



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

**Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια
για τον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αναστάσιος Πανουργιάς

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Απρίλιος 2014



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

Ανάπτυξη Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αναστάσιος Πανουργιάς

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 14^η Απριλίου 2014.

.....
Ι. Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Δ. Ασκούνης
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Β. Ασημακόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Απρίλιος 2014

.....
Αναστάσιος Πανουργιάς

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

Copyright © Αναστάσιος Πανουργιάς, 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2013-2014 στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, υπό την επίβλεψη του κ. Ιωάννη Ψαρρά, καθηγητή Ε.Μ.Π., στον οποίο οφείλω θερμές ευχαριστίες.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Αλεξάνδρα Παπαδοπούλου, διδάκτορα του Ε.Μ.Π. για την σωστή καθοδήγηση, τις πολύτιμες συμβουλές της και το ενδιαφέρον που έδειξε κατά τη διάρκεια συγγραφής της παρούσας εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Μανώλη Σκαντζό, Δήμαρχο του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας καθώς επίσης και τους κυρίους Παναγιώτη Γεωργακή, Δημήτρη Κούσουλα, Δημήτρη Κουρμπέλη και Αντρέα Κουσκουνά από τις υπηρεσίες του Δήμου για την άμεση ανταπόκριση και συνεργασία τους.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον φίλο και συνάδελφο Θοδωρή Κουρμπέλη για την πολύτιμη βοήθεια και συνεργασία.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερω τους γονείς μου για την συνεχή υποστήριξη και καθοδήγησή τους όλα αυτά τα χρόνια σπουδών και μη.

Αναστάσιος Πανουργιάς
Αθήνα, Απρίλιος 2014

Περίληψη

Το Σύμφωνο των Δημάρχων αποτελεί μια Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές. Οι υπογράφωντες δεσμεύονται εθελοντικά να μειώσουν τουλάχιστον κατά 20% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εντός των γεωγραφικών τους ορίων έως το 2020, με την ενσωμάτωση τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) και εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞ.ΕΝ).

Βάσει των οδηγιών του Συμφώνου, οι Δήμοι που αποφασίζουν να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα καλούνται να υποβάλλουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), το οποίο θα έχει εγκριθεί από το δημοτικό συμβούλιο και θα περιλαμβάνει την απογραφή των εκπομπών του Δήμου καθώς και τις δράσεις με τις οποίες σκοπεύει να πετύχει τον προηγούμενο στόχο.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια για τον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας του Νομού Αρκαδίας. Αρχικά, γίνεται καταγραφή του ενεργειακού αποτυπώματος και των αντίστοιχων εκπομπών αερίων ρύπων του Δήμου για το έτος 2008, αξιοποιώντας είτε ακριβή δεδομένα προερχόμενα από τις υπηρεσίες του Δήμου είτε προσεγγιστικές μεθόδους σε ορισμένους τομείς. Στη συνέχεια παρουσιάζονται μια σειρά από εφαρμόσιμες και ρεαλιστικές δράσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας και την μείωση των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας και της προώθησης των Α.Π.Ε. Κάθε μία από αυτές τις δράσεις αναλύεται ξεχωριστά και κάθε φορά εξετάζεται το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας. Η εφαρμογή των προτεινόμενων δράσεων μπορεί να επιφέρει έως το 2020 περιορισμό των εκπομπών τουλάχιστον κατά 20%, που είναι και ο βασικός στόχος.

Λέξεις κλειδιά:

Σύμφωνο των Δημάρχων, Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Ενεργειακό Αποτύπωμα, Απογραφή Εκπομπών CO₂, Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση, Κλιματική Αλλαγή, Αειφόρος Ανάπτυξη, Δήμος Βόρειας Κυνουρίας.

Abstract

The Covenant of Mayors is a European initiative, involving local and regional authorities. The signatories commit themselves voluntarily to reduce the greenhouse gas emissions by at least 20% within their territorial limits by 2020. This can be achieved by integrating technologies of renewable energy sources (RES) and energy efficiency.

According to the directives of the Covenant, the municipalities that decide to participate are called upon to submit a local council approved Sustainable Energy Action Plan (SEAP), which includes the municipality's Baseline Emission Inventory and the actions which the local authority intends to implement in order to achieve the previous target.

