ESP, EBD) και στην κατανόηση

της δυναμικής συμπεριφοράς ενός αυτοκινήτου: στο πώς να φρενάρει και πώς να στρίβει σωστά και με ασφάλεια, καθώς στο πώς να οδηγεί πιο ομαλά και πιο ποιοτικά κάνοντας λιγότερες κινήσεις. Τα σεμινάρια αυτά παρέχουν ακόμη τις απαραίτητες γνώσεις και τεχνικές για εκμετάλλευση της “ιδανικής” περιοχής λειτουργίας του κινητήρα και των συνθηκών κίνησης, ώστε να ελαχιστοποιείται η κατανάλωση καυσίμου και η εκπομπή αερίων ρύπων στο περιβάλλον [76]. Γίνεται η παραδοχή ότι θα πραγματοποιείται ένα σεμινάριο κάθε χρόνο, με πρώτο έτος το 2013, ενώ το κόστος του κάθε σεμιναρίου εκτιμάται στα 600€, με μηδενική συμμετοχή των οδηγών των οχημάτων του δημοτικού στόλου. Τέτοιου είδους σεμινάρια έχουν συνχρηματοδοτηθεί στο παρελθόν από το Ευρωπαϊκό Έργο ENESCOM [77], [78], ενώ δεν αποκλείεται να δημιουργηθούν και άλλα έργα που να παρέχουν χρηματικούς πόρους σε δήμους, για ανάλογες εκπαιδευτικές δράσεις, στην κατεύθυνση της μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Βάσει των παραπάνω οικονομικών στοιχείων υπολογίζεται η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) της συγκεκριμένης επένδυσης σε βάθος χρόνου μιας δεκαετίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.64 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΡΑΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΡΑΣΗΣ ECO-DRIVING

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση [€]	Κόστος Σεμιναρίων [€]	Αρχικό Κόστος [€]	Καθαρή Χρηματοροή A <sub>n</sub>	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματοροή A <sub>n</sub> * $[1/(1+i)^n]$
0			-600,00	-600,00	1,00	-600,00
1	10.546,02	0,00	0,00	10.546,02	0,95	10.043,83
2	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,91	9.021,33
3	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,86	8.591,75
4	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,82	8.182,61
5	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,78	7.792,97
6	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,75	7.421,87
7	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,71	7.068,45
8	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,68	6.731,85
9	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,64	6.411,29
10	10.546,02	-600,00	0,00	9.946,02	0,61	6.105,99
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>						<b>76.771,94</b>

Η ΚΠΑ μετά από δέκα χρόνια προκύπτει θετική, επομένως η επένδυση είναι βιώσιμη και η δράση κρίνεται συμφέρουσα για το Δήμο.

Παραπάνω εξετάστηκε η χειρότερη περίπτωση. Στην βέλτιστη περίπτωση (best case scenario), με εφαρμογή των τεχνικών του Eco-Driving ο Δήμος Ανατολικής Μάνης θα επιτύχει εξοικονόμηση καυσίμων κατά 20%. Τότε θα είναι:



ΠΙΝΑΚΑΣ 5.65 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ & ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΠΟ ECO-DRIVING (2<sup>ο</sup> ΣΕΝΑΡΙΟ)

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [lt/έτος]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> [tn/έτος]
Πετρέλαιο	12.830,40	128,30	31,95
Βενζίνη	313,00	2,88	0,72
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>13.143,4</b>	<b>131,18</b>	<b>32,67</b>

Επομένως θα προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας ίση με 131,18 MWh/έτος και αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> ίση με 32,67 tn/έτος. Από αυτήν την ενεργειακή εξοικονόμηση προκύπτει εξοικονόμηση χρηματικών πόρων ίση με 21.092,04 €/έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.66 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ ΑΠΟ ECO-DRIVING (2<sup>ο</sup> ΣΕΝΑΡΙΟ)

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ [€]
Πετρέλαιο	20.528,64
Βενζίνη	563,40
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>21.092,04</b>

Με βάση αυτά τα οικονομικά στοιχεία υπολογίζεται η ΚΠΑ της επένδυσης για 20% εξοικονόμηση καυσίμου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.67 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ 2<sup>ΟΥ</sup> ΣΕΝΑΡΙΟΥ ECO-DRIVING

Έτος	Ετήσια Εξοικονόμηση [€]	Κόστος Σεμιναρίων [€]	Αρχικό Κόστος [€]	Καθαρή Χρηματοροή A <sub>n</sub>	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγγμένη Χρηματοροή A <sub>n</sub> * $[1/(1+i)^n]$
0			-600,00	-600,00	1,00	-600,00
1	21.092,04	0,00	0,00	21.092,04	0,95	20.087,66
2	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,91	18.586,87
3	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,86	17.701,80
4	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,82	16.858,84
5	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,78	16.056,05
6	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,75	15.291,47
7	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,71	14.563,30
8	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,68	13.869,81
9	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,64	13.209,35
10	21.092,04	-600,00	0,00	20.492,04	0,61	12.580,33
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>						<b>158.205,49</b>

Όπως ήταν αναμενόμενο, η ΚΠΑ προέκυψε πάλι θετική, επομένως η επένδυση είναι βιώσιμη και η δράση κρίνεται συμφέρουσα για το Δήμο, είτε επιτυγχάνεται εξοικονόμηση καυσίμων 10% είτε 20%. Στην παρούσα διπλωματική, για τον υπολογισμό της συνολικής εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών αερίων ρύπων για τον τομέα του δημοτικού στόλου από προτεινόμενες δράσεις, θα χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία που προκύπτουν από το σενάριο εξοικονόμησης 10% καυσίμων.

#### 5.5.1.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΝΕΑ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΕΡΑ

Τα οχήματα του δημοτικού στόλου του Δήμου Ανατολικής Μάνης είναι όλα σύγχρονα, αφού ο στόλος έχει ανανεωθεί πρόσφατα (την τελευταία πενταετία) και οι εκπομπές όλως των οχημάτων είναι εντός των ορίων που θέτουν η εθνική και η κοινοτική νομοθεσία. Ωστόσο, σε αυτήν την ενότητα προτείνεται μετατροπή ή αντικατάσταση των περισσότερο ενεργοβόρων δημοτικών οχημάτων, με γνώμονα τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.68 ΕΝΕΡΓΟΒΟΡΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΤΟΛΟΥ

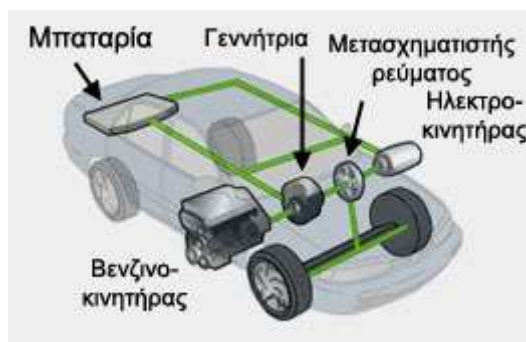
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΟΧΗΜΑ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [lt]	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [MWh]
KHI 2390	DAIMLER/MERCEDES ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.240,00	72,40
KHY 2413	MERCEDES ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.573,75	35,74
KHI 2346	MERCEDES ΑΠΟΡΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	9.130,00	91,30
KHI 2384	MERCEDES ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6.450,00	64,50
ME 104923	CATERPILAR ΕΚΣΚΑΦ./ΦΟΡΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5.552,50	55,53
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>31.946,25</b>	<b>319,47</b>
KHY 2420	MAZDA ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	BENZINH	1.860,00	17,11
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>1.860,00</b>	<b>17,11</b>

Αρχικά προτείνεται η μετατροπή του βενζινοκίνητου οχήματος σε υγραεριοκίνητο (LPG). Τα τελευταία χρόνια, η συνεχής αύξηση του κόστους της βενζίνης στρέφει ολοένα και περισσότερους ιδιοκτήτες αυτοκινήτων στην εγκατάσταση συστημάτων LPG στα οχήματά τους, δεδομένου ότι το υγραέριο είναι κατά 50% οικονομικότερο. Η ραγδαία αύξηση της εγκατάστασης συστημάτων LPG, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη καλύτερων τεχνολογιών αυτών των συστημάτων, με αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια να προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια απ' ότι παλαιότερα. Σύμφωνα με τον οδηγό του «Εξοικονομώ» [75], με τη δράση αυτή επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας έως και 77%. Δηλαδή, η ενεργειακή εξοικονόμηση που θα επιτύχει ο Δήμος είναι  $0,77 \cdot 17,11 = 13,17 \text{ MWh}$ , που αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών κατά 3,28 tn CO<sub>2</sub>.

Στην περιοχή του Δήμου Ανατολικής Μάνης δεν υπάρχουν πρατήρια φυσικού αερίου ή εγκαταστάσεις φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Για το λόγο αυτό, κρίνεται σκόπιμη η αντικατάσταση των πέντε πετρελαιοκίνητων οχημάτων με υβριδικά οχήματα. Το σύστημα συσκευών, που χρησιμοποιεί το υβριδικό αυτοκίνητο, αξιοποιεί δύο πηγές ενέργειας για την εξαγωγή της κίνησης στους τροχούς. Την θερμοδυναμική που παράγεται από την καύση

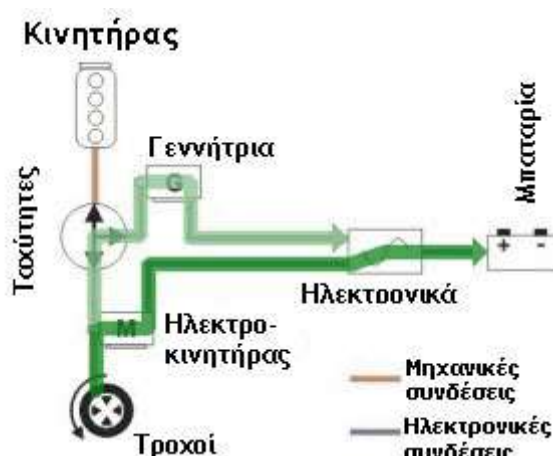
του καυσίμου στον κινητήρα και την ηλεκτρική η οποία παράγεται από το σύστημα του ηλεκτροκινητήρα.

Τα κύρια μέρη του υβριδικού συστήματος του αυτοκινήτου είναι ο ηλεκτροκινητήρας, ο κινητήρας εσωτερικής καύσεως, η γεννήτρια, η συστοιχία συσσωρευτών (μπαταρία) και ο μετασχηματιστής ρεύματος.



ΣΧΗΜΑ 5.18 ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Ο ηλεκτροκινητήρας αναλαμβάνει εξ ολοκλήρου την κίνηση του αυτοκινήτου σε σταθερή, ομαλή πορεία και μη κεκλιμένο επίπεδο. Παρέχει επιπλέον ισχύ στο βενζινοκινητήρα μόνο στις υπόλοιπες περιπτώσεις όπως κατά την επιτάχυνση ή στο κεκλιμένο επίπεδο (ανηφόρα). Είναι μόνιμα συνδεδεμένος με το πλανητικό κιβώτιο ταχυτήτων τύπου CVT όπου ρυθμίζεται η κατανομή ισχύος ανάμεσα στις δύο μονάδες (ηλεκτροκινητήρας - βενζινοκινητήρας) για τη μετάδοση της κίνησης στους τροχούς. Φυσικά ο ηλεκτροκινητήρας επικοινωνεί με τη γεννήτρια και τις μπαταρίες όπου δέχεται ενέργεια. Η μεγάλη επανάσταση στο συγκεκριμένο μέρος του οχήματος είναι ότι κατά το φρενάρισμα μετατρέπεται σε γεννήτρια η οποία επαναφορτίζει τις μπαταρίες.



ΣΧΗΜΑ 5.19 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

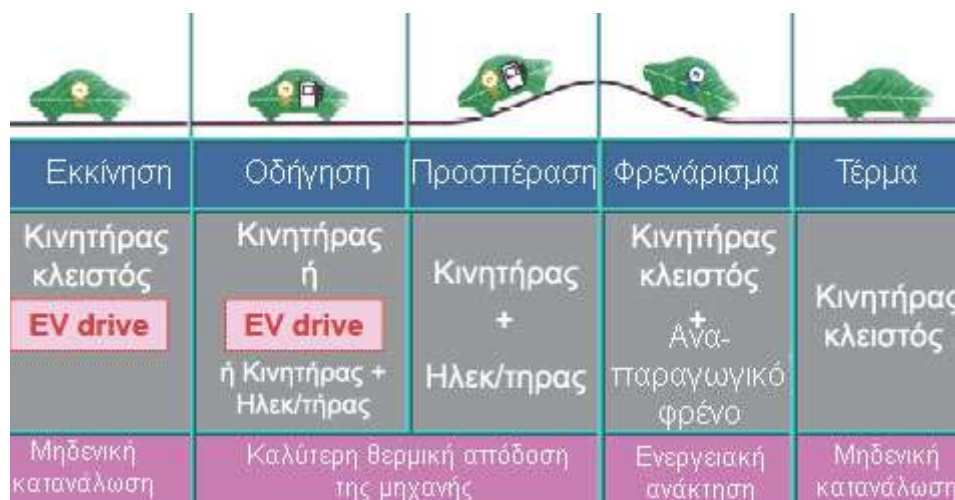
Ο κινητήρας εσωτερικής καύσεως (βενζινοκινητήρας) καταναλώνει αμόλυβδη βενζίνη, όπως και οι συμβατικοί κινητήρες. Το μπλοκ, όπως και η κυλινδροκεφαλή, είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, ενώ η εξαγωγή αποτελείται από ανοξείδωτο

χάλυβα χαμηλής μάζας μειώνοντας το συνολικό βάρος κατασκευής. Αρχικά φαίνεται ότι η απόδοση του είναι μικρή αλλά είναι κατάλληλη για την αντιστάθμιση του φορτίου, προκειμένου να υπάρξει ομαλή συνεργασία με τον ηλεκτροκινητήρα. Το γκάζι είναι ηλεκτρονικό για ακριβέστερη "πληροφόρηση" προς το σύστημα ψεκασμού, ενώ την ποιότητα των καυσαερίων "επιβλέπει" ένας τριοδικός καταλυτικός μετατροπέας υψηλής πυκνότητας και ταχείας προθέρμανσης για μέγιστη απόδοση.

Η γεννήτρια λειτουργεί μέσω του βενζινοκινητήρα και χρησιμεύει, επαναφορτίζει την συστοιχία των μπαταριών και ενισχύει τον ηλεκτροκινητήρα. Ως δευτερεύουσες λειτουργίες εκκινεί τον βενζινοκινητήρα (αφού δεν υπάρχει μίζα), και λειτουργεί όπως και μια απλή γεννήτρια στους συμβατικούς κινητήρες.

Ο μετασχηματιστής αναλαμβάνει να μετατρέψει το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα (DC) της μπαταρίας σε εναλλασσόμενο. Με αμφίδρομο όμως τρόπο μπορεί να μετατρέψει το εναλλασσόμενο σε συνεχές κατά τη διαδικασία επαναφόρτισης της μπαταρίας. Επίσης, μετατρέπει την υψηλή τάση σε συμβατική, 12V, για την τροφοδότηση των επιμέρους λειτουργιών του αυτοκινήτου (ηχοσύστημα, φώτα, κλιματισμός).

Η λειτουργία του συστήματος του υβριδικού κατά την οδήγηση, διαφοροποιείται σε 5 περιπτώσεις.



ΣΧΗΜΑ 5.20 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΔΗΓΗΣΗ

Παραδείγματα της προσπάθειας της TOYOTA για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> [79]

**1η περίπτωση:** το αυτοκίνητό μας είναι σταματημένο, έτοιμο για εκκίνηση, και με ενεργοποιημένο το σύστημα EV.

**2η περίπτωση:** όταν το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή πορεία τότε λειτουργεί ο κινητήρας, ή το σύστημα EV, ή ο κινητήρας μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα.

**3η περίπτωση:** όπου θέλουμε ή να προσπεράσουμε ή να ανέβουμε κεκλιμένο επίπεδο, λειτουργεί ο κινητήρας μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα.

**4η περίπτωση:** κατά το φρενάρισμα γίνεται απόσβεση της ενέργειας που δώσαμε για να προσπεράσουμε ή να ανέβουμε το κεκλιμένο επίπεδο, και αυτή ανάκτηση γίνεται από τα φρένα με συγκεκριμένη τεχνολογία.

**5η περίπτωση:** το υβριδικό όχημά μας είναι ακινητοποιημένο, άρα κλειστός και ο κινητήρας και μηδενική η κατανάλωση.

Μερικά υβριδικά μοντέλα είναι εξοπλισμένα με το "EV Drive Mode" όπου επιτρέπουν στον οδηγό να επιλέξει την οδήγηση μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα, δηλαδή να οδηγήσει με κλειστό τον κινητήρα (υγρού καυσίμου).

Ο τρόπος κίνησης EV ακυρώνεται αυτόματα εάν οποιοσδήποτε από τους ακόλουθους όρους εμφανίζεται:

- Πτώσεις μπαταριών κάτω από το διευκρινισμένο επίπεδο,
- Η διακινούμενη ταχύτητα οχημάτων υπερβαίνει περίπου τα 55 km/h,
- Όταν τον πετάλι επιταχύνσεως (γκάζι), υπερβαίνει συγκεκριμένη γωνία.

Φυσικά οι όροι αυτοί διαφέρουν από μοντέλο σε μοντέλο [80].

Υπάρχουν τρία είδη υβριδικών οχημάτων:

- Υβριδικά Στάσης – Εκκίνησης

Τα υβριδικά «στάσης-εκκίνησης» ή μικρο-υβριδικά έχουν σχετικά μικρούς ηλεκτροκινητήρες οι οποίοι δεν κινούν το όχημα, αλλά έχουν την απαραίτητη ισχύ για την σχεδόν ακαριαία επανεκκίνηση του κινητήρα εσωτερικής καύσης. Αυτό σημαίνει ότι το όχημα μπορεί αυτόματα να σβήνει τον κινητήρα του όταν το όχημα ακινητοποιείται (π.χ. σε φωτεινούς σηματοδότες) και να επανεκκινεί μόλις ο οδηγός πατήσει το πεντάλ του γκαζιού χωρίς να απαιτείται η χρήση της μίζας και πολλές φορές χωρίς καν ο οδηγός να γνωρίζει ότι ο κινητήρας έχει σταματήσει. Τα συστήματα «στάσης-εκκίνησης» σε γενικές γραμμές δεν θεωρούνται ως πραγματικά υβριδικά συστήματα εφόσον δεν χρησιμοποιούνται για την κίνηση του οχήματος. Επιφέρουν ένα σχετικά μέτριο ποσοστό εξοικονόμησης καυσίμου-συνήθως περίπου 10%- όμως έχουν το πλεονέκτημα του χαμηλού κόστους.

- «Ήπια Υβριδικά

Τα «ήπια» υβριδικά οχήματα διαθέτουν λειτουργία «στάσης-εκκίνησης», αλλά συνήθως χρησιμοποιούν τον ηλεκτροκινητήρα τους και για να κινήσουν το όχημα. Παρόλα αυτά, τα «ήπια» υβριδικά δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποκλειστικά με τον ηλεκτροκινητήρα αφού αυτός δεν είναι συνδεδεμένος με το σύστημα μετάδοσης της κίνησης. Αντί αυτού,

προσφέρουν πρόσθετη ισχύ μέσω του ηλεκτρικού κινητήρα κατά την διάρκεια λειτουργίας του συμβατικού κινητήρα υπό υψηλό φορτίο, π.χ. κατά τις στιγμές μεγάλης επιτάχυνσης.

Τα «ήπια» υβριδικά έχουν επίσης το πλεονέκτημα της ανάκτησης ενέργειας μέσω του φρεναρίσματος: κατά την διάρκεια του φρεναρίσματος μετατρέπουν μέρος της πλεονάζουσας κινητικής ενέργειας του κινητήρα σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται για την φόρτιση των συσσωρευτών (μπαταριών). Κάποια από αυτά τα συστήματα έχουν επίσης την δυνατότητα απομόνωσης της λειτουργίας τριών από τους τέσσερις κυλίνδρους του κινητήρα για την αύξηση της απόδοσης.

- Πλήρη Υβριδικά

Ένα πλήρως υβριδικό σύστημα έχει την δυνατότητα να κινεί το όχημα μόνο με τον βενζινοκινητήρα ή μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα ή και τους δύο ταυτόχρονα. Χρησιμοποιεί μια συσκευή «κατανομής ισχύος» που συνεχώς μεταβάλλει την κατανομή ισχύος που διατίθεται από τον κινητήρα για την κίνηση του οχήματος και την κίνηση της ηλεκτρογεννήτριας. Στην συνέχεια η γεννήτρια τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα ο οποίος με την σειρά του κινεί και αυτός το όχημα όταν απαιτείται. Το σύστημα είναι πολύπλοκο, όμως με την χρήση του επιτυγχάνεται μεγάλη ενεργειακή αποδοτικότητα μέσω της συνεχούς λειτουργίας του βενζινοκινητήρα σε αποδοτικό αριθμό στροφών.

Όταν δεν απαιτείται όλη η παραγόμενη ισχύς του κινητήρα για την κίνηση του οχήματος, αυτή η περίσσεια ισχύος χρησιμοποιείται για την φόρτιση των μπαταριών. Οι μπαταρίες φορτίζονται επίσης και από την ανάκτηση ενέργειας κατά το φρενάρισμα του οχήματος. Σε συνθήκες κυκλοφοριακού φόρτου και σε χαμηλές ταχύτητες (όταν ο βενζινοκινητήρας είναι μη αποδοτικός), ο κινητήρας σβήνει και ο ηλεκτροκινητήρας τροφοδοτούμενος από τις μπαταρίες αναλαμβάνει να κινήσει το όχημα [77].



ΣΧΗΜΑ 5.21 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ένα υβριδικό όχημα εκπέμπει σχεδόν 25% λιγότερο CO<sub>2</sub> σε σύγκριση με ένα όμοιο μη υβριδικό. (Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Υβριδικά

Οχήματα (Hybrid Electric Vehicles – HEV). Στην περίπτωση του Δήμου Ανατολικής Μάνης η αντικατάσταση των οχημάτων γίνεται από πλήρως υβριδικά οχήματα. Στον ακόλουθο πίνακα γίνεται ο υπολογισμός της εξοικονόμησης καυσίμου και της μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub> από την υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης για τα πέντε πετρελαιοκίνητα οχήματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.69 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΠΟ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> /έτος] [tn
KHI 2390	72,40	18,10	4,51
KHY 2413	35,74	8,94	2,23
KHI 2346	91,30	22,83	5,68
KHI 2384	64,50	16,13	4,02
ME 104923	55,53	13,88	3,46
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>319,47</b>	<b>79,88</b>	<b>19,90</b>

Τελικά, η συγκεντρωτική εξοικονόμηση καυσίμων και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> από την υλοποίηση της αντικατάστασης παλαιών οχημάτων με νέα αποδοτικότερα παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.70 ΣΤΟΧΟΣ ΑΠΟ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Αντικατάσταση Παλαιών Οχημάτων Με Νέα Αποδοτικότερα		
Καύσιμο	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ [tn CO <sub>2</sub> /έτος]
Πετρέλαιο	79,88	19,90
Βενζίνη	13,17	3,28

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.71 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΥΒΡΙΔΙΚΑ

Δράση	Αντικατάσταση Οχημάτων με Υβριδικά
Έναρξη/Λήξη	2014/2016
Κόστος [€]	350.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	93,05
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	23,18
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

### 5.5.1.3 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Τα βιοκαύσιμα είναι υγρά ή αέρια καύσιμα κίνησης τα οποία παράγονται από βιομάζα.

Τα πιο γνωστά βιοκαύσιμα είναι:

- Το Βιοντίζελ (πετρέλαιο βιολογικής προέλευσης), δηλαδή οι μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων (ΜΛΟ – FAME) που παράγονται από φυτικά ή ζωικά έλαια και λίπη και χρησιμοποιείται για αντικατάσταση του πετρελαίου κίνησης (diesel). Το βιοντίζελ παράγεται κυρίως από ηλιόσπορους.
- Η Βιοαιθανόλη είναι η αιθανόλη που παράγεται κυρίως από ζάχαρη και άμυλο (σιτάρι, καλαμπόκι) ή από βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων, για χρήση ως Βιοκαύσιμο.

Το βιοντίζελ μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως το πετρέλαιο κίνησης ή να αναμιχθεί με αυτό σε διάφορες αναλογίες για χρήση πετρελαιοκινητήρων. Για μίγματα έως 5%, δεν απαιτείται μετατροπή των συμβατικών κινητήρων, επειδή οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του ορυκτού πετρελαίου μοιάζουν πολύ με αυτές του βιοντίζελ. Η χρήση 100% βιοντίζελ μπορεί να μειώσει κατά 40-50 τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, όμως κάτι τέτοιο σπάνια εφαρμόζεται. Το πλέον σύνηθες είναι η χρήση μίγματος 5%, που οδηγεί σε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 2-2,5% [81].

Το 2003 ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν μέχρι το 2010 να υπάρχει 5% αναμεμιγμένο βιοντίζελ μέσα στο πετρέλαιο κίνησης. Το 2009, όμως, εκδόθηκε νέα Κοινοτική Οδηγία (2009/28/EK) σύμφωνα με την οποία, η ανάμιξη βιοντίζελ στο συμβατικό πετρέλαιο πρέπει να ανέλθει στο 10% μέχρι το 2020. Εφόσον το συμβατικό πετρέλαιο χρησιμοποιεί βιοκαύσιμο, προκύπτει νέος συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης μέσω του τύπου:  $F_{diesel-new} = PCD * F_{diesel} + PBD * 0$ . Ανάλογα με το ποσοστό ανάμιξης υπολογίζονται διαφορετικοί συντελεστές:

- $F_{diesel-new} = 1 * 0,267 = 0,267$  για ποσοστό ανάμιξης 0%
- $F_{diesel-new} = 0,95 * 0,267 + 0,05 * 0 = 0,254$  για ποσοστό ανάμιξης 5%
- $F_{diesel-new} = 0,9 * 0,267 + 0,1 * 0 = 0,24$  για ποσοστό ανάμιξης 10%

Η απογραφή εκπομπών του Δήμου Ανατολικής Μάνης για το 2011 πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας συντελεστή εκπομπών ίσο με 0,249, αφού για το συγκεκριμένο έτος η ανάμιξη υπολογιζόταν σε 6,5% [82]. Ο υπολογισμός του συντελεστή έχει γίνει στο κεφάλαιο 4. Με την υπόθεση ότι μέχρι το 2020 ο εθνικός στόχος του 10% θα έχει επιτευχθεί, υπολογίζεται ότι ο δημοτικός στόχος του Δήμου Ανατολικής Μάνης θα εμφανίσει μείωση εκπομπών κατά **5,90 tn CO<sub>2</sub>**.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.72 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Δράση	Εισαγωγή Βιοκαυσίμων
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	0
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	23,69
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	5,90
Χρηματοδότηση	-



Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των προτεινόμενων δράσεων για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τομέα του δημοτικού στόλου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.73 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΤΟΛΟ

ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ				
ΔΡΑΣΗ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh/έτος]		ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ [tn CO <sub>2</sub> /έτος]	
	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	BENZINΗ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	BENZINΗ
Eco-Driving	64,15	1,44	15,97	0,36
Αντικατάσταση παλαιών οχημάτων με νέα αποδοτικότερα	79,88	13,17	19,90	3,28
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	23,69	0,00	5,90	0,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>167,72</b>	<b>15,21</b>	<b>41,77</b>	<b>3,64</b>

### 5.5.2 ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Όπως αναφέρεται και στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, τα ΚΤΕΛ του Νομού Λακωνίας εξυπηρετούν κατ' αποκλειστικότητα τις δημόσιες μεταφορές εντός των ορίων του Δήμου Ανατολικής Μάνης. Τα λεωφορεία είναι όλα σχετικά καινούρια και χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες, ενώ παρέχουν ευχάριστη μετακίνηση και ασφάλεια στους χρήστες. Στην παρούσα ενότητα μελετώνται τρόποι μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στον τομέα των δημόσιων μεταφορών, μέσα από τρόπους εξοικονόμησης καυσίμων. Εντούτοις, πρέπει να σημειωθεί ότι η συμβολή του συγκεκριμένου τομέα στη συνολική κατανάλωση καυσίμων είναι μικρή, ανάλογη αυτής του δημοτικού στόλου, επομένως, οι εφαρμογές των προτεινόμενων δράσεων δεν αναμένεται να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στο συνολικό αποτύπωμα εκπομπών του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης. Ωστόσο, θα βοηθήσουν μακροπρόθεσμα στη μείωση των λειτουργικών εξόδων της εταιρείας υπεραστικών λεωφορείων, δίνοντας τη δυνατότητα διάθεσης των εξοικονομούμενων πόρων από τη μείωση των εξόδων για καύσιμα, σε άλλους τομείς, όπως η καλύτερη συντήρηση των οχημάτων για την καλύτερη εξυπηρέτηση και μεγαλύτερη αίσθηση ασφάλειας των χρηστών.

#### 5.5.2.1 ECO-DRIVING

Στην προηγούμενη ενότητα παρουσιάστηκαν αναλυτικά οι αρχές του Eco-Driving καθώς και τα οφέλη που παρέχει. Προτείνεται επομένως, η υιοθέτηση αυτών των αρχών και από τους οδηγούς των δημόσιων λεωφορείων του Νομού Λακωνίας και ειδικά για το Δήμο Ανατολικής Μάνης. Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα ΚΤΕΛ Άρτας, έδειξε ότι η εκπαίδευση των οδηγών στις τεχνικές της «πράσινης» οδήγησης, μπορεί να οδηγήσει σε μείωση 10-11% της κατανάλωσης καυσίμου, ανεξαρτήτως του τύπου κινητήρα του λεωφορείου. Στην έρευνα συμμετείχαν επαγγελματίες οδηγοί και των δύο φύλων, ηλικιών 24-60 χρόνων, οι οποίοι εκπαιδεύτηκαν στις τεχνικές του Eco-Driving με άξονα την εξοικονόμηση καυσίμων και τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Στη συνέχεια επιλέχτηκαν διαδρομές εντός κατοικημένων ζωνών, τις οποίες κάθε οδηγός πραγματοποίησε δύο φορές, την πρώτη σύμφωνα με τη συνήθη οδηγική του πρακτική και τη δεύτερη σύμφωνα με τις υποδείξεις του εκπαιδευτή. Και στις δύο περιπτώσεις, ειδικά

μηχανήματα κατέγραφαν τις τιμές των ζητούμενων παραμέτρων. Τα οχήματα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα ήταν τύπου Euro2, Euro3, Euro4 και Euro4+, με τη μεγαλύτερη εξοικονόμηση να καταγράφεται στα τύπου Euro2 και Euro3, ενώ πρέπει να σημειωθεί ότι τα δρομολόγια ολοκληρώθηκαν εντός των προβλεπόμενων χρονικών ορίων, χωρίς να υπάρξει καθυστέρηση [83].

Εκτιμάται επομένως ότι η υιοθέτηση οικολογικής οδηγικής συμπεριφοράς από μέρους των οδηγών των δημόσιων λεωφορείων θα συμβάλει στη συνολική εξοικονόμηση καυσίμων με 10%. Δηλαδή για το Δήμο Ανατολικής Μάνης θα υπάρξει εξοικονόμηση πετρελαίου κίνησης ίση με  $683,54 \text{ MWh} \cdot 0.1 = 68,35 \text{ MWh/έτος}$  με αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> ίση με 17,02t/έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.74 ECO-DRIVING

Δράση	Eco-Driving
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	3.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	68,35
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	17,02
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

#### 5.5.2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Βάσει των Ευρωπαϊκών Οδηγιών, η Ελλάδα έχει δεσμευθεί μέχρι το 2020 να έχει εισάγει τη χρήση βιοκαυσίμων στο συμβατικό πετρέλαιο κίνησης σε ποσοστό 10%, ενώ μέχρι το 2010 η ανάμιξη ανερχόταν στο 5%. Αυτό συνεπάγεται νέο, μικρότερο συντελεστή εκπομπών ρύπων. Ο συντελεστής που αντιστοιχεί σε ανάμιξη 5% βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης είναι 0,267, ενώ ο συντελεστής που αντιστοιχεί σε ανάμιξη 10% βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης είναι 0,24, όπως έχει υπολογιστεί σε προηγούμενη ενότητα. Επομένως, πρέπει να μελετηθεί η επίδραση της εισαγωγής βιοκαυσίμων στο πετρέλαιο κίνησης και για τον τομέα των δημόσιων μεταφορών, όπως έγινε και για το δημοτικό στόλο. Οι υπολογισμοί των ρύπων έγιναν με συντελεστή εκπομπών ίσο με 0,249 για το πετρέλαιο κίνησης για το 2011, αφού τότε η εισαγωγή του βιοντίζελ στο συμβατικό καύσιμο είχε φτάσει το 6,5%. Με βάση τα ανωτέρω, η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> για τις δημόσιες μεταφορές θα αντιστοιχεί σε 6,15 t/έτος ή ισοδύναμα σε εξοικονόμηση ενέργειας ίση με 24,70 MWh/έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.75 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Δράση	Εισαγωγή Βιοκαυσίμων
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	0
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	24,70
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	6,15
Χρηματοδότηση	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.76 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ		
ΔΡΑΣΗ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	
	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ [tn CO <sub>2</sub> /έτος]
Eco-Driving	68,35	17,02
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	24,70	6,15
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>93,05</b>	<b>23,17</b>

### 5.5.3 ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης δεν έχει δυνατότητα για παρέμβαση στις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές, όσον αφορά το είδος και την τεχνολογία των οχημάτων και την οδηγική συμπεριφορά. Το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου, μπορεί, ωστόσο, να επιδιώξει την ευαισθητοποίηση των οδηγών ιδιωτικών οχημάτων και εμπορικών μεταφορών, μέσα από εκδηλώσεις και με ενημερωτικά φυλλάδια, με σκοπό την υιοθέτηση ενός ορθολογικά οικολογικού τρόπου χρήσης των οχημάτων τους.

#### 5.5.3.1 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ECO-DRIVING

Το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου Ανατολικής Μάνης μπορεί να επιτύχει την ευαισθητοποίηση των δημοτών, αν τονίσει τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που θα κερδίσουν από μια οικολογική οδηγική συμπεριφορά. Αυτό μπορεί να γίνει μέσα από σεμινάρια στα οποία θα πρέπει να τονιστούν τα εξής σημεία:

- Εφαρμογή απλών τεχνικών οδηγικής συμπεριφοράς με μηδενικό κόστος.
- Εξοικονόμηση χρημάτων μέσω της εξοικονόμησης καυσίμων.
- Μείωση της φθοράς των οχημάτων, άρα μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.
- Εξασφάλιση ασφαλούς οδήγησης.
- Βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών του τόπου, άρα καλύτερη ποιότητα ζωής για τους ίδιους.

Η μεγάλη οικονομική ύφεση που αντιμετωπίζει η χώρα πλήττει το σύνολο του πληθυσμού, που αναζητά ολοένα και περισσότερους τρόπους εξοικονόμησης χρημάτων. Είναι προφανές, λοιπόν, ότι μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού του Δήμου θα επιλέξει να δοκιμάσει και στη συνέχεια να υιοθετήσει μία οικολογική συμπεριφορά οδήγησης, αφού αυτή θα του εξασφαλίζει άμεσα οικονομικά οφέλη. Εκτιμάται, ότι 20% των κατοίκων-οδηγών που θα παρακολουθήσουν τα σεμινάρια Eco-Driving θα υιοθετήσουν τις αρχές του. Με μέση εξοικονόμηση καυσίμου 10%, επιτυγχάνεται σημαντική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.77 ΣΤΟΧΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ECO-DRIVING

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [lt]	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh]	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh/έτος]	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> [tn/έτος]
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3.645.959,10	36.459,59	729,19	181,57
ΒΕΝΖΙΝΗ	4.054.270,50	37.299,28	745,99	185,75

Η υιοθέτηση των αρχών του Eco-Driving οδηγεί σε συνολική μείωση των εκπομπών ίση με 380,44 tn CO<sub>2</sub>/έτος. Το αρχικό κόστος της δράσης είναι ελάχιστο, καθώς απαιτείται μόνο η διοργάνωση ολιγάριθμων κατάλληλων σεμιναρίων. Εκτιμάται ότι η ενημέρωση των κατοίκων-οδηγών θα ολοκληρωθεί μέσα στο 2013 και οι πρακτικές του Eco-Driving θα εφαρμόζονται από το 2014.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.78 ECO-DRIVING

Δράση	Eco-Driving
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	3.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	1.475,18
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	371,32
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

### 5.5.3.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην ενότητα υπολογισμού της μείωσης των εκπομπών του δημοτικού στόλου, μέχρι το 2020 η Ελλάδα έχει δεσμευθεί να αναμιγνύει το πετρέλαιο με 10% βιοντίζελ. Από την ανάμιξη προκύπτει νέος μικρότερος συντελεστής εκπομπών ίσος με 0,24. Επομένως οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μειώνονται κατά 328,41 tn/έτος με αντίστοιχη εξοικονόμηση ενέργειας ίση με 1.318,92 MWh/έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.79 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Δράση	Εισαγωγή Βιοκαυσίμων
Έναρξη/Λήξη	2013/2020
Κόστος [€]	0
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	1.318,92
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	328,41
Χρηματοδότηση	-

### 5.5.3.3 ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΟΥ CAR-SHARING

Τα περισσότερα ιδιωτικά οχήματα κινούνται με έναν μόνο επιβάτη, τον οδηγό, και σπανιότερα με περισσότερους. Αυτό το γεγονός έχει σημαντικές συνέπειες, ανάμεσα στις οποίες συμπεριλαμβάνονται ο μεγάλος αριθμός ατυχημάτων, η κυκλοφοριακή συμφόρηση

και τα υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στην κατεύθυνση της μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών, θα ήταν σκόπιμη η υιοθέτηση της πρακτικής car pooling από τους δημότες Ανατολικής Μάνης. Το car pooling αποτελεί πρακτική του car sharing.

Το Car sharing είναι μια πρακτική που εφαρμόζεται στις περισσότερες μεγαλουπόλεις των ανεπτυγμένων χωρών και προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στους χρήστες. Αναφέρεται σε κοινή χρήση ενός αυτοκινήτου από δύο ή περισσότερα άτομα που πάνε στον ίδιο προορισμό. Πιο συνήθης χρήση του car sharing είναι από άτομα που δουλεύουν στον ίδιο χώρο, ή σε κοντινά σημεία, και μπορούν να εξυπηρετηθούν από ένα αυτοκίνητο, με σκοπό την εξοικονόμηση χρημάτων από την εξοικονόμηση καυσίμων. Στο εξωτερικό η δράση έχει εμπορευματοποιηθεί και έχουν σχηματισθεί εταιρείες που παρέχουν ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα αποκλειστικά για χρήστες υπηρεσιών car sharing, τα οποία οι τελευταίοι μπορούν να παραλαμβάνουν και να αφήνουν σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης, προσυμφωνημένα εξ αρχής. Ο χρήστης της υπηρεσίας μπορεί να χρησιμοποιεί τα παρεχόμενα από τις εταιρείες αυτοκίνητα ατομικά χωρίς να απαιτείται η ιδιοκτησία του οχήματος. Τα έξοδα αγοράς, συντήρησης και ασφάλισης των οχημάτων επιβαρύνεται η εταιρεία και ο χρήστης χρεώνεται ανάλογα με το χρόνο χρήσης του οχήματος και τη χιλιομετρική απόσταση της διαδρομής [84]. Ο χρήστης έχει προφανώς σημαντικά οικονομικά οφέλη από το car sharing. Όμως τα οφέλη της πρακτικής δεν περιορίζονται στην εξοικονόμηση χρηματικών πόρων από τους χρήστες, που σημαίνει μεγαλύτερα διαθέσιμα χρηματικά ποσά στις αγορές, αλλά είναι σημαντικά και για το περιβάλλον, αφού εκτιμάται ότι ένα κοινόχρηστο αυτοκίνητο αντικαθιστά κατά μέσο όρο 4 με 8 αυτοκίνητα [85]. Με περισσότερους ανθρώπους που χρησιμοποιούν ένα όχημα, το car sharing μειώνει τα έξοδα ταξιδιού του κάθε ατόμου, όπως το κόστος των καυσίμων, τα διόδια, και το άγχος της οδήγησης. Θεωρείται ως ένας πιο φιλικός προς το περιβάλλον και βιώσιμος τρόπος μετακίνησης, αφού συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, μειώνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους, καθώς και προσφέρει περισσότερους για χώρους στάθμευσης. Οι αρχές συχνά ενθαρρύνουν carpooling, ειδικά κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής ρύπανσης και των υψηλών τιμών των καυσίμων [84]. Κάτι τέτοιο μπορεί να εφαρμοστεί σε μεγάλες πόλεις, ωστόσο θα ήταν δύσκολο να υλοποιηθεί σε έναν επαρχιακό Δήμο, όπως αυτός της Ανατολικής Μάνης, κυρίως εξαιτίας της οικιστικής ιδιομορφίας του τόπου, της πολύ μεγάλης έκτασης της περιοχής και του περιορισμένου αριθμού μόνιμων κατοίκων. Ωστόσο, θα ήταν εύκολο να εφαρμοστεί η πρακτική του car pooling, που είναι στην ουσία μία απλή μορφή του car sharing.



ΣΧΗΜΑ 5.22 ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΟΥ CAR POOLING

Το car pooling είναι η μετακίνηση περισσότερων από ενός ατόμων με το ίδιο αυτοκίνητο. Ο ιδιοκτήτης του αυτοκινήτου προτρέπεται να μοιραστεί το όχημά του με άλλα άτομα για μία

κοινή διαδρομή. Με τον τρόπο αυτό, αυξάνεται η πληρότητα του αυτοκινήτου, διευκολύνονται οι μετακινήσεις των δημοτών, μειώνονται τα έξοδα καυσίμων και οι εκπομπές αερίων ρύπων, αφού κυκλοφορούν λιγότερα οχήματα. Δειγματοληπτική έρευνα με χρήση ερωτηματολογίου που πραγματοποίησαν φοιτητές του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, έδειξε ότι οι περισσότεροι ερωτηθέντες θα ήταν θετικοί στην υιοθέτηση της πρακτικής του car-sharing, είτε χωρίς είτε υπό προϋποθέσεις, όπως π.χ. παροχή μόνιμης θέσης στάθμευσης ή καθιέρωση ειδικής λωρίδας κυκλοφορίας αποκλειστικά για τα κοινόχρηστα οχήματα. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι άνδρες είναι περισσότερο προσηνείς στην πρακτική, κυρίως εκείνοι που έχουν μεγαλύτερες απολαβές και ξοδεύουν περισσότερα χρήματα εβδομαδιαίως για αγορά καυσίμων για τα οχήματά τους, και θεωρούν ότι η πρακτική θα ήταν ιδανική ευκαιρία για εξοικονόμηση χρημάτων [86].



ΣΧΗΜΑ 5.23 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ CAR POOLING

Προτείνεται λοιπόν η δραστηριοποίηση του Δήμου Ανατολικής Μάνης με οργάνωση εκστρατείας για την ενημέρωση των κατοίκων σχετικά με την πρακτική και η επισήμανση των πλεονεκτημάτων που αυτή προσφέρει στο σύνολο των κατοίκων. Υπολογίζεται ότι η εξοικονόμηση καυσίμων θα είναι 5% επί της συνολικής κατανάλωσης βενζίνης. Δηλαδή η εξοικονόμηση ενέργειας από την εφαρμογή της δράσης θα είναι  $0,05 \cdot 37.284,89 MWh = 1.864,24 MWh/\acute{\epsilon}τος$  και η αντίστοιχη μείωση στις εκπομπές CO<sub>2</sub> θα είναι 464,20 tn/έτος.

Στον ακόλουθο πίνακα παραβάλλονται συγκεντρωτικά η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων ανά καύσιμο για τον τομέα των Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών του Δήμου Ανατολικής Μάνης. Γίνεται η υπόθεση ότι το Τμήμα Ενεργειακής Πολιτικής του Δήμου θα ενημερώσει τους πολίτες για τη δράση του Car-Sharing με σεμινάρια που θα γίνουν παράλληλα με τα σεμινάρια για τη δράση του Eco-Driving, οπότε η οικονομική επιβάρυνση για το δήμο για τις δύο δράσεις μπορεί να ληφθεί κοινή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.80 CAR SHARING

Δράση	Car Sharing
Έναρξη/Λήξη	2014/2020
Κόστος [€]	3.000
Εξοικονόμηση Ενέργειας [MWh/έτος]	1.864,24
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	464,20
Χρηματοδότηση	Ίδιοι Πόροι

Συγκεντρωτικά, η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> για τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές για τις προτεινόμενες δράσεις παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.81 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ & ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

<b>ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>				
<b>ΔΡΑΣΗ</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh/έτος]</b>		<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ [tn CO<sub>2</sub>/έτος]</b>	
	<b>ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ</b>	<b>ΒΕΝΖΙΝΗ</b>	<b>ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ</b>	<b>ΒΕΝΖΙΝΗ</b>
Eco-Driving	729,19	745,99	181,57	185,75
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	1.318,92	0,00	328,41	0,00
Car-Sharing	0,00	1.864,24	0,00	464,20
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2.048,11</b>	<b>2.610,23</b>	<b>509,98</b>	<b>649,95</b>

Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει την εξοικονόμηση καυσίμων και τη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> για το σύνολο των μεταφορών του Δήμου Ανατολικής ανά καύσιμο και ανά τομέα

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.82 ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>				
<b>ΚΑΥΣΙΜΟ ΤΟΜΕΑΣ</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ [MWh/έτος]</b>		<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ [tn CO<sub>2</sub>/έτος]</b>	
	<b>ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ</b>	<b>ΒΕΝΖΙΝΗ</b>	<b>ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ</b>	<b>ΒΕΝΖΙΝΗ</b>
Δημοτικός Στόλος	167,72	15,21	41,77	3,64
Δημόσιες Μεταφορές	93,05	0,00	23,17	0,00
Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	2.048,11	2.610,23	509,98	649,95
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2.308,88</b>	<b>2.625,44</b>	<b>574,92</b>	<b>653,59</b>

## 5.6 ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΠΕ

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, αφήνεται στην επιλογή του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης το αν θα συμπεριλάβει ή όχι την τοπική ηλεκτροπαραγωγή στην απογραφή και στο ΣΔΑΕ. Αν στο Σχέδιο Δράσης προτείνονται ενέργειες σχετικά με αυτόν τον τομέα, τότε θα πρέπει να συμπεριληφθεί. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει οι προτεινόμενες μονάδες παραγωγής είναι:

- Εγκαταστάσεις/μονάδες που δεν περιλαμβάνονται στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ).
- Εγκαταστάσεις/μονάδες με εισροή θερμικής ενέργειας έως και 20 MW στην περίπτωση εγκαταστάσεων καύσης καυσίμων ή που παράγουν έως και 20 MW από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (τα 20 MW αντιστοιχούν στο όριο ΣΕΔΕ της Ε.Ε. για εγκαταστάσεις καύσης).