The purpose of this thesis is to develop a draft Sustainable Energy Action Plan for the rural municipality of North Kinouria in Arkadia. Firstly, the energy footprint and emissions of the municipality for the year 2008 are estimated, either utilizing exact data that come from the local duties or approximate methods in some areas. Then, practical and realistic actions in order to save energy and reduce greenhouse gas emission are presented, by improving energy efficiency and promoting renewable energy. Each of these actions has been analyzed separately along with the calculation of the saved energy amount. The implementation of the proposed actions can achieve by 2020 reduction of the emissions by at least 20%, which is the main target.

Key words:

Covenant of Mayors, Sustainable Energy Action Plan (SEAP), Energy Footprint, Baseline Emission Inventory, Final Energy Consumption, Climate Change, Sustainable Development, Municipality of North Kinouria.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	5
Περίληψη.....	7
Abstract.....	8
Κεφάλαιο 1.....	13
Εισαγωγή.....	13
1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας.....	15
1.2 Στάδια Υλοποίησης.....	16
1.3 Δομή της εργασίας.....	18
Κεφάλαιο 2.....	21
Πράσινη και Αειφόρος Ανάπτυξη, Ευρωπαϊκή Ένωση και Ελλάδα.....	21
2.1 Πράσινη και Αειφόρος Ανάπτυξη.....	23
2.1.1 Εισαγωγή.....	23
2.1.2 Ορισμοί και ιστορικό.....	24
2.1.3 Προϋποθέσεις της αειφόρου ανάπτυξης.....	26
2.2 Ευρωπαϊκή Ένωση και Αειφόρος Ανάπτυξη.....	27
2.3 Ελλάδα και Αειφόρος Ανάπτυξη.....	30
2.4 Το Σύμφωνο των Δημάρχων.....	31
Κεφάλαιο 3.....	33
Δήμος Βόρειας Κυνουρίας.....	33
3.1 Περιγραφή Δήμου.....	35
3.2 Δημογραφικά Στοιχεία.....	37
3.3 Οικονομική Δραστηριότητα – Απασχόληση.....	41
3.3.1 Πρωτογενής Τομέας.....	42
3.3.2 Δευτερογενής Τομέας.....	46
3.3.3 Τριτογενής Τομέας.....	48
3.4 Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά.....	50
3.5 Ενεργειακό Δυναμικό – Α.Π.Ε.....	54
Κεφάλαιο 4.....	57
Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων, Εκπομπών Αναφοράς Δήμου Βόρειας Κυνουρίας.....	57
4.1 Εισαγωγή – Αρχικές Παραδοχές.....	59

4.1.1 Έτος αναφοράς.....	59
4.1.2 Συντελεστές Εκπομπών.....	59
4.2 Γεωργία.....	60
4.2.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.....	60
4.2.2 Κατανάλωση καυσίμων.....	61
4.3 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία.....	64
4.3.1 Δημοτικά Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.....	64
4.3.2 Δημοτικός Φωτισμός.....	69
4.3.3 Κατοικίες.....	70
4.3.3.1 Ηλεκτρική Ενέργεια.....	70
4.3.3.2 Θερμική Κατανάλωση.....	71
4.3.4 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα.....	79
4.4 Μεταφορές.....	81
4.4.1 Δημοτικός Στόλος.....	82
4.4.2 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές.....	83
4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας.....	85
4.6 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	87
4.7 Υπολογισμός Εκπομπών CO ₂	89
4.8 Σχολιασμός Αποτελεσμάτων.....	94
Κεφάλαιο 5.....	99
Προτεινόμενες Δράσεις.....	99
5.1 Γεωργία.....	101
5.1.1 Υλοποίηση ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων..	102
5.1.2 Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας για άρδευση με κάρτες χρέωσης.....	106
5.1.3 Ενημέρωση για τον εκσυγχρονισμό των τεχνικών άρδευσης.....	108
5.2 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις & Βιομηχανίες.....	112
5.2.1 Δημοτικά Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.....	113
5.2.2 Δημοτικός Φωτισμός.....	113
5.2.2.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού.....	114
5.2.2.2 Αντικατάσταση υπάρχοντων λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας.....	115
5.2.2.3 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού.....	116
5.2.2.4 Εγκατάσταση συστημάτων αυτόνομου φωτισμού με χρήση	