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη ενότητα, μέχρι το 2011 στο δήμο Ανατολικής Μάνης λειτουργούσαν ήδη τρεις μεγάλες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής από εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα αρκετοί ιδιώτες είχαν εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά

πλαίσια σε κτήματά τους και σε στέγες κατοικιών. Ταυτόχρονα, έχουν δοθεί άδειες για την εγκατάσταση μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με χρήση της τεχνολογίας των αιολικών. Πέρα από την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, ο Δήμος προμηθεύεται ηλεκτρική ενέργεια αποκλειστικά από τη ΔΕΗ. Σε αυτήν την ενότητα προτείνεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε δημοτικά κτίρια και η κατασκευή δύο αιολικών πάρκων, εντός των ορίων του Δήμου Ανατολικής Μάνης.

### 5.6.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΕ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Επιθυμία του Δήμου είναι να εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά πλαίσια στο κτίριο του δημαρχείου του Γυθείου και στο κτίριο του διοικητηρίου της Αρεόπολης. Η απόδοση των φωτοβολταϊκών για την περιοχή του Δήμου Ανατολικής Μάνης είναι κατά μέσο όρο ίση με 1.480 kWh/έτος/KWp [61]. Η τιμή αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β ισχύος  $\leq 10$  kWp είναι 0,228 €/kWh, με την προϋπόθεση ότι το Φ/Β σύστημα θα συνδεθεί στο δίκτυο εντός του 2013 [87]. Το ετήσιο κόστος συντήρησης για ένα μικρό φωτοβολταϊκό (<10 kWp) είναι 0,5% του αρχικού κόστους. Το κόστος εγκατάστασης κυμαίνεται περίπου στα 2.900€/KW<sub>p</sub> [88]. Ταυτόχρονα, για την εγκατάσταση 1 KW φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτούνται περίπου 10m<sup>2</sup> επικλινούς στέγης (κεραμοσκεπής) και 15m<sup>2</sup> επίπεδης οροφής (ταράτσα) [60].

Στους επόμενους πίνακες γίνεται μια εκτίμηση της ετησίως παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες των δύο κτιρίων, καθώς και μια οικονομική εκτίμηση της επένδυσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.83 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ Φ/Β ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Κτίριο	Τύπος Οροφής	Επιφάνεια Κάλυψης Φ/Β [m <sup>2</sup> ]	Απόδοση	Ισχύς [kWp]	Παραγωγή [KWh]
Δημαρχείο Γυθείου	Σκεπή	100	96%	9,84	14.563,20
Διοικητήριο Αρεόπολης	Δώμα	150	96%	9,84	14.563,20
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>19,68</b>	<b>29.126,40</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.84 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Φ/Β ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Κτίριο	Κόστος Εγκατάστασης [€]	Ετήσια Έσοδα [€]	Ετήσια Έξοδα [€]
Δημαρχείο Γυθείου	28.536,00	142,68	1.426,80
Διοικητήριο Αρεόπολης	28.536,00	142,68	1.426,80
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>57.072,00</b>	<b>300,00</b>	<b>2.853,60</b>



Με την υπόθεση ότι ο Δήμος Ανατολικής Μάνης θα υλοποιήσει την επένδυση με χρηματοδότηση από ίδια κεφάλαια, χωρίς επιχορήγηση, η τιμή της ΚΠΑ μετά από 15 χρόνια προκύπτει θετική, η επένδυση χαρακτηρίζεται βιώσιμη και η δράση είναι συμφέρουσα για το Δήμο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.85 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Έτος [n]	Ετήσια Έσοδα [€]	Ετήσια Έξοδα [€]	Αρχικό Κόστος [€]	Καθαρή Ταμειακή Ροή An [€]	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή An* $[1/(1+i)^n]$
0			-57.072,00	-57.072,00	1,00	-57.072,00
1	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,95	6.037,69
2	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,91	5.783,47
3	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,86	5.465,70
4	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,82	5.211,48
5	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,78	4.957,26
6	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,75	4.766,60
7	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,71	4.512,38
8	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,68	4.321,71
9	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,64	4.067,49
10	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,61	3.876,83
11	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,58	3.686,17
12	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,56	3.559,06
13	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,53	3.368,39
14	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,51	3.241,28
15	6.640,82	285,36	0,00	6.355,46	0,48	3.050,62
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>						<b>8.834,12</b>

Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τη δράση είναι 29,13 MWh. Με δεδομένο ότι η παραγωγή 1 MWh ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές πηγές αντιστοιχεί 1,149 tn CO<sub>2</sub>, η συνολική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> υπολογίζεται σε 33,47 tn/έτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.86 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΕ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Δράση	Εγκατάσταση Φ/Β σε δημοτικά κτίρια
Έναρξη/Λήξη	2014/2016
Κόστος [€]	57.070
Παραγωγή Ενέργειας [MWh/έτος]	29,13
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	33,47
Χρηματοδότηση	Ίδιοι Πόροι

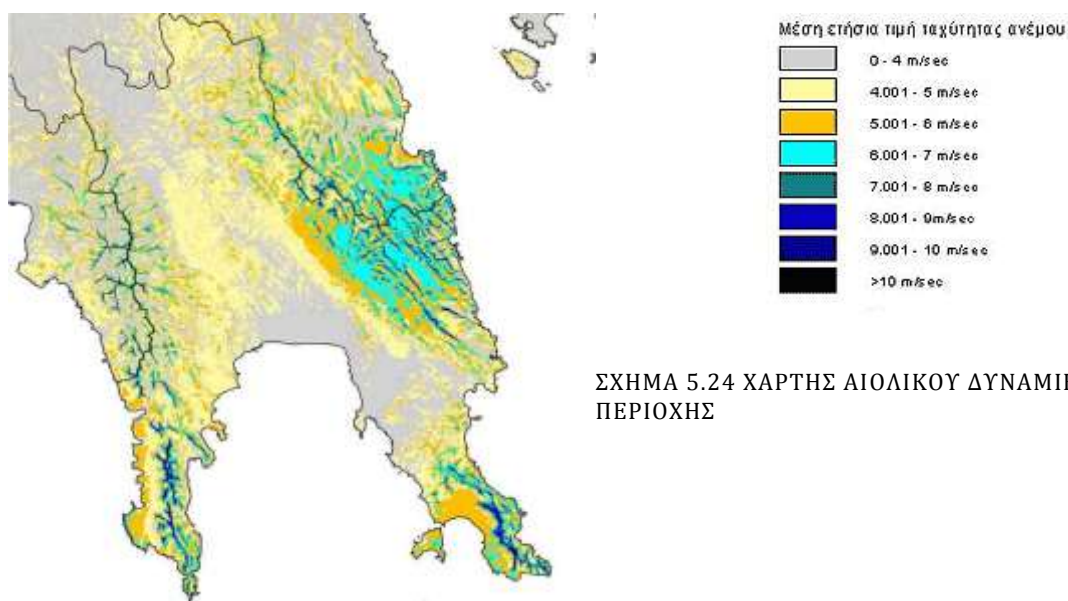
## 5.6.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ

Όπως αναφέρθηκε στο 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας έχει χορηγήσει άδειες για την εγκατάσταση και λειτουργία 7 αιολικών πάρκων συνολικής εγκατεστημένης ισχύος

200 MW. Από αυτά μόνο δύο είναι μέχρι 20 MW, επομένως μόνο αυτά θα μπορούν να συμπεριληφθούν στο ΣΔΑΕ, αφότου κατασκευαστούν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.87 ΑΔΕΙΕΣ ΓΙΑ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΕΩΣ 20MW ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Δ.Ε.	ΘΕΣΗ	ΙΣΧΥΣ [MW]	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΟΛΥΜΠΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ Α.Ε.	ΟΙΤΥΛΟΥ & ΓΥΘΕΙΟΥ	ΜΕΓΑΛΟ ΚΟΤΡΩΝΙ	20,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ
ΑΙΟΛΙΚΗ ΟΛΥΜΠΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ Α.Ε.	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΠΟΡΙ-ΣΤΟΥΡΑ	16,00	ΑΙΟΛΙΚΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ

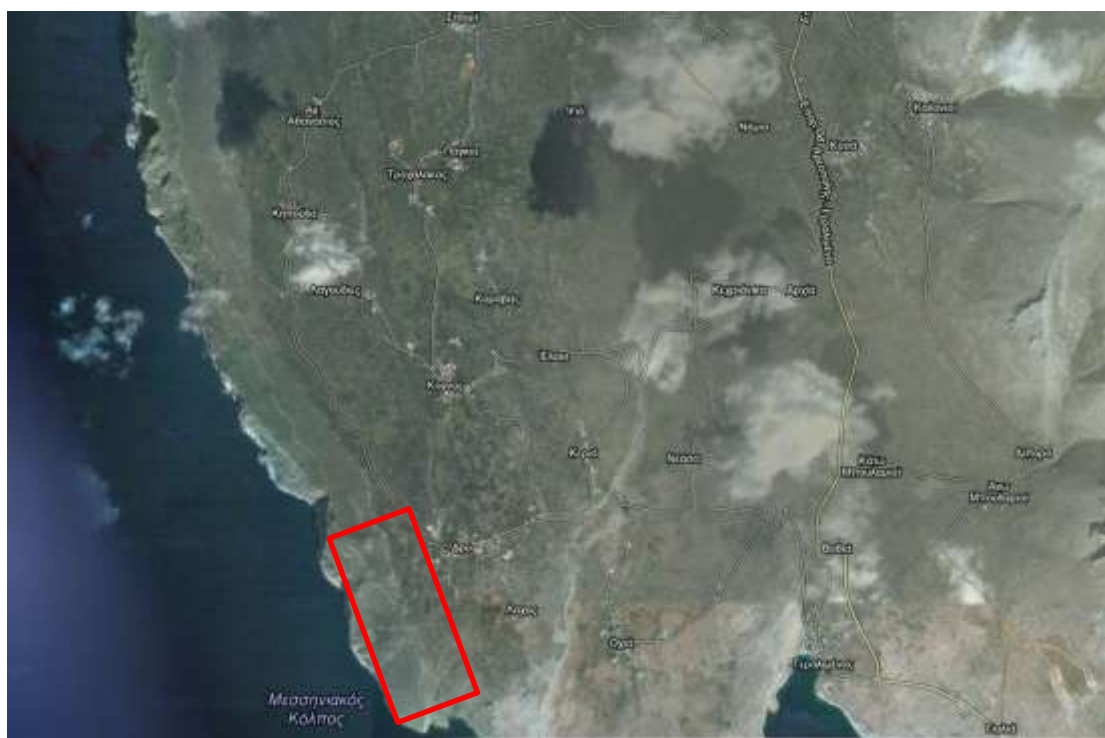


ΣΧΗΜΑ 5.24 ΧΑΡΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Όπως φαίνεται και στο χάρτη του αιολικού δυναμικού της περιοχής, στις ορεινές κυρίως εκτάσεις των Δ.Ε. Οιτύλου, Σμύνους και Ανατολικής Μάνης υπάρχουν περιοχές με πολύ υψηλό αιολικό δυναμικό. Προτείνεται λοιπόν η κατασκευή αιολικού πάρκου εντός των ορίων του δήμου Ανατολικής Μάνης. Το ευνοϊκότερο δυναμικό παρατηρείται στο όρος Σαγιάς. Για το συγκεκριμένο σημείο έχει δοθεί άδεια λειτουργίας αιολικού πάρκου εγκατεστημένης ισχύος 32 MW. Επομένως, η περιοχή αυτή αποκλείεται από την παρούσα μελέτη. Για την επιλογή της περιοχής, θα ληφθεί σοβαρά η μορφολογία του εδάφους. Είναι φανερό από τη δορυφορική φωτογραφία της περιοχής, ότι προτιμώνται περιοχές των Δ.Ε. Οιτύλου και Ανατολικής Μάνης, οι οποίες είναι χέρσες, χωρίς δασικές εκτάσεις. Επομένως, για την εγκατάσταση του πάρκου δεν θα αποψιλωθεί δασική έκταση.



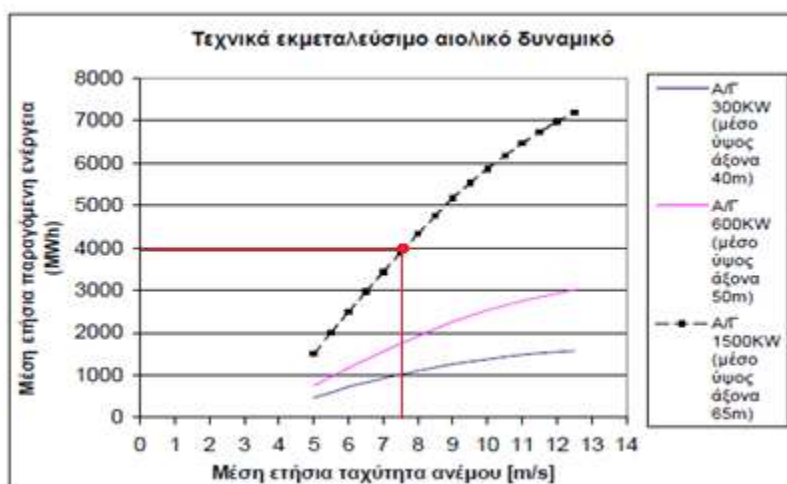
ΣΧΗΜΑ 5.25 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ



ΣΧΗΜΑ 5.26 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΤΩΜΑΤΟΣ ΑΝΩ ΠΟΥΛΑΣ (ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΛΗΨΗ)

Στο χάρτη του αιολικού δυναμικού φαίνεται ότι στο νοτιοδυτικό τμήμα της Δ.Ε. Οιτύλου το μέσο αιολικό δυναμικό κυμαίνεται από 7 έως 8 m/s. Στην περιοχή υπάρχει χέρσο υψιπέδιο, που ονομάζεται Άνω Πούλα, το οποίο απέχει περίπου 2km από τα τελευταία χωριά, Δρυ και Καλόπυργος. Το πλάτωμα της Άνω Πούλας με Υψόμετρο από 190m (Αγ. Νικόλαος) μέχρι τα 289m (Ξέμουνο) και τα 311m (Κούμπος). Το τελευταίο αυτό πλάτωμα (Σκαλοπάτι) αποτελεί μια φυσικά οχυρωμένη τοποθεσία με μήκος 6 km και πλάτος από 300m έως 600m. Η Άνω Πούλα προς Βορά καταλήγει στο ακρωτήριο Δρόσος, προς Νότο στο ακρωτήριο Γκρόσος, προς Ανατολάς καταλήγει με κλίση από 80% έως 100% περίπου στο πλάτωμα της

Κηπούλας – Λαγουδιών και προς Δύση καταλήγει με κλίση σχεδόν 100% προς τη θάλασσα του Μεσσηνιακού Κόλπου. Η ανάβαση προς την Άνω Πούλα είναι δυνατή, αλλά δύσκολη και επίπονη, μόνο από το πλάτωμα του «Δρυού», Λαγουδιών, Κηπούλας και Αγ. Αθανασίου και από συγκεκριμένα μονοπάτια. Αυτά είναι: από την Κηπούλα –Λάκκο- Άγιοι Θεόδωροι, το δεύτερο από το νεκροταφείο του Καλόπυργου, το τρίτο από τα Φούσκαρα στον Άγιο Φίλιππο και το τελευταίο από το Δρυ στον Κούμπο - Άγιο Πέτρο. Το πλάτωμα της Άνω Πούλας φέρει λιθόκτιστο οχυρωματικό τείχος σε όλο το μήκος της Ανατολικής πλευράς του από την οποία είναι δυνατή –ως προαναφέρθηκε – η πρόσβασή του. Στο τείχος αυτό φαίνονται υπολείμματα παρατηρητηρίων, πυλών, πολεμίστρων κ.λ.π. Στην επιφάνειά του είναι σχεδόν επίπεδο και στις απόκρημνες πλευρές του υπάρχει μεγάλος αριθμός μικρών σπηλαιών (θυρίδων) και για το λόγο αυτό και φέρεται από την αρχαιότητα και με την ονομασία Ακρωτήριο Θυρίδες [89].



ΣΧΗΜΑ 5.27 ΜΕΣΟ ΕΤΗΣΙΟ ΑΙΟΛΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΝΕΜΟΥ

Προτείνεται η κατασκευή αιολικού πάρκου μικρής ισχύος στο υψιπέδιο Άνω Πούλα<sup>1</sup>, αποτελούμενο από 6 Α/Γ ονομαστικής ισχύος 1.500 KW η καθεμία. Η συνολική ισχύς της μονάδας ανέρχεται στα 9 MW. Για τον υπολογισμό της ετήσιας παραγωγής ενέργειας κάθε ανεμογεννήτριας και της συνολικά παραγόμενης ενέργειας του αιολικού πάρκου, χρησιμοποιείται το διάγραμμα του τεχνικά εκμεταλεύσιμου αιολικού δυναμικού, το οποίο παρουσιάζει τη μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια μιας Α/Γ με βάση την ισχύ της και ανάλογα με τη μέση ταχύτητα ανέμου [90].

<sup>1</sup> Σημειώνεται ότι επιλέχθηκε το συγκεκριμένο μέρος για την πρόταση κατασκευής αιολικού πάρκου, καθώς οι περιοχές με το ευνοϊκότερο αιολικό δυναμικό έχουν ήδη συμπεριληφθεί σε μελέτες ή έχουν δοθεί άδειες κατασκευής αιολικών πάρκων εκεί. Ωστόσο, η εγκατάσταση αιολικού πάρκου στο υψιπέδιο της Άνω Πούλας είναι πολύ δύσκολο και δαπανηρό, καθώς η πρόσβαση στο σημείο είναι πολύ δύσκολη αφού απαιτεί ανάβαση για αρκετή ώρα μέσα από δύσβατα μονοπάτια, αφού δεν υπάρχει οδικό δίκτυο στην περιοχή.

Στην περίπτωση της Άνω Πούλας, η μέση ταχύτητα του ανέμου λαμβάνεται 7,5m/s και σύμφωνα με το διάγραμμα του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού, μια Α/Γ 1.500MW παράγει 4.000 MWh ετησίως. Για το αιολικό πάρκο, η συνολική ετήσια παραγόμενη ενέργεια θα είναι  $4.000 \text{ MWh} \cdot 6 = 24.000 \text{ MWh}$ , η οποία αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> ίση με  $24.000 \text{ MWh} \cdot 1,149 \frac{\text{tn}}{\text{MWh}} = 27.576 \text{ tn/έτος}$ .

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.88 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ

Δράση	Κατασκευή Αιολικού Πάρκου
Έναρξη/Λήξη	2014/2018
Κόστος [€]	12.150.000
Παραγωγή Ενέργειας [MWh/έτος]	24.000
Μείωση Εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn]	27.576
Χρηματοδότηση	-Ίδιοι Πόροι

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να γίνει και μια οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης. Για να γίνει αυτό εφικτό, λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα στοιχεία που ισχύουν για το ηπειρωτικό τμήμα της χώρας [88], [91]:

- Το κόστος κατασκευής και διασύνδεσης ενός αιολικού πάρκου ισούται με 1.350 €/kW.
- Τα ετήσια έξοδα λειτουργίας και συντήρησης ενός πάρκου ανέρχονται στο 3,6% του αρχικού κόστους.
- Η τιμή πώλησης της αιολικής ενέργειας σε χερσαίες εγκαταστάσεις μεγαλύτερες των 50 kW στο διασυνδεδεμένο σύστημα ορίζεται στα 87,85 €/MWh.

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ότι:

- Το αρχικό κόστος της δράσης υπολογίζεται στα  $1.350 \frac{\text{€}}{\text{kW}} \cdot 9.000 \text{ kW} = 12.150.000 \text{ €}$
- Τα ετήσια λειτουργικά έξοδα ανέρχονται στα  $0,036 \cdot 12.150.000 \text{ €} = 437.400 \text{ €}$
- Τα ετήσια έσοδα εκτιμώνται στα  $24.000 \text{ MWh} \cdot 87,85 \frac{\text{€}}{\text{MWh}} = 2.108.400 \text{ €}$

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.89 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Έτος [n]	Ετήσια Έσοδα [€]	Ετήσια Έξοδα [€]	Αρχικό Κόστος [€]	Καθαρή Ταμειακή Ροή An [€]	$[1/(1+i)^n]$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή An* $[1/(1+i)^n]$ [€]
0			-12.150.000	-12.150.000	1	-12.150.000
1	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,95	1.587.450
2	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,91	1.520.610
3	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,86	1.437.060
4	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,82	1.370.220
5	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,78	1.303.380
6	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,75	1.253.250
7	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,71	1.186.410
8	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,68	1.136.280
9	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,64	1.069.440

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

10	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,61	1.019.310
11	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,58	969.180
12	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,56	935.760
13	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,53	885.630
14	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,51	852.210
15	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,48	802.080
16	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,46	768.660
17	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,44	735.240
18	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,42	701.820
19	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,40	668.400
20	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,38	634.980
21	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,36	601.560
22	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,34	568.140
23	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,33	551.430
24	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,31	518.010
25	2.108.400	437.400	0	1.671.000	0,30	501.300
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>						<b>11.427.810</b>

Η ΚΠΑ προκύπτει θετική, επομένως η δράση κρίνεται βιώσιμη και η επένδυση είναι συμφέρουσα για το Δήμο Ανατολικής Μάνης. Η απόσβεση της επένδυσης, αν αυτή πραγματοποιηθεί με ίδια κεφάλαια του Δήμου, μετά από λήψη δανείου, αναμένεται εντός της δεκαετίας.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η συγκεντρωτική ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ και η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> που επιτυγχάνεται μέσω αυτών των δράσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.90 ΣΤΟΧΟΣ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΠΕ

<b>ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΠΕ</b>		
<b>ΔΡΑΣΗ</b>	<b>ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ [MWh/έτος]</b>	<b>ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> [tn/έτος]</b>
Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε δημοτικά κτίρια	29,13	33,47
Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Αιολικό Πάρκο	24.000,00	25.576,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>24.029,13</b>	<b>25.609,47</b>

## 5.7 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΜΕΙΩΣΕΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Η εφαρμογή όλων των δράσεων που αναφέρθηκαν και μελετήθηκαν στο παρόν κεφάλαιο οδηγούν σε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 53.930,25 tn, δηλαδή το ποσοστό μείωσης ανέρχεται σε  $\frac{48.719,19}{228.132,60} \cdot 100\% = 21,36\%$

Συνεπώς, μέσα από το ΣΔΑΕ επιτυγχάνεται ο στόχος μείωσης των εκπομπών στο Δήμο Ανατολικής Μάνης τουλάχιστον κατά 20%. Στον πίνακα που ακολουθεί παραθέτονται όλες οι δράσεις για την εξοικονόμηση και την παραγωγή ενέργειας και οι αντίστοιχες μειώσεις εκπομπών που προσφέρουν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.91 ΣΤΟΧΟΙ ΑΠΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

Τομείς Και Πεδία Δράσης	Βασικές δράσεις/μέτρα ανά πεδίο δράσης	Υλοποίηση [Χρόνος Έναρξης και 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 εκπομπών CO <sub>2</sub> [tn/έτος]	Στόχος Εξοικονόμησης Ενέργειας ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος Τοπικής Παραγωγής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές ανά τομέα [MWh] το 2020	Στόχος Μείωσης εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά τομέα [tn] το 2020
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ:</b>						8.425,00		6.930,54
Γεωργία	Εκσυγχρονισμός Γεωργικών Ελκυστήρων	2014-2020	1.950,14		485,58			
	Αποδοτικότερη Διαχείριση του νερού άρδευσης/ συντήρηση του αρδευτικού δικτύου	2014-2020	3.971,5		4.563,2			
	Χρήση νέων αποδοτικότερων μεθόδων άρδευσης	2014-2020	1.412,08		1.622,48			
Αλιεία	Παρεμβάσεις σε αλιευτικά σκάφη	2014-2020	1.091,28		259,28			

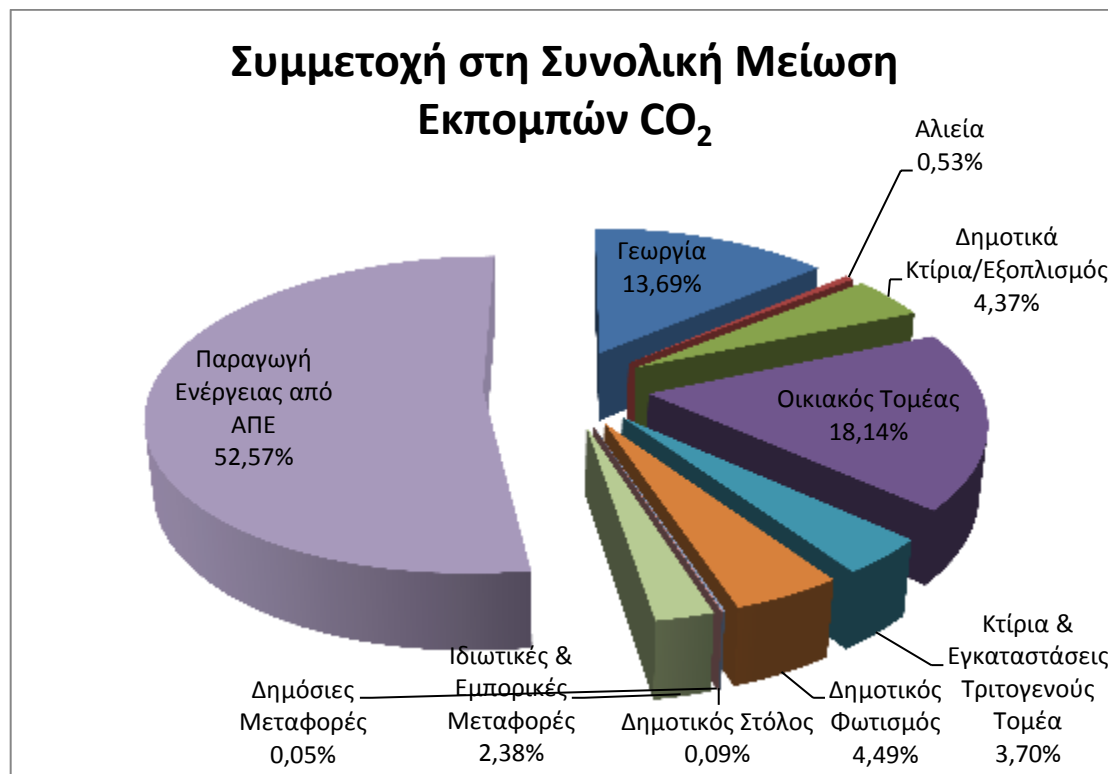


ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:						13.834,66	1.598,4	16.718,28
Δημοτικά Κτίρια και Εγκαταστάσεις	Βιοκλιματική Αναβάθμιση Δικτύου Ενοποίησης Αρχαιολογικών Χώρων Γυθείου	2014-2017	190,97		219,42			
	Ενεργειακή Αναβάθμιση Δημαρχείου Γυθείου	2014-2016	57,59		40,14			
	Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίου Νέου Διοικητηρίου Αρεόπολης	2014-2016	18,3		21,03			
	Ενεργειακή Αναβάθμιση Σχολικών Μονάδων	2014-2018	2.033,83		359,92			
	Αντικατάσταση λαμπτήρων με αποδοτικότερους	2013-2020	1.294,19		1.487,02			
Τριτογενής Τομέας	Φωτοβολταϊκά σε Στέγες	2014-2020		1.567,17	1.800,68			
Οικιακός τομέας	Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον	2013-2020	3.230,92		3.143,33			
	Φ/Β σε Στέγες	2013-2020		31,23	35,89			

	Λαμπτήρες Χαμηλής Ενεργειακής Κατανάλωσης	2013-2020	2.201,00		2.525,95		
	Οικολογική Συνείδηση και Συμπεριφορά	2013-2020	2.905,88		3.131,92		
Δημοτικός Δημόσιος Φωτισμός	Αντικατάσταση λαμπτήρων με αποδοτικότερους	2013-2020	691,79		794,87		
	Εγκατάσταση Υβριδικών Φ/Β για φωτισμό οδών και πλατειών	2014-2020	59,86		68,78		
	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού οδικού δικτύου	2014-2020	556,61		639,54		
	Σύστημα Τηλεδιαχείρισης Οδικού Φωτισμού με LED	2014-2020	593,72		682,18		
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:</b>						4.933,72	1228,51
Δημοτικός Στόλος	Eco-Driving	2014-2020	65,59		16,33		
	Αντικατάσταση παλαιών	2014-2020	93,05		23,18		

	οχημάτων με νέα αποδοτικότερα								
	Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	2013-2020	23,69			5,9			
Δημόσιες Μεταφορές	Eco-Driving	2014-2020	68,35			17,02			
	Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	2013-2020	24,7			6,15			
Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές	Eco-Driving	2014-2020	1.475,18			367,32			
	Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	2013-2020	1.318,92			328,41			
	Car-Sharing	2014-2020	1.864,24			464,2			
<b>ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ:</b>								24.029,13	25609,47
Τεχνολογία Φωτοβολταϊκών	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε δημοτικά κτίρια	2014-2016			29,13	33,47			
Τεχνολογία Αιολικών	Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Αιολικό Πάρκο	2014-2018			24.000	25.576			
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>							<b>27.193,38</b>	<b>25.627,53</b>	<b>48.719,19</b>

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζονται τα ποσοστά συμμετοχής των τομέων των προτεινόμενων δράσεων στη συνολική μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Η μέγιστη συνεισφορά επιτυγχάνεται από την εισαγωγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ενώ όπως ήταν αναμενόμενο η συνεισφορά του δημοτικού στόλου και των δημόσιων μεταφορών είναι πάρα πολύ μικρή.



ΣΧΗΜΑ 5.28 ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>

Σημαντικό είναι να γίνει σαφές ότι η εισαγωγή ΑΠΕ δεν βοηθάει μόνο στον περιορισμό των αερίων ρύπων, αλλά αλλάζει και τον πρότυπο συντελεστή εκπομπών για την περιοχή, ο οποίος, όπως υπολογίστηκε στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, μέχρι σήμερα είναι σχεδόν ίσος με τον εθνικό πρότυπο συντελεστή, δηλαδή 1,149 t<sub>n</sub> CO<sub>2</sub>/MWh. Λαμβάνοντας την κατανάλωση του 2011 και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ που προβλέπεται για το 2020, ο συντελεστής αυτός γίνεται 0,9906 t<sub>n</sub> CO<sub>2</sub>/MWh ενώ λαμβάνοντας υπόψη και την εξοικονόμηση ενέργειας ο συντελεστής λαμβάνεται ίσος με 0,9374 t<sub>n</sub> CO<sub>2</sub>/MWh, δηλαδή ακόμη μικρότερος. Η μείωση του συντελεστή είναι σημαντική, γιατί έτσι γίνεται εφικτή η μείωση των εκπομπών των περισσότερο ενεργοβόρων τομέων, όπως του οικιακού.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

---

---



## 6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

---

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από την παρούσα διπλωματική εργασία.

### → Εκτιμήσεις κατά την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων

Για την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων του Δήμου, χρησιμοποιήθηκαν ακριβή στοιχεία από τα τιμολόγια της Οικονομικής Υπηρεσίας του Δήμου, όμως χρησιμοποιήθηκαν και στοιχεία από μελέτες, από το διαδίκτυο και από υπουργεία. Σε όσες περιπτώσεις δεν ήταν δυνατό να προσδιοριστούν δεδομένα με απόλυτη ακρίβεια, χρησιμοποιήθηκαν προσεγγιστικές μέθοδοι και έγιναν παραδοχές, ώστε να παρουσιαστεί το ενεργειακό αποτύπωμα του Δήμου Ανατολικής Μάνης, με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία.

### → Έλλειψη τοπικών ενεργειακών δεδομένων

Η εύρεση και η συλλογή των ενεργειακών δεδομένων μίας περιοχής αποτελούν σύνθετες διαδικασίες και παρουσιάζουν αρκετές δυσκολίες. Είναι επομένως αυτονόητη η έλλειψη ορισμένων στοιχείων που έχει σαν αποτέλεσμα την αποδοχή παραδοχών, υποθέσεων και προσεγγίσεων κατά την απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων. Στην περίπτωση του Δήμου Ανατολικής Μάνης, η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και ο υπολογισμός των αντίστοιχων εκπομπών CO<sub>2</sub> πραγματοποιήθηκε με μεγάλη ακρίβεια όπου αυτό ήταν δυνατό, ενώ στους τομείς όπου τα δεδομένα δεν ήταν επαρκή έγιναν οι απαραίτητες στατιστικές εκτιμήσεις. Τα χρησιμοποιούμενα δεδομένα αντλούνται από διάφορες πηγές, όπως δημόσιες υπηρεσίες, έγγραφα, τιμολόγια και καταστάσεις του Δήμου, του ΔΕΔΔΗΕ., από το διαδίκτυο και από δημοσιοποιημένες μελέτες. Αυτό έχει ως επακόλουθο η ποιότητα των αποτελεσμάτων να διαφέρει από τομέα σε τομέα. Η αδυναμία εύρεσης ενεργειακών δεδομένων μεγάλης ακρίβειας οφείλεται στην απουσία ενεργειακού διαχειριστή ή κάποιου άλλου κεντρικού οργανισμού συγκέντρωσης ενεργειακών δεδομένων, φαινόμενο αρκετά συχνό σε επαρχιακούς και μικρούς δήμους. Ένα τέτοιο όργανο μπορεί όχι μόνο να καταγράφει και να παρακολουθεί τις ενεργειακές καταναλώσεις του Δήμου, αλλά και να κατέχει την απαραίτητη τεχνογνωσία και να προωθεί δράσεις για αειφόρο ανάπτυξη και επενδύσεις ΑΠΕ.

### → Αυξημένος πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> στην Ελλάδα

Ο πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> της Ελλάδας (1,149 tn CO<sub>2</sub>/MWh) είναι ο υψηλότερος της Ευρώπης των 27 (EU-27), με δεύτερο αυτόν της Πολωνίας, όταν ο μέσος όρος είναι 0,460 tn CO<sub>2</sub>/MWh. Εξαιτίας αυτού, αλλά και της χαμηλής παραγωγής ΑΠΕ, οι τομείς που παρουσιάζουν υψηλή ηλεκτρική κατανάλωση τείνουν να αυξήσουν το ποσοστό τους στις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Στην Ελλάδα, η πλειοψηφία των ηλεκτροπαραγωγών μονάδων χρησιμοποιούν λιγνίτη. Η χαμηλή ενεργειακή αξία του λιγνίτη σε συνδυασμό με τη χαμηλή απόδοση των ΘΗΣ, συντελούν στη διαμόρφωση του υψηλού εθνικού συντελεστή εκπομπών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα κατέχει τις δύο πρώτες θέσεις στην κατάταξη των 30 πιο ρυπογόνων Ευρωπαϊκών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής (EU-25), με τις μονάδες του Αγίου Δημητρίου και Καρδιάς Κοζάνης. Επομένως, η ηλεκτροπαραγωγή από τεχνολογίες ΑΠΕ και η εξοικονόμηση ενέργειας σε όλους τους τομείς κρίνεται απαραίτητη αλλά και καθοριστική για το ενεργειακό μέλλον του τόπου.

### → Υψηλό ανεκμετάλλευτο ηλιακό και αιολικό δυναμικό του Δήμου



Στους χάρτες ηλιακού και αιολικού δυναμικού καθίσταται σαφές ότι η περιοχή εντός των ορίων του Δήμου, είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή για την ανάπτυξη μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από φωτοβολταϊκά και αιολικά. Ωστόσο, στην περιοχή λειτουργούν μόνο τρία αιολικά πάρκα, ενώ, σύμφωνα με τις εκθέσεις της ΡΑΕ, δεν έχει υποβληθεί καμία νέα αίτηση για εγκατάσταση και λειτουργία φωτοβολταϊκών πάρκων στην περιοχή. Όσον αφορά στα αιολικά, έχουν δοθεί αρκετές άδειες, ενώ έχουν υποβληθεί και πολλές ακόμη αιτήσεις για εγκατάσταση αιολικών πάρκων, ενώ μέχρι σήμερα στην περιοχή δε λειτουργεί κανένα. Η ιδιαίτερη ομορφιά του τόπου και η ύπαρξη μοναδικών βιότοπων στην περιοχή, λειτουργεί κατασταλτικά για τη δημιουργία μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, με αντιδράσεις της τοπικής κοινωνίας και περιβαλλοντικών οργανώσεων, καθώς κάτι τέτοιο θα απειλούσε με εξαφάνιση προστατευόμενα είδη, τόσο πανίδας όσο και χλωρίδας.

→ **Απαραίτητη η συμβολή της ανάπτυξης ΑΠΕ για την επίτευξη του στόχου**

Στο πέμπτο κεφάλαιο προτάθηκε πληθώρα δράσεων για εξοικονόμηση ενέργειας στους διάφορους τομείς. Ωστόσο, οι δράσεις αυτές από μόνες τους δεν διασφαλίζουν το -20% που αποτελεί το στόχο για τους υπογράφοντες το Σύμφωνο των Δημάρχων, κυρίως επειδή δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για τον τριτογενή τομέα αλλά και για τις μεταφορές. Σύμφωνα με τον τελικό πίνακα του ΣΔΑΕ, η συντηρητική παραγωγή ΑΠΕ που προκύπτει μέσα από τις προτεινόμενες δράσεις συμβάλλει κατά 50% στη συνολική μείωση των εκπομπών του Δήμου.

## 6.2 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

---

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί την πρώτη προσπάθεια καταγραφής και αποτύπωσης της ενεργειακής κατάστασης του Δήμου, ιδίως μετά τη συνένωση των Καποδιστριακών Δήμων για τη δημιουργία του Καλλικρατικού Δήμου Ανατολικής Μάνης. Με το πέρας της διπλωματικής εργασίας ο Δήμος θα διαθέτει μια ολοκληρωμένη εικόνα των ενεργειακών καταναλώσεων ανά τομέα και θα μπορεί εύκολα πια να ελέγχει την ενεργειακή του κατάσταση συγκρίνοντας την με την αντίστοιχη του έτους αναφοράς. Είναι μια καλή αρχή, για τη συγκέντρωση των αντίστοιχων πληροφοριών και για τα επόμενα έτη, προκειμένου ο Δήμος να έχει στη διάθεσή του όλα τα στοιχεία που θα επιτρέψουν την καλύτερη διαχείριση και εκμετάλλευση των πόρων του που ταυτόχρονα θα του εξασφαλίσουν και «Πράσινη Ανάπτυξη», τελειοποιώντας τις προτεινόμενες δράσεις.

Επιπλέον, εφόσον ο Δήμος αποφασίσει να υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων, η παρούσα διπλωματική εργασία, μπορεί να βοηθήσει στη γρηγορότερη ολοκλήρωση των δεσμεύσεων που αυτό ορίζει, καθώς προσφέρει μια ολοκληρωμένη μελέτη με τελική απογραφή καταναλώσεων και εκπομπών του Δήμου, ενώ ταυτόχρονα προτείνει μια σειρά από ρεαλιστικές δράσεις για εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών τουλάχιστον κατά 20%, στοιχεία τα οποία ο υπογράφων Δήμος δεσμεύεται να συντάξει εντός ενός έτους από την έναρξη.





## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

---

---



Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

Στον επόμενο πίνακα καταγράφονται οι κωδικοί του Καλλικρατικού Δήμου και των Καποδιστριακών δήμων που τον συνέθεσαν για το κράτος, το υπουργείο Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης (ΥΠΕΣΑΗΔ) και την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Αυτοί οι κωδικοί χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση και συλλογή στοιχείων για την παρουσίαση του δήμου.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1 ΚΩΔΙΚΟΙ ΔΗΜΟΥ (ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ-ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΗΣ) [ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ]

ΟΤΑ (ΔΗΜΟΣ)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΗΜΟΥ/ ΥΠΕΣΑΗΔ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΗΜΟΥ/ ΕΛΣΤΑΤ
<i>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ</i>			
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	160200	3201	16020000
ΓΥΘΕΙΟΥ	160600	3205	16060000
ΟΙΤΥΛΟΥ	161600	3217	16160000
ΣΜΥΝΟΥΣ	161900	3220	16190000
<i>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΗΣ</i>			
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	1602	9248	4302
ΕΔΡΑ	ΓΥΘΕΙΟ ΛΑΚΩΝΙΑΣ		
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ		

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑ Δ.Ε. [ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΣΠΑΡΤΗΣ]

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΑΝ.ΜΑΝΗΣ [ΣΤΡ.]	ΓΥΘΕΙΟΥ [ΣΤΡ.]	ΟΙΤΥΛΟΥ [ΣΤΡ.]	ΣΜΗΝΟΥΣ [ΣΤΡ.]	ΑΝ.ΜΑΝΗΣ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΣ [ΣΤΡ.]
Σιτηρά για καρπό	0,00	1.528,00	0,00	0,00	1.528,00
Σιτάρι μαλακό	0,00	76,00	0,00	0,00	76,00
Κριθάρι για καρπό	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00
Βρώμη για καρπό	0,00	82,00	0,00	0,00	82,00
Αραβόσιτος χωρίς συγκαλλιέργεια για καρπό	0,00	1.360,00	0,00	0,00	1.360,00
Αρωματικά φυτά που καλλιεργούνται	0,00	4,00	0,00	0,00	4,00
Κτηνοτροφικά φυτά για καρπό ( 137-144 του ΕΟΠ 1)	0,00	3,00	10,00	0,00	13,00
Για σανό , χόρτο και ριζώματα ( 145-153 του ΕΟΠ 1 )	470,00	646,00	975,00	0,00	2.091,00
από τα οποία,καλαμπόκι χλωρό ( 153 του ΕΟΠ 1)	180,00	130,00	610,00	0,00	920,00
Για γρασίδια ( 156-160 του ΕΟΠ 1)	35,00	1.017,00	250,00	60,00	1.362,00
Καρπούζια και πεπόνια	0,00	73,00	0,00	0,00	73,00
Πατάτες σύνολο (εκτός από γλυκοπατάτες)	4,00	151,00	40,00	37,00	232,00
Λάχανα και κουνουπίδια	0,00	43,00	3,00	3,00	49,00
Πράσα	0,00	0,00	4,00	0,00	4,00
Κρεμύδια ξερά	1,00	20,00	8,00	8,00	37,00
Τομάτες για νωπή χρήση (υπαίθρου-θερμοκηπίων)	1,00	160,00	5,00	18,00	184,00

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

Φασολάκια χλωρά	2,00	34,00	3,00	6,00	45,00
Κολοκυθάκια	1,00	28,00	2,00	6,00	37,00
Μπάμιες (ποτιστικές - ξερικές)	1,00	16,00	0,00	0,00	17,00
Μελιτζάνες (υπαίθρου-θερμοκηπίων)	1,00	22,00	1,00	2,00	26,00
Λοιπά λαχανοκομικά είδη	4,00	162,00	34,00	5,00	205,00
Θερμοκήπια λαχανικών ( 801 του ΕΟΠ 1)	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00
Φυτά μεγάλης καλλιέργειας και λοιπές καλλιέργειες (171 του ΕΟΠ 1)	509,00	3.421,00	1.275,00	97,00	5.302,00
Δενδρώδεις καλλιέργειες ( 176 του ΕΟΠ 1)	11.510,00	49.527,00	38.142,00	23.886,00	123.065,00
Αμπέλια Σταφιδάμπελα ( 177 του ΕΟΠ 1)	15,00	169,00	15,00	188,00	387,00
Κηπευτική γη ,θερμοκήπια,εμπορικοί ανθόκηποι, σπορεία (172 του ΕΟΠ 1)	11,00	485,00	39,00	45,00	580,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>12.745,00</b>	<b>59.172,00</b>	<b>41.416,00</b>	<b>24.361,00</b>	<b>137.694,00</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ Η.Ε. ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ [ΚWh] [ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ]