φωτοβολταϊκών πλαισίων.....	119
5.2.3 Κατοικίες.....	120
5.2.3.1 Δράσεις για την ενημέρωση και υποστήριξη των πολιτών σχετικά με το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον».....	122
5.2.3.2 Δράσεις για την ενημέρωση και υποστήριξη των πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες».....	128
5.2.3.3 Ενεργειακή συμπεριφορά πολιτών.....	131
5.2.4 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα.....	135
5.2.4.1 Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον».....	136
5.2.4.2 Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες».....	139
5.3 Μεταφορές.....	140
5.3.1 Δημοτικός στόλος.....	141
5.3.1.1 Σεμινάρια Eco-driving.....	141
5.3.1.2 Ανανέωση του δημοτικού στόλου.....	144
5.3.1.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	148
5.3.1.4 Αποτελεσματικότερη διαχείριση και συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου.....	151
5.3.2 Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές.....	152
5.3.2.1 Προώθηση οικολογικής οδήγησης (eco-driving).....	152
5.3.2.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων.....	153
5.3.2.3 Προώθηση του Car Sharing & Car Pooling.....	154
5.4 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή.....	155
5.4.1 Παραγόμενη ισχύς από φωτοβολταϊκά πάρκα.....	155
5.4.2 Εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας.....	156
5.4.3 Διοργάνωση εκδηλώσεων με στόχο την ενημέρωση των πολιτών και των εμπλεκόμενων φορέων της περιοχής για θέματα κλιματικής αλλαγής και Α.Π.Ε.....	158
5.5 Συνολική απογραφή μειώσεων εκπομπών.....	158
Κεφάλαιο 6.....	163
Συμπεράσματα και Προοπτικές.....	163
6.1 Συμπεράσματα.....	164

6.2 Προοπτικές.....	165
Βιβλιογραφία.....	167

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Τις τελευταίες δεκαετίες το φαινόμενο που απασχολεί διαρκώς την διεθνή επιστημονική κοινότητα είναι η κλιματική αλλαγή. Η μεταβολή του κλίματος οφείλεται άμεσα ή έμμεσα στις ανθρώπινες δραστηριότητες, στην συνεχή αύξηση του πληθυσμού, στον σύγχρονο τρόπο ζωής και την αυξημένη ενεργειακή χρήση που έχουν δημιουργήσει οι νέες ανάγκες. Ήδη, με βάση στοιχεία της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή, έχει παρατηρηθεί μια άνοδος στην ετήσια μέση θερμοκρασία κατά 0,74°C. Επίσης, η στάθμη της θάλασσας υπολογίζεται ότι έχει αυξηθεί κατά 17 cm τα τελευταία 100 χρόνια. Η αύξηση της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας σε πλανητικό επίπεδο έχει αναγνωριστεί ότι οφείλεται στις αυξημένες συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Σημαντική ευθύνη για τις μεγάλες ποσότητες αυτών των αερίων αποδίδεται στην καύση στερεών καυσίμων, η οποία απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα. Υπολογίζεται ότι η συγκέντρωση του (CO₂) στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί κατά 31% από το 1750 καθώς οι σύγχρονες ανθρώπινες δραστηριότητες απαιτούν τη καύση αυξημένων ποσοτήτων στερεάς ύλης, πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας απειλής της κλιματικής αλλαγής τα κράτη μέλη της διεθνούς κοινότητας υπογράφουν το 1997 το πρωτόκολλο του Κιότο, μέσω του οποίου περιγράφεται η ανάγκη λήψης μέτρων και ορίζονται δεσμευτικοί και ποσοτικοποιημένοι στόχοι για μείωση των αερίων του θερμοκηπίου στις ανεπτυγμένες χώρες.