Δ.Ε.	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΚΤΙΡΙΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	KWh						ΣΥΝΟΛΟ
				ΙΑΝ-ΦΕΒ	ΜΑΡ-ΑΠΡ	ΜΑΙ-ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ-ΑΥΓ	ΣΕΠΤ-ΟΚΤ	ΝΟΕΜ-ΔΕΚ	
ΓΥΘΕΙΟΥ	Δ.ΓΥΘΕΙΟΥ	ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433298301	7.937	10.943	8.599	7.470	9.690	10.517	55.156
		ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	3431046002	127	886	99	738	210	809	2.869
		ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΦΙΛΑΡΜΟΝΙΚΗ ΓΥΘΕΙΟ	3431122501	0	0	0	0	0	0	0
		ΔΗΜ. ΣΦΑΓΕΙΑ	3431124501	0	0	0	0	2	0	2
		ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433301801	1.073	2.197	892	1.663	1.015	2.040	8.880
	ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430246101	14	0	100	0	205	7	326
		ΚΟΙΝ. ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	3432975401	617	152	367	88	120	235	1.579
	ΑΙΓΙΕΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430164901	12	1	21	3	2	6	45
	ΔΡΟΣΟΠΗΓΗ									0
	ΚΑΛΥΒΙΑ ΓΥΘΕΙΟΥ									0
	ΚΑΡΒΕΛΑΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431568401	130	66	102	74	265	63	700
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΑΡΒΕΛΑΣ	3431569501	494	24	378	116	634	239	1.885
	ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	ΕΚΛΟΓΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΡΥΣΩΝ	3430504002	62	18	1	1	0	26	108
		ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431424101	0	9	0	0	6	0	15
	ΚΟΝΑΚΙΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431523501	143	52	21	33	129	69	447
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΟΝΑΚΙΑ	3431526801	126	12	36	5	7	49	235
	ΚΡΗΝΗ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3432586801	28	0	0	0	0	13	41
	ΛΥΓΕΡΕΑΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3433089901	0	27	126	36	230	88	507
	ΜΑΡΑΘΕΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431650301	0	0	0	0	0	0	0
	ΜΥΡΣΙΝΗ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431509201	3	8	6	0	0	1	18
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	3431509901	0	253	0	0	266	0	519
	ΝΕΟΧΩΡΙ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3432725801	0	0	0	0	0	0	0



	ΠΛΑΤΑΝΟΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430195501	14	2	12	0	3	7	38
	ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431601901	652	102	142	427	386	265	1.974
		ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431782702	0	220	0	38	0	0	258
	ΣΚΑΜΝΑΚΙ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431561101	56	6	18	59	55	22	216
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	3431564401	0	0	0	0	0	0	0
	ΣΚΟΥΤΑΡΙ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431478401	44	10	22	0	2	22	100
		ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431478501	8	0	1	5	1	3	18
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	3431487301	115	35	32	63	8	46	299
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	3433538501	422	140	475	220	465	211	1.933
	ΧΩΣΙΑΡΙ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431430001	138	56	148	81	145	55	623
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	3431431401	0	91	1.335	32	32	0	1.490
ΟΙΤΥΛΟΥ	Δ. ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑ	3430081201	0	0	0	0	0	0	0
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ	3430604601	914	347	562	291	532	369	3.015
		ΚΟΙΝ. ΣΦΑΓΕΙΑ	3430605201	4.121	1.007	4.095	1.378	3.049	2.078	15.728
		ΚΟΙΝ. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3430606201	0	0	0	0	0	0	0
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΟΙΤΥΛΟ	3430686001	47	0	0	0	25	88	160
		ΠΑΡΑΡΤ. ΔΗΜΟΤ. ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΓΕ ΚΙΤΤΑ	3432652901	0	0	0	0	7	55	62
		ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ (ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ)	3433214301	8.186	2.688	6.228	4.799	5.630	3.302	30.833
	Δ. ΠΥΡΓΟΥ ΔΥΡΟΥ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430699301	501	501	428	904	272	988	3.594
	Δ. ΟΙΤΥΛΟΥ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430678001	0	0	0	0	0	0	0
		ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΟΙΤΥΛΟΥ	3433418301	2.052	3.312	2.593	5.010	1.667	7.967	22.601
	ΑΛΙΚΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430099801	318	881	439	896	520	973	4.027
	ΑΝΩ ΜΠΟΥΛΛΑΡΙΟΙ									0
	ΒΑΘΕΙΑ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΑΡΒΕΛΑΣ	3431569501	494	24	378	116	634	239	1.885

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

	ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ									0
	ΚΟΙΤΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430038201	0	3	0	4	0	0	7
	ΚΟΥΝΟΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430126001	0	0	0	0	0	0	0
	ΤΣΙΚΑΛΙΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	3433333701	1.142	407	922	415	1.440	443	4.769
	ΒΑΧΟΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430570001	13	101		0	1	0	115
		ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430570101		0	0	0	0	6	6
	ΚΕΛΕΦΑΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430625401	3	0	0	0	0	1	4
		ΔΗΜ. ΠΝΕΥΜΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ	3433698101	1.164	483	1.095	493	1.468	549	5.252
	ΜΙΝΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430000701	7	22	0	41	3	5.782	5.855
		ΚΟΙ. ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	3430000901	0	0	0	0	6	0	6
		ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΙΝΑΣ	3433252601	1.667	2.077	1.576	3.535	1.086	5.536	15.477
	ΔΡΥΑΛΟΣ									0
	ΓΕΡΜΑ									0
	ΚΑΡΕΑΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430524901	24	0	0	17	37	12	90
	ΚΡΥΟΝΕΡΙ									0
	ΝΕΟ ΟΙΤΥΛΟ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430796101	14	2	1	45	2	9	73
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΔΡΥΜΟΣ									0
	ΕΞΩ ΝΥΜΦΙ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3433314401	28	0	0	190	571	13	802
	ΚΟΚΚΑΛΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3431568401	130	66	102	74	265	63	700
	ΚΟΤΡΩΝΑΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΟΤΡΩΝΑ	3430899601	138	70	41	51	237	68	605
	ΛΑΓΙΑ									0
	ΠΥΡΙΧΟΣ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430861701	41	326	0	0	0	21	388
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3433271601	8.865	6.129	15.520	6.424	10.544	3.576	51.058
ΣΜΗΝΟΥΣ	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΠΟΘΗΚΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ	3430328501	16	408	2	108	0	6	540
		ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3433320301	0	0	0	761	3.868	0	4.629

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

	ΜΕΛΙΤΙΝΗ	ΚΟΙΝ. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3430457801	223	225	250	517	758	86	2.059
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ	3430457901	189	55	116	156	340	91	947
		ΜΟΥΣΕΙΟ ΔΗΜΟΥ ΣΜΗΝΟΥΣ	3433338501	0	20	1	0	0	0	21
	ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗ									0
	ΠΕΤΡΙΝΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430425101	942	127	942	731	1.876	463	5.081
	ΠΡΟΣΗΛΙΟ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430416601	75	25	73	26	46	32	277
		ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟΥ	3430416701	234	136	125	60	215	116	886
		ΚΟΙΝ. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3432571901	0	0	0	0	0	0	0
	ΜΕΛΙΣΣΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430318801	129	48	73	13	37	62	362
	ΑΡΧΟΝΤΙΚΟ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430253001	317	144	282	150	323	129	1.345
	ΣΕΛΕΓΟΥΔΙ	ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟΥ	3430380901	68	0	37	0	9	34	148
	ΚΑΣΤΑΝΙΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430387201	200	146	20	14	8	79	467
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	3430389301	0	22	72	4	16	0	114
	ΚΟΚΚΙΝΑ ΛΟΥΡΙΑ	ΚΟΙΝ. ΓΡΑΦΕΙΟ	3430338001	9	0	27	0	1	4	41

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ Η.Ε. ΓΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΗΜΟΣΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟ [ΚWh] [ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ]

Δ.Ε.	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	kWh						ΣΥΝΟΛΟ
				ΙΑΝ-ΦΕΒ	ΜΑΡ-ΑΠΡ	ΜΑΙ-ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ-ΑΥΓ	ΣΕΠΤ-ΟΚΤ	ΝΟΕΜ-ΔΕΚ	
ΓΥΘΕΙΟΥ	Δ.ΓΥΘΕΙΟΥ	ΔΗΜ. ΑΝ.ΜΑΝΗΣ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433803402	0	0	0	0	0	0	0
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3432990901	0	410	0	275	0	114	799
		ΦΟΠ Υ/Σ 3,4 ΓΥΘΕΙΟΥ	3433826401	220	694	107	510	256	563	2.350
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΒΟΥΤΡΟΥΒΗ ΓΥΘΕΙΟΥ	3431120201	193	781	202	445	218	416	2.255
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟΝ ΠΡΙΤΣΙΩΤΙΚΟ	3431120301	197	708	109	520	261	574	2.369

	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟΝ	3431120401	1.013	2.507	833	2.069	772	1.975	9.169
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431120601	182	654	220	440	227	402	2.125
	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431120701	1.087	3.823	1.589	2.931	1.404	3.604	14.438
	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3431120801	430	1.530	550	1.253	638	1.453	5.854
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3431120901	503	1.051	399	866	419	874	4.112
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121001	2.984	6.836	2.017	5.974	2.546	5.354	25.711
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121101	2.267	4.918	1.602	4.011	1.690	4.040	18.528
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121201	135	250	77	197	92	197	948
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121301	3.193	7.142	2.763	5.719	2.358	5.515	26.690
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121501	1.088	3.827	1.326	3.656	1.441	3.149	14.487
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121601	2.623	6.008	2.166	4.422	2.177	4.662	22.058
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121801	0	276	0	311	0	324	911
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431121901	497	1.182	4.440	889	444	926	8.378
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3431122001	2.142	4.646	1.671	3.759	1.757	4.166	18.141
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431122101	241	461	198	264	136	326	1.626
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3431122201	341	1.212	731	1.325	607	1.531	5.747
	ΣΥΝΤΡΙΒΑΝΙ ΔΗΜΟΥ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3431122301	130	0	0	4	0	0	134
	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΚΗΠΟΣ	3431122601	2.549	6.510	1.817	5.204	2.449	5.630	24.159
	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3431124101	863	2.135	887	2.084	929	2.157	9.055
	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3431124201	3.081	6.892	2.679	5.491	2.915	5.347	26.405
	ΔΗΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟΥ	3431310101	0	0	0	117	487	513	1.117
	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3431778101	1.360	3.373	1.317	2.614	1.196	3.577	13.437

		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432518301	505	1.054	387	938	384	1.337	4.605
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3432518401	834	2.751	872	2.060	1.111	2.183	9.811
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432528901	2.519	8.614	1.834	2.714	1.758	2.660	20.099
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432529001	4.270	8.578	4.011	6.914	3.117	6.212	33.102
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432530701	1.718	4.324	1.678	3.656	1.498	2.055	14.929
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432532501	2.565	5.216	2.803	4.387	2.103	4.346	21.420
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432534201	1.009	3.279	950	2.406	929	2.594	11.167
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432535301	2.004	7.856	1.992	1.992	1.896	11.302	27.042
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432616801	98	31	42	25	20	30	246
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432616901	99	183	70	193	70	203	818
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432617001	123	569	107	231	141	190	1.361
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432632201	177	371	168	259	128	269	1.372
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432636701	610	1.341	587	1.285	583	1.312	5.718
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3432637001	0	0	0	0	0	0	0
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432637101	61	96	36	76	47	108	424
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432637201	347	1.481	359	1.064	570	1.026	4.847
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΛΙΜΝΗ	3432645501	872	2.461	784	52	653	3.400	8.222
		ΦΟΠ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432676201	1.135	2.589	1.003	2.042	1.170	2.085	10.024
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΒΟΥΤΡΟΥΒΗ	3432693101	179	451	251	441	229	434	1.985
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΣΕΛΕΝΙΤΣΑ	3432695901	591	1.200	525	960	458	1.170	4.904
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3432714901	1.239	2.238	1.026	1.886	915	2.099	9.403
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432719701	1.371	3.844	1.384	2.933	1.407	2.806	13.745
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432720601	902	861	649	800	415	813	4.440

		ΠΕΤΡΟΒΑ								
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432727001	842	2.125	279	1.614	649	1.673	7.182
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΣΕΛΕΝΙΤΣΑ	3432727101	452	792	418	1.557	396	1.237	4.852
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΓΥΡΙΣΤΑ	3432753901	1.699	1.583	554	1.241	579	1.031	6.687
		ΦΟΠ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432755901	554	2.776	769	2.346	1.057	2.501	10.003
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432768001	479	14.018	529	1.183	3.623	2.622	22.454
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432776601	971	1.474	623	1.388	750	1.190	6.396
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432779301	2.165	4.902	1.953	3.809	1.894	4.216	18.939
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ ΛΙΜΝΗ	3432782501	729	2.269	728	1.681	866	1.853	8.126
		ΦΟΠ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432782601	314	737	272	593	294	624	2.834
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432782701	0	0	0	45	0	64	109
		ΦΟΠ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432782801	294	983	267	805	303	839	3.491
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ ΜΑΡΟΥΛΙΑ	3432783001	211	494	203	272	152	352	1.684
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ ΛΙΜΝΗ	3432783101	320	1.348	345	1.242	309	1.110	4.674
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ ΑΓ. ΘΕΟΔΩΡΟΙ	3432783201	36	134	0	103	44	100	417
		ΦΟΠ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432793401	465	3.185	3.427	2.928	1.212	2.797	14.014
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432805201	1.116	2.597	1.010	1.963	913	2.520	10.119
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432807501	2.147	4.969	1.674	4.426	1.961	4.227	19.404
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432810501	585	1.351	467	1.299	532	971	5.205
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΔΕΥΤ ΔΗΜ ΣΧΟΛΕΙΟ	3432811401	674	1.657	659	1.219	529	1.202	5.940
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ ΠΗΓΑΔΑ	3432823301	56	36	39	19	33	50	233
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΥΣ 29 ΒΟΥΤΡΟΥ	3432823401	143	246	139	183	118	170	999
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ ΠΗΓΑΔΑ	3432823501	54	383	170	299	145	307	1.358

		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΛΙΜΝΗ	3432823601	378	0	437	160	414	283	1.672
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432833101	1.040	2.254	958	1.862	1.016	2.135	9.265
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΠΑΡΑΣΠΟΡΙΑ	3432839001	852	819	748	1.565	749	1.555	6.288
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΝ	3432839601	164	327	122	287	138	327	1.365
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432851601	0	0	0	0	0	0	0
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432900901	145	200	107	106	79	47	684
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432902301	1.220	3.420	472	3.021	248	3.283	11.664
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432935201	455	480	499	1.000	366	405	3.205
		ΔΗΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟΥ ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432952201	1.649	3.928	1.446	3.610	1.276	2.697	14.606
		ΔΗΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟΥ ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟ	3432952301	1.555	1.893	746	2.465	1.022	1.173	8.854
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432955601	0	0	0	0	0	1.058	1.058
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΣΕΛΙΝΙΤΣΑ	3432955801	16	31	15	34	13	36	145
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432959201	1.042	3.260	1.011	2.624	938	3.034	11.909
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432959401	530	1.295	499	1.028	478	981	4.811
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΜΑΡΟΥΛΙΑ	3432989201	125	194	85	167	68	121	760
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432992601	239	1.809	102	140	1.011	2.703	6.004
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3432992701	733	2.031	690	1.654	840	1.539	7.487
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ ΜΑΡΟΥΛΙΑ	3432993901	305	795	252	774	274	820	3.220
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3432995001	82	483	101	47	94	32	839
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3433074901	1.153	2.552	936	2.083	1.150	2.351	10.225
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3433076501	115	465	119	400	128	430	1.657
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΤ ΚΑΤΟΙΚ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433095901	538	1.090	459	400	402	957	3.846
		ΔΗΜ. ΓΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟ	3433128101	414	1.679	381	1.475	624	1.182	5.755

		ΔΗΜΟΣ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433142201	1.233	2.847	709	2.510	1.295	589	9.183
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ ΕΡΓΑΤ ΚΑΤΟΙΚ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433174001	208	1.109	213	903	467	976	3.876
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433190801	3.010	7.467	2.254	6.060	2.780	5.315	26.886
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433216801	1.598	4.440	1.444	3.558	1.434	3.709	16.183
		ΦΟΠ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3433242901	441	1.114	359	1.004	447	1.303	4.668
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433247301	389	455	188	440	210	679	2.361
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433247401	9	75	9	71	35	63	262
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433247501	69	0	0	0	0	0	69
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433247601	0	415	49	314	173	328	1.279
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433247701	0	82	0	70	13	89	254
		ΦΟΠ ΓΥΘΕΙΟΥ Υ/Σ 50 ΠΑΛΙΕΣ ΕΡΓΑΤ ΚΑΤΟΙΚ	3433259801	994	1.793	718	1.370	655	1.371	6.901
		ΦΟΠ ΔΗΜΟΥ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433261101	959	50	118	1.190	216	795	3.328
		ΦΟΠ Υ/Σ 83 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433266401	363	893	294	686	364	814	3.414
		ΦΟΠ Υ/Σ 42 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433292601	1.285	2.955	266	1.795	731	3.128	10.160
		ΦΟΠ Υ/Σ 47 ΓΥΘΕΙΟΥ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3433295001	2.523	7.436	2.607	6.036	3.122	6.656	28.380
		ΦΟΠ Υ/Σ 94 ΓΥΘΕΙΟ	3433322201	1.350	3.168	1.273	2.378	1.194	2.547	11.910
		ΦΟΠ ΟΔΟΣ ΛΑΡΥΣΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433342901	2.412	6.629	2.099	5.130	2.310	5.320	23.900
		ΦΟΠ ΟΔΟΣ ΛΑΡΥΣΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433343001	940	2.577	771	2.759	863	2.188	10.098
		ΦΟΠ Υ/Σ 86 ΓΥΘΕΙΟ	3433354001	31	600	341	88	75	607	1.742
		ΦΟΠ Υ/Σ 17 ΓΥΘΕΙΟ	3433360401	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 95 ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3433365901	273	767	306	610	344	700	3.000
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433370201	1.554	5.970	828	5.116	2.306	6.077	21.851
		ΦΟΠ ΜΗΤΡΟΠ. ΣΩΤΗΡΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433411401	0	143	66	189	75	212	685



Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

		Υ/Σ 91 ΛΙΜΝΗ	3433450101	1.604	4.532	1.795	3.215	1.376	3.704	16.226
		Υ/Σ ΦΟΠ 37 ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	3433497001	0	0	25	0	0	0	25
		Υ/Σ ΦΟΠ 92 ΚΟΥΜΑΡΟΣ-ΓΕΡΟΝΤΙΔΗΣ	3433497101	0	0	0	0	0	0	0
		ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ ΣΕΛΙΝΙΤΣΑ ΣΕΛΙΝΙΤΣΑ	3433547201	673	1.025	547	939	386	755	4.325
		Υ/Σ 102 ΓΥΘΕΙΟ	3433563801	30	82	27	65	24	25	253
		ΦΟΠ Υ/Σ43;105 ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ ΓΥΘΕΙΟΥ	3433622001	90	401	210	424	216	477	1.818
		ΦΟΠ ΠΕΡΙΦ/ΚΟΣ ΔΡΟΜ ΓΥΘΕΙΟ	3433642801	5.718	10.835	5.729	9.031	3.552	9.200	44.065
		ΦΟΠ Υ/Σ 98 ΓΥΘΕΙΟΥ ΣΕΛΙΝΙΤΣΑ	3433651501	284	505	236	360	174	402	1.961
		ΠΕΖ/ΜΙΟ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433662601	640	842	525	2.105	626	993	5.731
		ΦΟΠ ΓΥΘ Υ/Σ 61,109 ΓΥΘΕΙΟ	3433688101	15	71	19	21	20	44	190
		ΦΟΠ Υ/Σ 66 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433720001	2	0	2	0	0	0	4
		ΦΟΠ Υ/Σ 106 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433725601	43	165	74	94	52	100	528
		ΦΟΠ Υ/Σ 72 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433748701	18	0	18	294	0	0	330
		ΦΟΠ Υ/Σ 28Κ113 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433757201	89	604	186	458	204	457	1.998
		ΦΟΠ Υ/Σ 114,94 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ (ΔΕΣ ΕΠΑΦΗΣ)	3433774201	731	3.536	706	1.461	895	29	7.358
		ΦΟΠ Υ/Σ 104 Μ/Σ ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433782701	684	1.434	750	636	680	388	4.572
		ΦΟΠ Υ/Σ 85 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433825901	44	168	75	96	53	102	538
		ΦΟΠ Υ/Σ 84 ΓΥΘΕΙΟΥ ΓΥΘΕΙΟ	3433826401	2.083	1.001	2.009	990	2.850	663	9.596
	ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	3430245701	1.865	726	1.576	610	1.379	887	7.043
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	3430245801	1.500	82	44	279	38	284	2.227
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	3430245901	1.222	215	1.013	194	776	576	3.996
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ	3430246001	305	110	230	81	216	144	1.086
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	3430246201	691	338	827	211	669	326	3.062

		ΦΟΠ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΚΟΙΝ. ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	3433256401	2.377	803	2.350	698	2.061	1.130	9.419
	ΑΙΓΙΕΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3430164201	2.143	761	1.528	591	1.598	1.071	7.692
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3430164301	0	4	64	301	2.124	497	2.990
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3430164401	994	514	810	140	698	497	3.653
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3430164501	5.366	0	1.418	1	9	2.683	9.477
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3430164601	5.871	2.080	4.696	1.808	4.052	2.955	21.462
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3430164701	4.188	1.581	3.613	1.173	3.207	2.094	15.856
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3430164801	2.313	768	2.080	603	1.920	1.157	8.841
		ΦΟΠ ΚΟΙΝ. ΑΙΓΙΩΝ ΑΙΓΙΕΣ	3432879501	268	95	208	76	180	134	961
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3432976801	0	0	0	0	0	0	0
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3433013601	0	0	0	4	35	0	39
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΕΣ	3433061001	2.946	2.280	5.096	2.188	5.758	1.473	19.741
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΗΠΕΔΟ ΜΠΑΣ ΚΟΙΝ. ΑΙΓΙΩΝ	3433252301	17	70	25	55	272	8	447
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΙΓΙΩΝ ΚΟΙΝ. ΑΙΓΙΩΝ	3433287401	1.812	1.234	1.911	475	1.389	906	7.727
		ΦΟΠ Υ/Σ ΑΙΓΙΩΝ	3433389901	3.440	1.321	3.116	1.196	2.905	1.720	13.698
		ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ ΑΙΓΙΕΣ	3433396701	2.262	1.418	1.206	714	1.102	905	7.607
		ΦΟΠ Υ/Σ 22 ΑΙΓΙΕΣ	3433502901	46	55	315	55	351	23	845
		ΦΟΠ Υ/Σ 11 ΑΙΓΙΩΝ ΑΙΓΙΕΣ	3433720101	0	0	57	33	8	0	98
		ΦΟΠ Υ/Σ 12 ΑΙΓΙΩΝ ΑΙΓΙΕΣ	3433759201	573	46	299	47	264	299	1.528
	ΔΡΟΣΟΠΗΓΗΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430564301	738	259	391	227	492	303	2.410
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430564401	1.363	457	1.105	524	963	591	5.003
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432825801	0	0	0	0	0	0	0
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432829701	365	163	362	177	333	158	1.558
		ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΔΡΟΣΟΠΗΓΗΣ	3432885501	1.540	557	1.209	666	1.198	654	5.824

	ΚΑΛΥΒΙΑ ΓΥΘΕΙΟΥ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΥΒΙΑ	3431468601	397	180	388	159	448	190	1.762
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΥΒΙΑ	3431468701	174	240	69	195	401	67	1.146
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΥΒΙΑ	3431468801	1.149	383	965	282	756	551	4.086
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΑΓΑΝΕΑ ΚΑΛΥΒΙΩΝ	3431468901	1.076	463	1.243	384	1.195	516	4.877
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΥΒΙΑ	3433070001	0	0	50	0	0	0	50
	ΚΑΡΒΕΛΑΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΒΕΛΑΣ	3431567801	329	224	319	119	287	148	1.426
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΒΕΛΑΣ	3431567901	331	183	463	178	0	128	1.283
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΒΕΛΑΣ	3431568001	1.254	442	1.010	584	846	493	4.629
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΕΤΡΟΒΟΥΝΙ	3431568101	127	158	172	69	174	61	761
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΒΕΛΑΣ	3431568201	2.040	668	1.494	860	1.769	977	7.808
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΕΤΡΟΒΟΥΝΙ	3431568301	567	17	508	201	521	286	2.100
		ΦΟΠ ΚΑΡΒΕΛΑΣ	3433081801	173	63	137	65	125	80	643
	ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΒΡΥΣΩΝ	3431423801	1.259	481	133	387	2.324	650	5.234
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΑΓΚΑΔΑ	3431423901	543	170	431	168	407	281	2.000
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	3431423701	1.100	356	802	308	702	550	3.818
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	3431424001	971	294	956	401	867	486	3.975
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	3432663401	827	245	668	364	474	331	2.909
	ΚΟΝΑΚΙΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΝΑΚΙΑ	3431523201	2.053	565	1.878	553	1.904	992	7.945
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΝΑΚΙΑ	3431523301	316	107	332	160	231	122	1.268
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΝΑΚΙΑ	3431523401	1.610	576	1.318	601	1.127	700	5.932
		ΦΟΠ ΚΟΝΑΚΙΑ	3432935901	1.115	410	935	432	709	431	4.032
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΝΑΚΙΩΝ ΠΙΛΑΛΑ ΚΟΝΑΚΙΑ	3433077501	533	212	514	217	415	237	2.128
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΝΑΚΙΑ	3433081201	78	193	0	140	0	30	441
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΙΛΑΛΑ	3433377201	61	37	80	43	77	24	322
		ΦΟΠ Υ/Σ 1/4 ΚΟΝΑΚΙΑ ΚΟΙΝ.	3433541801	250	1.731	2	348	0	97	2.428

		ΚΟΝΑΚΙΩΝ								
		ΦΟΠ Υ/Σ 5 ΚΟΝΑΚΙΩΝ ΚΟΝΑΚΙΑ	3433745001	45	11	25	12	22	18	133
	ΚΡΗΝΗ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΡΗΝΗ	3430258301	675	267	631	270	705	319	2.867
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΡΗΝΗ	3430260601	2.680	831	1.856	898	1.745	1.088	9.098
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΡΗΝΗ	3432810701	61	36	47	36	40	23	243
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΡΗΝΗ	3432837601	757	241	457	242	365	286	2.348
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΚΡΗΝΗΣ ΑΧΟΥΜΑΤΟΥ ΚΡΗΝΗΣ	3433318101	2.625	869	1.852	1.383	2.736	1.189	10.654
		ΦΟΠ Υ/Σ 4 ΚΡΗΝΗ	3433730001	45	13	34	15	31	21	159
	ΛΥΓΕΡΕΑΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΥΓΕΡΕΑΣ	3431656701	682	283	416	264	273	255	2.173
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΥΓΕΡΕΑΣ	3432575201	201	41	177	72	141	0	632
		ΦΟΠ ΛΥΓΕΡΕΑ	3433250701	122	57	83	38	50	46	396
		ΦΟΠ ΛΥΓΕΡΕΑ	3433300701	0	0	0	0	0	0	0
	ΜΑΡΑΘΕΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΡΑΘΕΑ	3431649801	2.118	894	1.727	671	1.799	1.050	8.259
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΑ ΜΑΡΑΘΕΑ	3431649901	964	67	851	344	820	482	3.528
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΑ ΜΑΡΑΘΕΑ	3431650001	3.612	898	1.971	746	2.072	918	10.217
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΙΡΟ ΜΑΡΑΘΕΑΣ	3431650101	0	20	21	0	100	0	141
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΛΟΥΚΑ	3431650201	943	328	844	341	691	465	3.612
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΡΑΘΕΑ	3432799501	653	296	786	188	720	324	2.967
		ΦΟΠ ΜΑΡΑΘΕΑΣ	3433061401	356	92	550	79	0	142	1.219
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΑ ΜΑΡΑΘΕΑ	3433062301	514	91	591	86	560	257	2.099
		ΔΗΜ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΙΝ. ΜΑΡΑΘΕΑΣ	3433135801	2.402	926	1.856	737	1.848	1.191	8.960
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΡΑΘΕΑ	3433154601	603	74	511	114	411	302	2.015
		ΦΟΠ ΜΑΡΑΘΕΑΣ	3433292201	1.737	397	430	401	1.000	318	4.283
		ΦΟΠ Υ/Σ 17 ΜΑΡΑΘΕΑΣ	3433543001	0	0	0	1.181	0	0	1.181

		ΦΟΠ Υ/Σ 19 ΜΑΡΑΘΕΑΣ	3433745101	0	11	0	5	0	0	16
		ΦΟΠ Υ/Σ 18 ΜΑΡΑΘΕΑΣ	3433745201	0	5	0	5	0	0	10
	ΜΥΡΣΙΝΗ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΥΡΣΙΝΗΣ	3431509101	4.404	1.743	3.585	1.343	3.232	2.112	16.419
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΥΡΣΙΝΗΣ	3432744401	625	250	521	527	481	254	2.658
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΥΡΣΙΝΗΣ	3433077201	3.631	1.627	3.047	1.240	3.204	1.742	14.491
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΜΥΡΣΙΝΗΣ	3433317901	327	262	94	213	587	157	1.640
	ΝΕΟΧΩΡΙ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΜΑΡΕΣ	3431435701	341	110	292	115	241	160	1.259
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ	3431435801	890	390	836	274	712	438	3.540
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ	3431435901	895	344	710	243	594	448	3.234
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΜΑΡΕΣ	3431436001	1.388	377	887	459	898	621	4.630
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΝΕΟΧ.	3431436101	311	42	274	81	202	148	1.058
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΒΑΘΥ ΝΕΟΧ.	3431436301	1.374	350	923	588	639	676	4.550
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ	3431436401	438	174	352	237	369	174	1.744
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΒΑΘΥ ΝΕΟΧ.	3431436501	500	25	30	94	594	121	1.364
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΙΧΟΒΑ ΝΕΟΧ.	3431436601	1.587	286	1.298	597	1.042	677	5.487
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ	3431436701	253	55	288	0	289	126	1.011
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ	3432723001	0	0	0	0	0	0	0
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ	3432723101	219	59	274	95	227	104	978
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ ΝΕΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	3432825501	92	48	98	29	93	46	406
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΟΧΩΡΙ	3433103501	995	195	410	367	331	379	2.677
		ΦΟΠ ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ	3433215901	797	100	0	80	81	314	1.372
		ΦΟΠ ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ	3433247201	523	126	470	165	0	206	1.490
		Υ/Σ 10 ΝΕΟΧΩΡΙ	3433372501	264	82	289	72	291	130	1.128
		Υ/Σ 8 ΝΕΟΧΩΡΙ	3433415801	5.842	5.371	1.933	0	0	477	13.623
		ΦΟΠ Υ/Σ 8 ΝΕΟΧΩΡΙ	3433415901	0	0	0	0	0	0	0

		ΦΟΠ Υ/Σ 3,23 ΒΑΘΥ	3433585501	864	324	675	248	625	425	3.161
		ΦΟΠ Υ/Σ 9,12,24 ΚΟΙΝ. ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ	3433622101	287	120	100	18	0	113	638
		ΦΟΠ 25,14 ΝΕΟΧΩΡΙΟ ΒΑΘΥ	3433631801	675	209	536	265	482	282	2.449
		ΦΟΠ Υ/Σ 5 ΝΕΟΧΩΡΙ	3433681401	115	20	128	170	112	44	589
		ΦΟΠ Υ/Σ 21 ΝΕΟΧΩΡΙ	3433717101	0	26	100	0	0	0	126
	ΠΛΑΤΑΝΟΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3430195201	5.908	177	1.576	1.416	1.393	1.133	11.603
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3430195301	329	138	0	104	950	155	1.676
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΨΑΘΑΚΙΑ ΠΛΑΤΑΝΟΥ	3430195401	1.046	338	908	321	787	493	3.893
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3432871001	1.272	2.404	1.073	512	810	480	6.551
		ΦΟΠ ΚΟΙΝ. ΠΛΑΤΑΝΟΥ	3433212501	73	0	64	74	69	28	308
		ΦΟΠ Υ/Σ 2,10 ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3433298101	0	2.970	0	519	0	0	3.489
		ΦΟΠ ΠΛΑΤΑΝΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3433578201	1.366	0	1.060	695	1.165	515	4.801
		ΦΟΠ Υ/Σ 9 ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3433595701	0	236	0	0	256	0	492
		ΦΟΠ Υ/Σ 1,7 ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3433701201	377	12	85	5	8	151	638
		ΦΟΠ Υ/Σ 16 ΠΛΑΤΑΝΟΣ	3433719901	0	38	0	31	0	0	69
	ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟ	3431601701	10.648	533	2.682	48	2.691	5.414	22.016
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΑΜΝΙΤΣΑ	3431601801	763	132	1.180	1.097	870	310	4.352
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΧΩΡΙ	3432538601	1.550	132	520	48	681	788	3.719
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΥΦΙΑΝΙΚΑ	3432538701	1.218	108	955	1.345	1.001	495	5.122
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΛΟΥΡΟΥ ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΟ	3433639901	38	19	23	21	13	15	129
	ΣΚΑΜΝΑΚΙ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΑΜΝΑΚΙΟΥ	3431561201	2.607	713	364	804	127	1.034	5.649
		ΦΟΠ ΣΚΑΜΝΑΚΙΟΥ	3433254101	3.770	1.372	3.434	1.416	3.111	1.870	14.973
		ΦΟΠ Υ/Σ 3 ΣΚΑΜΝΑΚΙΟΥ	3433285801	0	0	0	0	0	0	0
	ΣΚΟΥΤΑΡΙ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΟΥΤΑΡΙΟ	3431478101	917	349	1.070	387	997	459	4.179
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΣΥΡΟΣ	3431478301	1.669	644	1.798	765	1.830	834	7.540

		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΟΥΤΑΡΙ ΚΑΛΑΜΙ Υ/Σ	3432784801	212	81	151	71	185	106	806
		ΦΟΠ ΠΑΡΑΣΥΡΟΣ	3432934901	793	269	359	237	284	317	2.259
		ΚΟΥΤ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΟΥΤΑΡΙ	3433088501	540	171	487	194	411	270	2.073
		ΦΟΠ Υ/Σ 9 ΣΚΟΥΤΑΡΙ	3433360201	496	65	718	91	698	248	2.316
		ΦΟΠ 14 ΣΚΟΥΤΑΡΙ	3433360601	604	549	637	501	1.417	302	4.010
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΣΚΟΥΤΑΡΙ	3433379901	2.203	572	2.311	479	1.854	1.101	8.520
		ΦΟΠ Υ/Σ 4 ΣΚΟΥΤΑΡΙ	3433449301	191	79	57	67	43	76	513
		ΦΟΠ Υ/Σ 8	3433591201	41	58	3	134	267	16	519
		ΦΟΠ Υ/Σ 1,10 ΣΚΟΥΤΑΡΙ	3433797001	89	39	120	47	234	45	574
	ΧΩΣΙΑΡΙΟ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΣΙΑΡΙ	3431429601	569	167	527	233	447	246	2.189
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΣΙΑΡΙ	3431429701	3.096	976	2.661	1.158	2.266	1.370	11.527
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΣΙΑΡΙ	3431429801	194	115	94	110	294	92	899
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΣΙΑΡΙ	3431429901	1.350	507	1.192	556	1.463	642	5.710
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΣΙΑΡΙ	3432787301	6	0	968	0	952	3	1.929
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΣΙΑΡΙ ΒΑΘΥ	3432896301	676	312	498	156	439	332	2.413
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΣΙΑΡΙ	3432999301	286	21	365	49	412	136	1.269
		ΦΟΠ ΧΩΣΙΑΡΙΟΥ	3433247801	58	1	54	11	28	28	180
		ΦΟΠ Υ/Υ 4 ΧΩΣΙΑΡΙΟΥ	3433259901	410	142	325	140	569	195	1.781
ΟΙΤΥΛΟΥ	Δ. ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430604801	0	1	3	0	99	0	103
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430604901	0	205	61	454	420	0	1.140
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430605001	135	0	368	0	106	68	677
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΩΤΗΡΑΣ	3430605101	919	235	757	296	1.004	440	3.651
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΥΦΑΡΙΑΝΙΚΑ	3430605301	411	68	343	135	261	203	1.421
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΑΓΟΚΟΙΛΙ	3430605401	901	292	607	274	554	377	3.005
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΙ	3430606601	253	89	193	99	172	98	904
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432565401	250	94	142	102	306	126	1.020

		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΜΑΛΕΣ	3432765101	922	283	619	353	754	465	3.396
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432993301	0	0	0	0	0	0	0
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432993601	232	22	205	37	114	111	721
		ΦΟΠ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	3433248501	524	170	384	260	428	283	2.049
		ΦΟΠ ΔΗΜ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	3433287201	1.207	463	908	396	858	591	4.423
		ΦΟΠ ΔΗΜΟΥ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	3433290701	10.322	3.689	7.431	3.289	7.057	5.204	36.992
		ΦΟΠ	3433294401	245	112	296	0	389	124	1.166
		ΦΟΠ Υ/Σ 21	3433332101	87	94	0	102	321	44	648
		ΦΟΠ	3433333301	981	316	573	308	678	428	3.284
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΘΑΝΑΤΩΝ	3433353801	1.625	911	2.801	1.191	3.970	766	11.264
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΘΑΝΑΤΩΝ	3433353901	6.540	3.412	7.245	2.514	6.470	3.084	29.265
		ΦΟΠ Υ/Σ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	3433390001	796	112	534	385	570	308	2.705
		ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	3433392201	23.633	4.634	8.970	5.498	1.083	4.646	48.464
		ΦΟΠ Υ/Σ 11	3433399301	78	7	58	27	56	37	263
		ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ ΛΙΜΕΝΙ	3433399701	2.986	2.815	1.553	1.967	1.328	3.899	14.548
		ΦΟΠ Υ/Σ 3	3433401901	448	149	393	148	347	219	1.704
		ΦΟΠ Υ/Σ 1	3433441301	39	14	32	13	27	18	143
		ΦΟΠ Υ/Σ 27	3433532401	170	37	4.585	58	5.936	86	10.872
		ΦΟΠ Υ/Σ 26	3433533401	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 23	3433553901	76	25	53	26	55	35	270
		ΦΟΠ ΔΗΜΟΥ ΟΙΤΥΛΟΥ ΕΞΩ ΠΑΛΑΙΑ ΔΥΟ	3433560501	2.029	661	1.600	826	1.428	341	6.885
		ΦΟΠ ΔΗΜΟΥ ΟΙΤΥΛΟΥ ΚΟΝΤΑ ΓΙΑΝΝΑΚΑΚΟΥ Π	3433560601	8.954	2.900	6.660	3.123	6.153	4.469	32.259
		ΦΟΠ ΔΗΜΟΥ ΟΙΤΥΛΟΥ ΚΟΝΤΑ ΣΤΡΑΤΑΚΟΥ ΠΑΝ	3433560701	7.055	2.801	5.625	2.181	4.525	3.094	25.281
		ΦΟΠ ΔΗΜΟΥ ΟΙΤΥΛΟΥ ΚΟΝΤΑ ΚΑΛΑΠΟΘΑΡΑΚΟΥ	3433560801	8.049	2.925	5.417	2.586	5.950	3.896	28.823



		ΔΗΜ. ΟΙΤΥΛΟΥ ΚΟΝΤΑ ΜΗΤΣΑΚΟΥ ΗΛΙΑ	3433560901	6.058	2.242	4.879	2.277	4.368	2.871	22.695
		ΦΟΠ Υ/Σ 25	3433568301	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 6,26 ΛΙΜΕΝΙ	3433632901	420	132	324	142	860	201	2.079
		ΦΟΠ Υ/Σ 19	3433716901	234	45	33	74	213	112	711
		ΦΟΠ Υ/Σ 1	3433728501	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 32	3433728601	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 24	3433752601	111	52	116	36	125	53	493
		ΦΟΠ Υ/Σ 28	3433752701	136	89	87	39	98	66	515
		ΦΟΠ Υ/Σ 2,30	3433790101	172	58	167	86	176	35	694
		ΦΟΠ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	3433061501	502	189	492	188	503	188	2.062
	Δ. ΠΥΡΓΟΥ ΔΥΡΟΥ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΥΡΓΟΣ ΔΙΡΟΥ	3430699401	949	1.082	614	807	685	1.308	5.445
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΥΡΓΟΣ ΔΙΡΟΥ	3430699501	1.093	1.729	519	1.259	917	1.709	7.226
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΟΥ	3430699601	1.484	4.440	1.373	3.535	1.794	4.288	16.914
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΑΡΙΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3430699701	1.397	3.077	1.159	2.365	1.563	2.803	12.364
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΙΚΑΝΔΡΙΟ	3430699801	64	252	14	206	60	342	938
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΑΡΟΥΔΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3430699901	423	1.110	321	779	443	7	3.083
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3430700001	594	992	292	608	410	818	3.714
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΚΛΕΖΗ Π. ΔΙΡΟΥ	3430700101	813	1.975	809	1.885	944	2.289	8.715
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΜΠΙΝΑΡΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3432503301	0	15	10	57	26	96	204
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Π. ΔΙΡΟΥ ΚΑΜΠΙΝΑ	3432503401	870	1.986	826	1.523	915	1.683	7.803
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΞΕΠΑΔΙΑΝΙΚΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3432804401	21	156	50	108	10.919	372	11.626
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Π. ΔΙΡΟΥ	3432859501	52	65	42	0	44	16	219

		ΦΟΠ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ	3433088901	331	613	278	658	433	845	3.158
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΦΟΥΡΝΙΑΤΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3433095601	852	1.591	612	1.041	718	1.497	6.311
		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΟΥ Π. ΔΙΡΟΥ	3433162101	663	1.633	560	1.201	744	1.476	6.277
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΚΟΥ Π. ΔΙΡΟΥ	3433195101	0	196	41	119	96	148	600
		ΦΟΠ Π. ΔΙΡΟΥ	3433209301	309	658	257	335	305	363	2.227
		ΦΟΠ Π. ΔΙΡΟΥ	3433305901	21	50	21	22	25	73	212
		ΠΛΑΤΕΙΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3433345001	2.565	4.964	1.394	2.423	1.638	3.158	16.142
		ΦΟΠ Υ/Σ 22 Π. ΔΙΡΟΥ	3433346501	2.313	5.505	2.059	4.910	2.730	5.782	23.299
		ΦΟΠ Υ/Σ 22 ΑΡΕΟΠΟΛΗ ΤΣΟΠΑΚΑΣ ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	3433363801	135	168	119	0	126	68	616
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΚΑΛΟΥ	3433503101	55	68	38	74	28	72	335
		ΦΟΠ Υ/Σ 25 Π. ΔΙΡΟΥ	3433515801	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 24 Δ/ΣΗ ΒΕΛΟ Π. ΔΙΡΟΥ	3433532301	133	263	104	234	141	291	1.166
		ΦΟΠ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΚΑΛΟΥ	3433553501	502	1.237	576	1.327	720	1.455	5.817
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΝΙΚΑΝΔΡΙΟΥ	3433575801	302	772	361	394	353	479	2.661
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ	3433575901	244	652	238	657	298	620	2.709
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΦΟΥΡΝΙΑΤΑ	3433576001	414	1.059	387	1.129	566	1.528	5.083
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΧΑΡΙΑ	3433573101	426	777	347	675	376	892	3.493
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	3433576201	322	575	196	294	453	389	2.229
		ΦΟΠ ΠΕΖ/ΜΙΟΥ Π. ΔΙΡΟΥ	3433582801	2.531	3.672	1.128	3.269	1.905	4.056	16.561
		ΦΟΠ Π. ΔΙΡΟΥ ΕΞ ΓΕΡ Π. ΔΙΡΟΥ	3433609501	896	1.752	522	2.172	701	2.815	8.858
		ΦΟΠ Υ/Σ 27,2 Π. ΔΙΡΟΥ	3433612201	176	495	180	360	238	400	1.849
		ΦΟΠ Υ/Σ ΧΑΡΟΥΔΑ Π. ΔΙΡΟΥ	3433668901	76	184	70	146	86	180	742
		ΦΟΠ Υ/Σ 10, 29	3433684401	120	328	138	219	122	510	1.437
		ΦΟΠ Υ/Σ 26	3433717001	21	0	5	1	0	0	27

		ΦΟΠ Υ/Σ 2,12 Π. ΔΙΡΟΥ	3433761501	113	241	100	158	105	632	1.349
		ΠΕΖ/ΜΙΟ ΚΑΛΟΥ Π. ΔΙΡΟΥ	3433774901			383	4.897	2.696	6.363	14.339
	Δ. ΟΙΤΥΛΟΥ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430677901	2.238	5.510	2.010	4.117	2.432	5.619	21.926
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΟΤΑΣΙΑ ΟΙΤΥΛΟΥ	3430678101	353	935	267	651	432	1.164	3.802
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΑΒΟΣΤΑΣΙ	3430678201	2.292	4.889	1.831	3.629	1.998	4.510	19.149
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3430678301	1	39	14	3	14	24	95
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432553401	77	148	58	132	63	150	628
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432735001	49	100	35	70	43	91	388
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432735101	41	111	33	70	37	61	353
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432735201	196	959	341	973	455	935	3.859
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432788301	381	877	267	523	381	991	3.420
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432871101	0	188	30	118	77	149	562
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432902801	293	590	247	396	226	606	2.358
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟ	3432902901	259	897	316	672	404	839	3.387
		ΦΟΠ ΔΗΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟΥ	3433221901	931	2.288	847	1.728	1.018	2.001	8.813
		ΦΟΠ Υ/Σ 13 ΟΙΤΥΛΟ	3433333501	68	184	31	138	79	178	678
		ΦΟΠ Υ/Σ 14 ΟΙΤΥΛΟ	3433348601	147	449	168	305	134	354	1.557
		ΦΟΠ Υ/Σ 21 ΟΙΤΥΛΟ	3433359201	3	0	0	0	0	0	3
		ΦΟΠ Υ/Σ 20 ΕΛΑΙΟΧΩΡΙ	3433360101	988	100	397	100	0	59	1.644
		ΦΟΠ ΚΑΡΑΒΟΣΤΑΣΙ	3433506201	1.046	2.694	205	2.019	1.835	2.426	10.225
		ΦΟΠ ΠΛΑΤΕΙΑ Δ. ΟΙΤΥΛΟΥ ΚΟΙΝ. ΟΙΤΥΛΟΥ	3433582901	1.025	2.887	843	2.149	1.295	2.875	11.074
		ΦΟΠ Υ/Σ 24 ΟΙΤΥΛΟΥ	3433605601	37	243	49	67	143	71	610
		ΦΟΠ Υ/Σ 16,26 ΟΙΤΥΛΟΥ	3433633301	23	63	31	47	15	56	235
		Δ. ΑΝ. ΜΑΝΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑ ΟΙΤΥΛΟΥ	3433786801	913	1.958	689	2.374	467	2.884	9.285
		ΦΟΠ Υ/Σ 29 ΟΙΤΥΛΟΥ	3433828501	964	186	915	208	1.155	143	3.571

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

	ΑΛΙΚΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430099901	737	1.945	683	1.449	990	1.705	7.509
		ΔΗΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟΥ	3432785202	0	0	171	681	389	180	1.421
		ΠΛΑΤΕΙΑ (ΛΑΤΟΜΑ)	3433393101	797	0	708	731	0	2.000	4.236
		ΦΟΠ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ ΑΛΙΚΑ	3433553301	1.991	6.446	834	3.040	1.813	4.259	18.383
		ΦΟΠ ΠΛΑΤΕΙΑ ΛΑΤΟΜΑ	3433578901	888	1.958	930	1.496	783	1.842	7.897
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΟΣ	3430100001	0	336	2.470	476	900	0	4.182
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΡΑΘΟΣ	3432584401	139	42	125	42	99	66	513
		ΔΗΜ ΟΔΟΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΟΣ ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑ	3433775101	1.698	1.009	1.652	1.034	1.768	1.021	8.182
	ΑΝΩ ΜΠΟΥΛΑΡΙΟΙ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Κ. ΜΠΟΥΛΑΡΙΟΙ	3430089501	153	377	141	294	194	388	1.547
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Α. ΜΠΟΥΛΑΡΙΟΙ	3430089601	236	378	143	371	227	836	2.191
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Α. ΜΠΟΥΛΑΡΙΟΙ	3430089701	405	978	367	659	474	947	3.830
		ΦΟΠ ΑΝΩ ΜΠΟΥΛΑΡΙΩΝ	3433252101	306	942	382	2.017	511	560	4.718
		ΦΟΠ Υ/Σ 8 ΓΥΑΛΙΑ	3433580301	60	125	51	73	97	108	514
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432996101	358	63	345	115	277	165	1.323
		ΦΟΠ Υ/Σ 6	3433360001	0	22	148	28	88	0	286
	ΒΑΘΕΙΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430121401	34	11	35	12	25	17	134
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Κ. ΒΑΘΕΙΑΣ	3430121501	797	260	686	271	404	311	2.729
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432502801	132	22	106	251	22	56	589
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432658201	1	34	0	0	0	0	35
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΛΩΝΑ	3432821001	45	3	0	18	18	18	102
		ΦΟΠ	3432837901	10	0	11	4	39	5	69
		ΔΗΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟΥ ΚΟΙΝ. ΒΑΘΕΙΑΣ	3433257101	305	19	299	195	231	119	1.168
		ΦΟΠ Υ/Σ 7 ΒΑΘΕΙΑΣ ΜΙΑΝΕΣ	3433684301	247	47	205	122	197	93	911
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΒΑΘΕΜΑ	3432656201	21	19	22	22	22	18	124

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

	ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΧΙΑ	3430073701	0	0	712	11.358	2.888	5.592	20.550
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430073801	735	2.925	846	2.179	1.209	2.532	10.426
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΧΙΑ	3432590701	508	952	242	706	481	718	3.607
		ΦΟΠ ΟΧΙΑΣ	3433259001	0	44	32	74	39	112	301
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑ	3433391001	2.137	4.066	1.342	2.844	1.650	3.769	15.808
		ΦΟΠ Υ/Σ 5	3433421601	44	141	15	42	47	72	361
		ΦΟΠ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ	3433553401	2.083	2.272	920	3.506	1.547	4.627	14.955
		ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑ	3433628401	163	526	98	963	211	3.735	5.696
		ΦΟΠ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	3433738301	15	63	49	60	38	37.052	37.277
	ΚΟΙΤΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΙΤΤΑΣ	3430037201	1.658	4.077	1.242	2.776	1.743	3.617	15.113
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΟΣΠΙΤΟ ΚΙΤΤΑΣ	3430037301	1.100	2.221	943	1.752	952	2.638	9.606
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΚ ΓΑΡΔΕΝΙΤΣΑ ΚΙΤΤΑΣ	3430037401	133	561	204	387	244	502	2.031
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΟΝΙΟΙ ΚΙΤΤΑΣ	3430037501	342	796	297	551	293	949	3.228
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΕΧΡΙΑΝΙΚΑ ΚΙΤΤΑΣ	3430037601	801	2.107	638	1.707	881	2.465	8.599
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΟΜΙΑ ΚΙΤΤΑΣ	3430037701	1.266	2.833	1.040	1.844	1.148	2.465	10.596
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΨΙΟ ΚΙΤΤΑΣ	3430037801	190	391	116	255	166	390	1.508
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΕΡΤΑΡΙ ΚΙΤΤΑΣ	3430037901	618	1.495	503	1.050	675	1.484	5.825
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΜΙΝΑ ΚΙΤΤΑΣ	3430038001	125	125	108	908	90	959	2.315
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΝΕΑΣΣΑ ΚΙΤΤΑΣ	3430038101	223	672	219	499	301	604	2.518
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432978101	438	90	366	727	467	872	2.960
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432994201	418	1.029	358	592	342	619	3.358
		ΦΟΠ ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΙΤΤΑΣ	3433229301	665	1.657	780	758	764	2.880	7.504
		ΦΟΠ ΚΟΙΤΑΣ ΚΟΙΝ. ΚΟΙΤΑΣ	3433252001	35	134	18	80	50	123	440

		ΦΟΠ ΚΟΙΤΑΣ ΚΟΙΝ. ΓΑΡΔΕΝΙΤΣΑ ΚΟΙΤΑΣ	3433294501	502	1.050	437	806	477	1.108	4.380
		ΠΛΑΤΕΙΑ (ΚΟΙΤΑ)	3433382101	24	6	21	83	55	130	319
		ΦΟΠ Ε.Ο. ΑΡΕΟΠ-ΓΕΡΟΛΙ ΚΟΙΝ. ΚΟΙΤΑΣ	3433578801	748	1.894	891	3.423	894	2.335	10.185
		ΦΟΠ ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΔ ΚΟΙΤΑ ΚΟΙΝ ΚΟΙΤΑΣ	3433583001	700	737	756	2.454	622	1.433	6.702
		ΦΟΠ Υ/Σ 4,19 ΚΙΤΤΑΣ ΚΟΙΤΑ	3433583101	131	459	79	325	202	407	1.603
		ΦΟΠ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΚΙΤΤΑΣ ΚΟΙΤΑΣ	3433684201	219	832	70	189	356	704	2.370
		ΠΕΖ/ΜΙΟ ΚΙΤΤΑΣ ΠΡΟΣ ΚΟΙΝ. ΚΟΙΤΑΣ	3433773201	674	1.478	850	1.014	647	1.311	5.974
		ΦΟΠ Υ/Σ 8,20 ΚΙΤΑΣ ΚΥΡΙΑΚΑΔΕΣ	3433630501	40	106	18	31	0	3	198
	ΚΟΥΝΟΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΝΟΣ	3430125401	634	1.478	565	1.261	800	1.756	6.494
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΡΥ ΚΟΥΝΟΥ	3430125501	1.796	4.350	1.742	3.409	2.296	4.686	18.279
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΛΙΑ ΚΟΥΝΟΥ	3430125601	156	393	152	311	231	355	1.598
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑΥΡΙ ΚΟΥΝΟΥ	3430125701	922	2.802	1.192	2.211	1.410	3.419	11.956
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΑΓΓΙΑ ΚΟΥΝΟΥ	3430125801	543	1.132	459	868	551	1.213	4.766
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΗΠΟΥΛΑ ΚΟΥΝΟΥ	3430125901	842	1.996	763	1.548	1.000	2.221	8.370
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΕΡΙΑ ΚΟΥΝΟΥ	3430126101	827	1.813	779	1.471	974	1.993	7.857
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΑΦΙΛΙΑΝΙΚΑ	3430126201	126	245	89	226	121	342	1.149
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΝΟΣ	3432655301	150	250	96	256	155	504	1.411
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΝΟΥ ΚΟΙΝ. ΚΟΥΝΟΥ	3433198601	127	262	88	222	216	357	1.272
		ΦΟΠ ΔΡΥ ΚΟΥΝΟΥ	3433318701	2.349	5.225	2.356	4.990	2.784	6.449	24.153
		ΦΟΠ Υ/Σ 1 ΣΤΑΥΡΙ ΚΟΥΝΟΥ	3433401801	39	80	31	118	41	179	488
		ΦΟΠ Υ/Σ 13 Δ/ΣΗ 7-13 ΚΟΥΝΟΣ	3433532201	0	0	0	0	0	0	0

		ΦΟΠ ΚΟΙΝ. ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΥΡΙ ΚΟΥΝΟΥ	3433578701	911	2.415	884	1.602	907	1.901	8.620
		Τ.Δ. ΚΟΥΝΟΥ ΑΝΑΠΛ. ΟΙΚ. ΚΟΥΝΟΣ	3433781701	1.127	902	1.385	867	542	1.533	6.356
		ΠΕΖ/ΜΙΟ (ΑΓ. ΓΙΑΝΝΗΣ) ΚΟΙΝ. ΚΟΥΝΟΥ	3433796701	563	715	412	658	592	639	3.579
		ΦΟΠ Υ/Σ 6 ΚΟΥΝΟΥ ΛΑΧΟΣ ΚΟΥΝΟΥ	3433837101	601	768	453	796	592	893	4.103
	ΤΣΙΚΑΛΙΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430116001	224	4	193	92	226	106	845
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430116101	470	149	277	109	270	223	1.498
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430116201	339	85	211	95	199	161	1.090
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432650501	428	81	212	129	295	197	1.342
		ΔΗΜ. ΟΔΟΣ ΤΣΙΚΑΛΙΩΝ	3433773401	931	309	802	1.309	1.917	1.131	6.399
	ΒΑΧΟΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430569701	868	351	6.601	367	394	347	8.928
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430569801	175	77	30	50	256	83	671
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430569901	868	5.183	688	410	678	354	8.181
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΑΛΑ ΒΑΧΟΥ	3432503901	562	186	386	221	407	225	1.987
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432696401	185	64	125	64	146	79	663
		ΦΟΠ ΒΑΧΟΥ	3433372701	965	377	288	274	643	429	2.976
		ΦΟΠ Υ/Σ 4 ΒΑΧΟΥ	3433728301	191	0	56	0	50	90	387
		ΔΗΜ/ΚΗ ΟΔΟΣ ΒΑΧΟΥ	3433775001	855	640	797	416	740	476	3.924
	ΚΕΛΕΦΑΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430625201	1.103	390	911	468	874	426	4.172
	ΜΙΝΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430000101	229	168	649	1.309	432	2.292	5.079
		ΦΟΠ Υ/Σ 12,17 ΜΙΝΑΣ	3433306501	32	37	13	46	29	43	200
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ	3430000201	757	403	526	187	627	378	2.878
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΕΖΑΠΟΣ	3430000301	1.825	587	1.689	627	1.991	912	7.631
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΓΙΑΔΑΚΙ	3430000401	3.821	1.646	2.958	1.207	2.957	1.911	14.500
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΑ	3430000501	1.510	1.050	1.207	428	1.095	683	5.973

		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΟΛΕΜΙΤΑ	3430000601	3.697	1.591	2.675	1.035	2.484	1.567	13.049
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΑΚΚΟΣ	3430000801	3.277	1.512	2.424	1.012	1.992	1.311	11.528
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΠΡΙΚΙΟ	3432570801	970	544	855	259	842	457	3.927
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΤΡΕΛΑ	3432575601	322	156	263	119	341	161	1.362
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΡΗΜΟΣ	3432575701	321	176	244	83	247	161	1.232
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΑΚΚΟΣ	3432747501	627	380	541	187	452	292	2.479
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432856701	213	121	160	72	356	107	1.029
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΖΕΜΑΤΑΔΕΣ	3432996001	202	122	150	59	129	86	748
		ΦΟΠ ΚΟΤΡΩΝΑΚΙ	3433252201	290	136	185	82	155	109	957
		ΦΟΠ Υ/Σ 3,9 ΜΙΝΑΣ	3433624501	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/ΣΣ 3,21	3433769301	20	10	8	12	31	9	90
		ΠΕΖ/ΜΙΟ ΑΓΓΕΙΑΔΑΚΙ	3433772701	856	819	778	1.691	2.600	1.952	8.696
		ΠΕΖ/ΜΙΟ ΛΑΚΚΟΥ	3433772801	1.761	1.986	1.768	1.910	2.792	2.084	12.301
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΟΛΕΜΙΤΑΣ	3433772901	587	378	579	391	675	433	3.043
		ΠΕΖ/ΜΙΟ ΒΡΥΚΙΟΥ	3433773501	476	1.012	418	947	1.524	864	5.241
		ΠΕΖ/ΜΙΟ ΜΕΖΑΠΟΥ	3433773601	525	338	615	415	694	479	3.066
	ΔΡΥΑΛΟΣ	ΦΟΠ ΔΡΥΑΛΟΥ	3433197101	14	192	98	122	54	163	643
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3431747401	2.048	525	1.553	535	1.402	965	7.028
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΦΙΟΝΑ	3431747501	1.419	485	919	322	818	680	4.643
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΤΣΟΠΑΚΑΣ	3431747601	997	360	744	276	666	478	3.521
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΤΣΟΠΑΚΑΣ	3431747701	96	43	38	31	85	46	339
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΑ	3431747801	432	227	328	124	433	204	1.748
		ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΔΡΥΑΛΟΥ	3433066801	74	5	65	58	162	35	399
		ΦΟΠ Υ/Σ 3,5 ΔΡΥΑΛΛΟΥ	3433277201	384	118	261	123	263	180	1.329
		ΦΟΠ Δ/ΣΗ Υ/Σ 1,6	3433739401	22	7	31	16	0	8	84
		ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ ΤΣΟΠΑΚΑ	3433772601	2.295	829	1.714	860	1.359	1.011	8.068



Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

		ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΡΥΑΛΟΥ	3433773001	1.768	1.761	4.463	1.986	2.548	2.525	15.051
	ΓΕΡΜΑΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΕΡΜΑ	3432535601	379	118	263	116	409	196	1.481
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΕΡΜΑ	3432535701	201	75	160	61	146	104	747
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΑΙΜΟΝΙΑΝΙΚΑ	3433075601	211	59	146	57	160	109	742
		ΦΟΠ ΓΕΡΜΑ	3433269101	127	44	98	44	89	64	466
	ΚΑΡΕΑΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430524801	0	0	261	0	806	0	1.067
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430525001	110	37	85	33	65	51	381
		ΦΟΠ ΑΝΩ ΚΑΡΕΑ (ΠΛΑΤΕΙΑ)	3433700201	839	281	615	285	537	394	2.951
		ΦΟΠ ΑΝΩ ΚΑΡΕΑ (ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ)	3433700301	2.032	734	1.652	641	1.600	1.050	7.709
	ΚΡΥΟΝΕΡΙ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430540401	182	56	142	59	131	91	661
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430540501	856	330	688	302	665	428	3.269
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΡΙΣ ΟΔΟ	3430540601	743	213	526	234	531	372	2.619
	ΝΕΟ ΟΙΤΥΛΟ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430796001	1.309	3.001	1.219	2.269	1.185	2.804	11.787
		ΦΟΠ Υ/Σ 2,3 Ν. ΟΙΤΥΛΟ	3433290001	933	858	748	662	424	949	4.574
		ΦΟΠ Υ/Σ 2,3 Ν. ΟΙΤΥΛΟ	3433294901	0	930	0	1.066	0	1.294	3.290
		ΦΟΠ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗ ΟΔΟΣ Ν. ΟΙΤΥΛΟ	3433553601	2.366	6.812	2.627	5.044	2.795	5.922	25.566
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	ΔΡΥΜΟΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΡΥΜΟΣ	3430910501	2.454	5.653	2.064	4.601	1.074	918	16.764
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΡΓΥΛΙΑΣ	3430910601	1.053	367	809	417	650	394	3.690
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΝΙΤΣΙ	3432540601	567	296	237	258	7	212	1.577
		ΠΛΑΤΕΙΑ Δ.Δ. ΔΡΥΜΟΥ	3433370101	268	191	7	327	577	100	1.470
	ΕΞΩ ΝΥΜΦΙ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430918301	4.055	1.043	1.761	0	2.757	1.897	11.513
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430918401	505	163	398	194	704	236	2.200
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΤΣΟΥΠΙ	3432692901	412	156	347	99	786	194	1.994
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432737901	220	78	175	76	233	103	885
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432821601	554	201	407	165	648	259	2.234

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

		ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΕΞΩ ΝΥΜΦΙΟΥ	3433150201	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 10	3433379201	342	108	224	97	628	160	1.559
		Υ/Σ 5	3433500501	94	39	46	33	25	35	272
		ΦΟΠ Υ/Σ 1,12	3433702701	439	560	108	38	377	202	1.724
	ΚΟΚΚΑΛΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΡΑΚΙΑΝΙΚΑ	3430933901	709	188	504	201	605	323	2.530
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΚΚΑΛΑ	3430934001	1.440	577	1.137	590	1.780	674	6.198
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΚΚΑΛΑ ΣΠΕΙΡΑ	3430934101	515	172	330	183	510	247	1.957
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΚΚΑΛΑ ΟΛΥΜ	3430934201	367	127	326	149	276	158	1.403
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΚΚΑΛΑ	3430934301	567	201	467	171	409	258	2.073
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	3432735701	549	90	261	146	267	219	1.532
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432994301	926	229	1.140	350	983	433	4.061
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3433080601	188	62	184	58	137	88	717
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3433081701	287	264	122	38	286	133	1.130
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΑΧΙΑΝΙΚΑ	3433082201	171	68	153	73	131	65	661
		ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΟΚΚΑΛΑΣ	3433169701	877	385	778	348	1.011	410	3.809
		ΦΟΠ Υ/Σ 11	3433354101	530	153	484	182	428	254	2.031
		ΔΗΜ ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΔ ΚΟΚΚΑΛΑΣ	3433374201	0	194	0	0	0	0	194
		ΦΟΠ Υ/Σ 1,10	3433449501	1.891	506	1.719	688	1.245	770	6.819
	ΚΟΤΡΩΝΑΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΤΡΩΝΑΣ ΒΑΤΤΑ	3430887701	701	303	607	238	457	276	2.582
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΤΡΩΝΑ ΣΟΥΔΑ	3430887801	346	131	322	116	242	161	1.318
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3430887901	989	1.153	880	337	715	483	4.557
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΤΡΩΝΑ	3430888201	2.246	993	2.139	187	2.031	1.105	8.701
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΟΥΚΑΔΙΚΑ ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3430888301	479	198	420	830	459	226	2.612

		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΦΛΩΜΟΧΩΡΙ ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3430888401	2.603	1.080	1.084	2.218	1.947	1.237	10.169
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΑΛΤΣΟΤΙΑΝΙΚΑ	3430888501	842	341	1.171	331	816	411	3.912
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΟΥΤΣΑ	3432736401	399	165	392	135	346	195	1.632
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΝΑΓΙΟ	3432787101	1.634	774	1.998	823	2.073	804	8.106
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΦΛΩΜΟΧΩΡΙ	3432803601	3.300	1.452	2.712	1.084	2.481	1.439	12.468
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΤΡΩΝΑ	3432853801	3.628	1.559	3.251	1.310	3.178	1.785	14.711
		ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΟΤΡΩΝΑ	3432885901	4	0	0	0	0	2	6
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΓΟΝΕΑ ΚΟΤΡΩΝΑ	3432996201	36	0	45	0	38	18	137
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΦΛΩΜΟΧΩΡΙ ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3433226601	2.088	1.104	1.868	658	1.736	1.001	8.455
		ΦΟΠ Υ/Σ 6 ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3433249401	798	1.020	4.871	329	639	366	8.023
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΓ. ΤΡΙΑΔΟΣ ΦΛΩΜΟΧΩΡΙ ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3433605301	694	4.294	0	4.871	0	266	10.125
		ΦΟΠ Υ/Σ 24 ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3433748901	96	385	542	209	454	299	1.985
		ΦΟΠ Υ/Σ 20 ΚΟΤΡΩΝΑΣ	3433752801	249	72	243	90	187	121	962
	ΛΑΓΙΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΚΡΟΓΙΑΛΙ	3430965301	3.559	1.084	2.821	1.606	1.498	1.246	11.814
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΑΓΕΙΑ	3430965401	4.929	1.254	4.714	2.311	4.722	2.229	20.159
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΚΥΠΡΙΑΝΟΣ	3430965501	782	253	746	341	564	305	2.991
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Κ. ΧΩΡΑ	3430965601	1.004	270	873	456	808	369	3.780
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΗΜΑΡΙΣΤΙΚΑ	3430965701	628	199	509	243	561	306	2.446
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΟΡΤΟ ΚΑΓΙΟ	3432615101	488	168	438	199	356	196	1.845
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΧΙΛΛΕΙΟ	3432617201	326	95	208	111	264	154	1.158
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΑΡΜΑΡΙ	3432617401	429	152	380	181	265	162	1.569
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΑΛΙΡΟΣ	3432617501	268	57	302	122	148	101	998
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΡΟΓΟΝΙΑΝΙΚΑ	3432652401	242	77	380	98	355	106	1.258

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΑΓΕΙΑ	3432777901	960	207	861	434	860	421	3.743
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΜΠΕΛΟΣ	3432797801	976	264	565	284	915	476	3.480
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟΓΕΙΑ	3432837301	284	82	258	86	199	134	1.043
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΟΥΡΕΛΟΥ	3432957101	119	13	87	32	63	51	365
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΛΑΓΙΑ	3433437401	939	105	599	829	669	354	3.495
		Υ/Σ 17 ΛΑΓΕΙΑ	3433465201	202	4	4	39	46	40	335
		ΦΟΠ Υ/Σ 1 ΛΑΓΕΙΑ	3433465201	1.232	0	597	646	201	464	3.140
		ΦΟΠ ΛΑΓΙΑΣ ΧΩΡΑΓΑΚ ΚΟΙΝ. ΛΑΓΙΑΣ	3433675501	1.248	361	1.307	714	1.424	547	5.601
	ΠΥΡΙΧΟΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΥΡΙΧΟΣ	3430861601	544	242	501	192	397	258	2.134
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΥΡΙΧΟΣ	3430861801	830	326	777	322	778	408	3.441
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΕΙΜΑΡΑ	3430861901	694	245	559	216	466	347	2.527
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΥΡΙΧΟΣ	3432750301	0	0	0	0	0	0	0
ΣΜΗΝΟΥΣ	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430325401	8.395	3.208	6.809	2.936	5.940	3.951	31.239
		ΔΗΜ. ΣΜΗΝΟΥΣ	3430325501	733	448	166	288	122	107	1.864
		ΔΗΜ. ΣΜΗΝΟΥΣ	3430328401	419	183	260	164	250	159	1.435
		ΦΟΠ	3432888501	458	188	341	146	188	174	1.495
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432957301	459	642	363	389	409	175	2.437
		ΦΟΠ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ	3433191601	7	25	18	3	9	3	65
		ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΠΛΑΤΕΙΑ	3433337901	1.920	499	833	546	1.625	913	6.336
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΡΑΧΟΥΛΙ	3433511301	309	303	78	165	719	147	1.721
		ΦΟΠ Υ/Σ 5 ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ	3433752501	135	56	109	42	93	64	499
		ΦΟΠ Υ/Σ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ (ΛΑΚΕΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ)	3433786301	1.296	554	1.082	567	945	616	5.060
		ΦΟΠ Υ/Σ 6 ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ	3433786401	1.678	7.318	76	1.543	13	2.076	12.704
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	3432844801	4.016	1.530	3.135	1.229	2.723	1.748	14.381
	ΜΕΛΙΤΙΝΗ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΜΕΛΙΤΙΝΗ	3430457501	3.260	1.120	2.450	1.498	2.128	1.486	11.942

		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΙΑ ΜΑΡΙΝΑ	3430457601	3.390	1.328	2.615	1.452	2.068	1.366	12.219
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΕΜΟΝΙΑ ΜΕΛΙΤΙΝΗΣ	3430457701	6.251	2.381	4.638	2.003	699	2.399	18.371
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432877801	5.232	1.797	4.725	1.852	3.775	2.510	19.891
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΛΕΜΟΝΙΑΣ	3433302101	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 1,4	3433399401	1.952	731	1.541	681	1.074	749	6.728
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΣΥΚΙΚΗ	3433511401	103	87	82	158	144	40	614
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΜΕΛΙΤΙΝΗΣ	3433753001	164	0	198	0	173	79	614
	ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430469501	5.864	2.142	4.617	1.987	4.040	2.813	21.463
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432960001	1.091	346	962	1.221	2.407	513	6.540
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432994401	3.959	1.200	44	1.093	132	1.519	7.947
		ΦΟΠ ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗΣ	3433248101	3.999	1.410	3.354	1.345	2.918	1.918	14.944
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗΣ	3433302201	4	0	14	24	1	2	45
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗΣ	3433302401	42	21	63	28	59	20	233
		ΦΟΠ Υ/Σ 2	3433448001	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗΣ	3433710701	2.880	1.202	1	1.092	2.259	1.381	8.815
	ΠΕΤΡΙΝΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430424701	6.081	2.491	4.957	2.078	4.514	3.015	23.136
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430424801	4.280	1.714	3.418	1.451	3.059	2.122	16.044
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΩΡΟΛΟΓΙΟ	3430425201	2.380	390	1.144	994	1.717	1.007	7.632
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432582001	42	41	300	90	98	73	644
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432761901	1.616	695	1.244	475	1.162	801	5.993
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432767301	2.517	998	1.939	798	1.812	1.248	9.312
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432815801	278	104	222	110	205	130	1.049
		ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432856901	1.942	797	1.473	639	1.538	955	7.344
		ΦΟΠ	3432950201	272	109	219	94	198	134	1.026
		ΦΟΠ ΠΕΤΡΙΝΑΣ	3433198701	5.888	2.375	4.592	1.947	4.328	2.920	22.050
		ΦΟΠ ΠΕΤΡΙΝΑΣ	3433191301	7.139	2.767	5.657	2.486	5.415	3.511	26.975

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

		ΔΗΜ. ΣΜΗΝΟΥΣ	3433280001	2.755	1.115	2.591	2.093	4.058	1.314	13.926
		ΦΟΠ Δ.Δ. ΠΕΤΡΙΝΑΣ	3433715401	3.224	1.180	2.742	1.158	2.390	1.586	12.280
		ΦΟΠ ΠΕΡ/ΚΟΣ ΠΕΤΡΙΝΑΣ	3433732101	14.830	5.142	13.562	5.333	11.215	7.060	57.142
	ΠΡΟΣΗΛΙΟ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430416301	1.804	659	1.413	566	1.256	895	6.593
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430416401	1.116	415	860	357	612	454	3.814
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430416501	119	46	78	34	79	54	410
		ΦΟΠ ΠΡΟΣΗΛΙΟΥ	3433191401	3.148	2.134	2.582	785	2.747	1.561	12.957
		ΦΟΠ Υ/Σ 1.4	3433342801	2.208	851	1.745	722	1.648	1.095	8.269
		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΡΟΛΟΙ	3433482201	77	65	73	27	72	38	352
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΡΟΣΗΛΙΟΥ	3433590501	0	90	0	118	0	0	208
		ΦΟΠ Υ/Σ ΠΡΟΣΗΛΙΟ	3433728901	211	74	160	67	129	98	739
	ΜΕΛΙΣΣΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430318701	1.774	643	1.260	567	1.209	808	6.261
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΒΡΥΣΗΣ	3433328201	71	45	56	159	183	27	541
		ΦΟΠ Υ/Σ 2	3433333401	353	129	168	91	118	135	994
		ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΟΔΟΥ	3433505201	684	189	517	217	438	325	2.370
		ΦΟΠ Υ/Σ 13 ΜΕΛΙΣΣΑ	3433701301	888	272	654	290	602	426	3.132
		ΦΟΠ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΜΕΛΙΣΣΑ	3433738001	283	0	188	292	320	109	1.192
	ΑΡΧΟΝΤΙΚΟ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430252801	8.004	2.593	6.205	2.435	5.458	3.839	28.534
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΙΝΑ	3430252901	2.554	830	1.973	834	1.694	1.213	9.098
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432726201	42	22	33	23	28	16	164
		ΔΗΜΟΣ ΣΜΥΝΟΥΣ	3433751801	384	134	296	122	283	184	1.403
	ΣΕΛΕΓΟΥΔΙ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430380701	1.613	694	1.158	429	1.136	800	5.830
		ΦΟΠ Υ/Σ 2	3433333601	419	151	354	150	334	208	1.616
		ΠΛΑΤΕΙΑ	3433395101	325	0	324	0	246	161	1.056
		ΦΟΠ Υ/Σ 3	3433449401	77	26	53	22	52	38	268
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕΛΕΓΟΥΔΙ	3433559501	171	59	133	60	110	75	608

	ΚΑΣΤΑΝΙΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430387301	1.950	722	1.667	707	1.484	967	7.497
		ΔΗΜΟΣ ΣΜΗΝΟΥΣ	3433207701	1.359	367	1.431	464	1.267	674	5.562
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΒΡΥΣΟΥΛΙ	3433362201	0	0	0	20	38	0	58
		ΠΛΑΤΕΙΑ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ	3433574101	0	0	0	969	1.092	0	2.061
		ΦΟΠ Υ/Σ 2 ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ	3433752301	0	0	0	0	0	0	0
		ΦΟΠ Υ/Σ 3 ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ	3433752401	0	0	0	0	53	0	53
	ΚΟΚΚΙΝΑ ΛΟΥΡΙΑ	ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3430337901	3.017	1.244	2.600	1.137	2.224	1.392	11.614
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3432841601	5.639	2.119	4.420	2.018	3.872	2.549	20.617
		ΚΟΙΝ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3433061801	5.027	1.936	4.317	1.692	3.675	2.392	19.039
		ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΠΛΑΤΕΙΑ	3433262901	2.979	977	1.612	1.172	1.523	1.134	9.397

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.5.1 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ Η.Ε. ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ [ΔΕΔΔΗΕ ΓΥΘΕΙΟΥ]

ΧΡΗΣΗ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ
<b>ΟΙΚΙΑΚΗ</b>	4.197.072	2.301.026	3.221.295	4.019.931	4.663.476	1.661.675	2.714.369	4.136.776
<b>ΕΜΠΟΡΙΚΗ</b>	2.813.381	1.771.270	1.925.968	1.683.312	2.355.084	1.646.110	2.550.318	2.941.734
<b>ΓΕΩΡΓΙΚΗ</b>	997.949	45.546	38.571	46.532	989.544	6.973.476	7.741.901	9.677.230
<b>ΔΗΜΟΣΙΑ</b>	236.174	158.831	176.840	64.610	153.099	188.755	301.883	346.657
<b>Φ.Ο.Π.</b>	638.483	428.901	324.723	415.656	495.655	329.851	289.189	539.910
<b>Ν.Π.Δ.Δ.</b>	6.529	4.096	30.534	1.269	5.354	1.003	25.159	1.718
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΓΡΑΦΕΙΟΥ</b>	8.889.588	4.709.670	5.717.931	6.231.310	8.662.212	10.800.870	13.622.819	17.644.025

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για το Δήμο Ανατολικής Μάνης

---

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.5.2 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ Η.Ε. ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ [ΔΕΔΔΗΕ ΓΥΘΕΙΟΥ] (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

<b>ΧΡΗΣΗ</b>	<b>ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ</b>	<b>ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ</b>	<b>ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ</b>	<b>ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ [KWh]</b>
<b>ΟΙΚΙΑΚΗ</b>	4.426.715	1.661.675	2.714.369	4.300.093	40.018.472
<b>ΕΜΠΟΡΙΚΗ</b>	3.397.972	1.646.110	2.550.318	1.907.926	27.189.503
<b>ΓΕΩΡΓΙΚΗ</b>	2.733.915	6.973.476	7.741.901	167.590	44.127.631
<b>ΔΗΜΟΣΙΑ</b>	354.202	188.755	301.883	61.049	2.532.738
<b>Φ.Ο.Π.</b>	484.949	329.851	289.189	487.352	5.053.709
<b>Ν.Π.Δ.Δ.</b>	6.014	1.003	25.159	1.539	109.377
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΓΡΑΦΕΙΟΥ</b>	11.403.767	10.800.870	13.622.819	6.925.549	119.031.430



ΠΙΝΑΚΑΣ Α.6 ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

Α/Α	ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ						
	ΓΥΘΕΙΟ			ΑΡΕΟΠΟΛΗ			
Α/Α	ΑΡ. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΜΑΡΚΑ & ΤΥΠΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	Α/Α	ΑΡ. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΜΑΡΚΑ & ΤΥΠΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
1	ΜΕ 96982	ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΚΑΔΩΝ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1	ΚΗΥ 2413	MERCEDES ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
2	ΜΕ 33807	J.B.C. ΤΣΑΠΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	2	ΚΗΥ 2370	MERCEDES ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
3	ΜΕ 50305	ΚΟΜΑΤSU	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	3	ΚΗΙ 2384	MERCEDES ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
4	ΜΕ 119556	J.B.C. ΤΣΑΠΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	4	ΚΗΙ 2328	MERCEDES ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΟΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
5	ΑΜ 56558	ΤΡΑΚΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	5	ΚΗΙ 2319	MERCEDES ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
6	ΑΜ 56277	ΤΡΑΚΤΕΡ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	6	ΚΗΙ 2382	NISSAN ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
7	ΚΗΥ 2367	MERCEDES ΑΠΟΡΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7	ΜΕ 84868	PIAGGIO ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ
8	ΚΗΙ 2301	FIAT ΑΠΟΡΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	8	ΚΗΙ 2388	MERCEDES ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
9	ΚΗΟ 3854	MERCEDES ΑΠΟΡΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	9	ΚΗΙ2381	NISSAN ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
10	ΚΗΙ 2346	MERCEDES ΑΠΟΡΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	10	ΜΕ 50412	FIAT/HITACHI ΕΚΣΚΑΦ./ΦΟΡΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
11	ΚΗΗ 4310	ΜΑΖDA ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	11	ΜΕ 104923	CATERPILAR ΕΚΣΚΑΦ./ΦΟΡΤ.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
12	ΚΗΙ 2391	ΜΑΖDA ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	12	ΚΗΙ 2380	NISSAN ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
13	ΚΗΙ 2320	ΜΑΖDA ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	13	ΚΗΙ 2352	HUNDAI BAN	ΒΕΝΖΙΝΗ
14	ΚΗΥ 2418	ΜΑΖDA ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	14	ΜΕ 111923	IVECO ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
15	ΚΗΗ 4331	ΜΑΖDA ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	15	ΚΗΙ 2385	ΜΑΖDA ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
16	ΑΚΚ 475	ΔΙΚΥΚΛΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	16	ΚΗΙ 2386	MITSUBISHI ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
17	ΚΗΙ 2390	DAIMLER/MERCEDES ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	17	ΚΗΗ 4307	NISSAN ΦΟΡΤΗΓΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
18	ΚΗΥ 2420	ΜΑΖDA ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	ΒΕΝΖΙΝΗ	18	ΚΗΟ 3619	VOLVO ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
19	ΚΗΥ 2407	MERCEDES ΑΠΟΡΡ/ΦΟΡΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ				





## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

1. Introduction to Expert Systems. Jakson P. (1990) Addison Wesley Publishing Company
2. Expert Systems in Engineering. Pham D.T. (1988) IFS publications, Springer, Berlin
3. World Renewable Energy Congress VII (WREC 2002). Artificial intelligence in renewable energy systems modelling and prediction. Kalogirou S.A. (2002)
4. Αρχιτεκτονική Έμπειρων Συστημάτων [Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου. Τεχνητή Νοημοσύνη - Γ' Έκδοση, ISBN: 978-960-8396-64-7 Έκδοση/Διάθεση: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας, 2011
5. Ελληνικό Ανοιχτό Πανεπιστήμιο. Τεχνητή Νοημοσύνη και Έμπειρα Συστήματα, Ελπίδα Κεραυνού, 2000
6. Review of Expert Systems Technology, E. Turban, IEEE Transactions of Engineering Management, vol. 35, NO. 2, May 1988
7. Artificial Intelligence and Expert Systems in Energy Systems Analysis, Enrico Sciubba, Energy, System Analysis and Optimization – Vol III, Encyclopedia of life support systems (EOLSS)
8. Το Σύμφωνο των Δημάρχων. <http://www.simfonodimarxon.eu/>
9. Covenant of Mayors. <http://www.covenantofmayors.eu/>
10. ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ. <http://el.wikipedia.org/wiki/>
11. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας. <http://www.rae.gr/>
12. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών. [Diocles.civil.duth.gr/links/home/database/lakonia/pr31ge.pdf](http://Diocles.civil.duth.gr/links/home/database/lakonia/pr31ge.pdf)
13. Flash της Μεσσηνίας. Το Δάσος της Βασιλικής. <http://flashmes.gr/>
14. Δήμος Σμύνους. <http://dimossminouslakonias.blogspot.gr/>
15. Δήμος Ανατολικής Μάνης. <http://www.anatolikimani.gov.gr/>
16. Ελληνική Στατιστική Αρχή. <http://www.statistics.gr/>
17. Χωρική Δομή – Οικιστικό Δίκτυο – Κέντρα. Αναπλ. Καθηγήτρια Αρχιτεκτονικής Αθήνας – Κλειτώ Γεράρδη
18. European Environment Agency. <http://www.eea.europa.eu>
19. Land Use Map, Corine Land Cover 2000, Natura 2000
20. Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση, Ε.Μ.Π. 'Φιλότης' περιοχή GR2550006 του Δικτύου Natura 2000 (Όρος Ταΰγετος – Χερσόνησος Μάνης) [www.itia.ntua.gr/filotis](http://www.itia.ntua.gr/filotis)
21. Ελληνικό Κέντρο Βιότοπων – Υγρότοπων. [www.ekby.gr](http://www.ekby.gr)
22. Μάνη, Λακωνία. [www.mani.org.gr](http://www.mani.org.gr)
23. Παραδοσιακοί Οικισμοί Ελλάδας. <http://www.buildings.gr/>
24. Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 . Ιούλιος 2010
25. Σχέδιο Επιχειρησιακού Προγράμματος Δήμου Ανατολικής Μάνης. Ιούλιος 2011.
26. Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Ανατολικής Μάνης (Δ.Ε.Υ.Α.Α.)
27. Γενικό Νοσοκομείο Σπάρτης. <http://www.hospspa.gr/>
28. Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (Α.Δ.Μ.Η.Ε.) <http://www.admie.gr/>
29. Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. Γυθείου
30. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.

- [http://library.tee.gr/digital/m2411/m2411\\_me\\_kdth.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2411/m2411_me_kdth.pdf)
31. Hellenic Fuels. <http://www.hellenicfuels.gr/>
  32. How to develop a Sustainable Energy Action Plan – Guidebook
  33. ΦΕΚ 2537/2012
  34. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης. Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Ενεργειακός Τομέας. “Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων”. Κ. Παπακώστας, Ν. Κυριάκης και Δ. Οικονόμου
  35. ΥΠΕΚΑ. Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια. <http://www.cres.gr>
  36. Εθνικού Πληροφοριακού Συστήματος για την Ενέργεια. Χάρτες Δυναμικού
  37. Τμήμα Φυσικών Πόρων & Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Κρήτης. «Η ελιά και η παραγωγή ενέργειας από τα προϊόντα της». Γιάννης Βουρδουμπάς.
  38. Διαδικτυακός Κόμβος Μάνης. Δρομολόγια ΚΤΕΛ. <http://www.mymani.gr>
  39. ΚΤΕΛ Λακωνίας
  40. EMISIA SA. <http://www.emisia.com/>
  41. ΥΠΕΚΑ. Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής
  42. ΥΠΑΝΑΝΥΜΕΔΙ. Τμήμα Πληροφορικής.
  43. eReNet. <http://erenet-tools.epu.ntua.gr/>
  44. IOBE. Αγροτικά Μηχανήματα και ανταγωνιστικότητα πρωτογενούς τομέα, 2011, Α. Τσακανίκας, Β. Βεντούρης.
  45. Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη , ΕΘΙΑΓΕ, Κ. Χατζουλάκης, Μ. Μπερτάκη
  46. Βελτιωμένα συστήματα άρδευσης, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Τμήμα Γεωργίας
  47. ΑΠΘ, Σ. Χρηστάκης. Διερεύνηση σχεδιασμού υπόγειας στάγδην άρδευσης και προγραμματισμού αρδεύσεων της ελιάς Χαλκιδικής. 2009
  48. Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αλιεία (ΕΠΑΛ) 2007-2013.
  49. Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια. Δήμος Αμαρουσίου.
  50. Βιοκλιματική Αναβάθμιση Δικτύου Ενοποίησης Αρχαιολογικών Χώρων Γυθείου. Πρόταση προς Αξιολόγηση.
  51. Υπουργείο Ανάπτυξης. Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης. 2008
  52. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Μ. Σανταμούρης. Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και νέες τεχνικές για τη μείωσή της.
  53. <http://www.ledmania.gr/>
  54. <http://www.onlinemagazine.gr/?p=353>
  55. Υπουργείο Ανάπτυξης. Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης. 2008
  56. "Energy Performance of Buildings Directive", EPBD
  57. ΥΠΕΚΑ. Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος Εξοικονόμησης Κατ’ Οίκον. Μάρτιος 2012
  58. Α. Γάγλια, Π. Δρούτσα, Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας στα κτίρια – Επιθεώρηση Κτιρίων, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, 2009
  59. Σ. Ι. Τσεσμελή, Κτιριακός Τομέας – Πλαίσιο Θεώρησης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
  60. ΚΑΠΕ, Οδηγίες εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις, 2009
  61. Joint Research Center Photovoltaic Geographical Information System  
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>
  62. ΥΠΕΧΩΔΕ. Οδηγός για εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες. 2001.
  63. Επιμελητήριο Λακωνίας. <http://www.lcci.gr/>

64. Χρυσός Οδηγός <http://www.xo.gr/>
65. Ματθαίος Σανταμούρης, Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και οι νέες τεχνικές για τη μείωσή της, Πανεπιστήμιο Αθηνών
66. Γ. Μαρκογιαννάκης, Ενέργεια και Κτίριο, ΚΑΠΕ.
67. Σχέδιο Δράσης Για Την Αειφόρο Ενέργεια – Λουτράκι, 2010.
68. ΔΕΗ. Τιμοκατάλογος Ανταγωνιστικών και Ρυθμιζόμενων Χρεώσεων 2012, 2012
69. ΕΜΠ, Κ.Α. Μπουρούσης, Μ.Δ. Αθανασοπούλου, Φωτισμός δρόμων με υβριδικό φωτοβολταϊκό σύστημα, 2004
70. ΕΜΠ. Μ.Δ. Βαλσαμάκης. Φωτισμός δρόμων και εξοικονόμηση ενέργειας, 2008
71. Συστήματα Διαχείρισης Φωτισμού Οδών, Ηλεκτρολόγος.  
<http://www.electrologos.gr/news/15>
72. Globiled. Φωτιστικά LED. <http://www.globiled.com>
73. EcoDrive. <http://www.ecodrive.org>
74. Werde. Gold & Silver Rules of EcoDriving
75. Υπουργείο Ανάπτυξης. Οδηγός υποβολής προτάσεων στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ»
76. <http://www.drivingacademy.gr>
77. Σεμινάριο για την «Οικολογική Οδήγηση – Eco Driving» στην Πάτρα.  
<http://www.flowmagazine.gr>
78. ENESCOM. <http://www.enescom.org/>
79. Nobuhiko KOGA Toyota Motor Co.
80. <http://www.carshybrid.gr>
81. Energy Saving Trust, London for IEE – TREATISE, August 2005. Μετάφραση Κ.Α.Π.Ε.
82. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 6η Εθνική Έκθεση σχετικά με την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005 – 2010, 2009.
83. Ζωγράφος Άρης, Ματσούκης Ευάγγελος, Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και Οικολογική Οδήγηση – Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσα από την αλλαγή της οδηγητικής συμπεριφοράς.)
84. Wikipedia. <http://en.wikipedia.org>
85. Μαρία Ζαρκαδούλα, Έφη Τριτοπούλου, Κοινόχρηστο Αυτοκίνητο Car-Sharing – tomo Carsharing – Πιλοτικό Πρόγραμμα, Τμήμα Περιβάλλοντος και Μεταφορών, ΚΑΠΕ.
86. Δήμητρα Αδαμαντίδου, Δημήτριος Λέκκας, Προτιμήσεις των καταναλωτών προς τα μέσα μαζικής μεταφοράς Πτυχιακή Εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, 2005.
87. ΦΕΚ 2317/2012
88. ΥΠΕΚΑ, Έκθεση για τον τομέα ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ στο πλαίσιο του σχεδιασμού αναμόρφωσης του μηχανισμού στήριξης, 2012.
89. Τοπογραφία και Ιστορική επισκόπηση περιοχής Κιτιπούλας  
<http://www.mani.org.gr/>
90. Υπουργείο Ανάπτυξης. Αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στα νησιά του Νοτίου Αιγαίου
91. ΦΕΚ 85/2010 Νόμος 3851