Στα πλαίσια του πρωτοκόλλου του Κιότο και εμφανώς θορυβημένη για την κλιματική αλλαγή, η Ευρωπαϊκή Ένωση θέτει έναν ιδιαίτερα φιλόδοξο στόχο ο οποίος είναι γνωστός ως τριπλός στόχος «20-20-20». Με βάση αυτόν φιλοδοξεί να μειώσει τις εκπομπές κατά 20% ως το 2020 σε σχέση με τις εκπομπές του 1990, να αυξήσει κατά 20% το μερίδιο συμμετοχής των Α.Π.Ε. στην παραγωγή ενέργειας και να αυξήσει κατά 20% την ενεργειακή αποδοτικότητα της Ε.Ε. εντός του ίδιου χρονικού διαστήματος.

Σε αυτή την κατεύθυνση δημιουργήθηκε το 2008 το Σύμφωνο των Δημάρχων, το οποίο αποτελεί την κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές

τους. Οι Δήμοι οι οποίοι αποφασίζουν να συμμετάσχουν στο Σύμφωνο, υποχρεούνται αρχικά να κάνουν μία απογραφή των καταναλώσεων ενέργειας και των εκπομπών αερίων ρύπων εντός των συνόρων τους και στη συνέχεια να συντάξουν ένα Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας (ΣΔΑΕ), μέσω του οποίου θα περιγράφονται οι δράσεις για την επίτευξη του στόχου που έχει ορίσει ο κάθε Δήμος. Ο στόχος πρέπει να ξεπερνά το 20% μείωσης των εκπομπών ρύπων με βάση το έτος αναφοράς που έχει επιλεγεί και την επίτευξη αυτού μέσα από έργα εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞ.ΕΝ) και ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας Α.Π.Ε.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και η απογραφή των εκπομπών για το Δήμο Βόρειας Κυνουρίας του Νομού Αρκαδίας και ακολούθως η ανάπτυξη ρεαλιστικών προτάσεων-δράσεων με σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μέθοδοι καταγραφής και ανάλυσης των δεδομένων καθώς και ο τρόπος σύνταξης του Προσχεδίου Δράσης, ακολουθούν τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις που υπαγορεύονται από το Σύμφωνο.

1.2 Στάδια Υλοποίησης

Η υλοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας χωρίζεται σε 6 στάδια τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:

1^ο Στάδιο: Ανάληψη διπλωματικής – μελέτη του Συμφώνου των Δημάρχων

Σε αυτό το στάδιο αναζητήθηκαν πληροφορίες σχετικά με τους περιβαλλοντικούς στόχους της Ε.Ε., μελετήθηκε το Σύμφωνο των Δημάρχων, η μεθοδολογία που έπρεπε να ακολουθηθεί για την ανάπτυξη ενός Προσχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, οι υποχρεώσεις και τα οφέλη, οικονομικά και περιβαλλοντικά, σε περίπτωση ένταξης του Δήμου καθώς και οι χρηματοδοτικοί μηχανισμοί για τη στήριξη των δράσεων εξοικονόμησης.

2^ο Στάδιο: Προσέγγιση Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιήθηκε συνάντηση με το δήμαρχο του Δήμου Τρίπολης, κ. Μανώλη Σκαντζό, όπου παρουσιάστηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά του Συμφώνου και επισημάνθηκε η σκοπιμότητα της διπλωματικής εργασίας, καθώς

και η σημαντική συμβολή της στην ανάπτυξη του Δήμου σε περίπτωση συμμετοχής στο πρόγραμμα. Επίσης, αναλύθηκαν οι προοπτικές συνεργασίας με τις αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες προκειμένου να ληφθούν τα κατάλληλα δεδομένα για την διεξαγωγή της παρούσας διπλωματικής. Εκ μέρους του Δήμου υπήρξε ενδιαφέρον και προθυμία για συνεργασία.

3^ο Στάδιο: Ανάλυση χαρακτηριστικών του Δήμου

Στο στάδιο αυτό συλλέχθηκαν στοιχεία για το Δήμο συνολικά. Τα στοιχεία αυτά ήταν γεωγραφικά, ιστορικά, πολιτιστικά, κοινωνικά και ενεργειακά. Επίσης αποτυπώθηκε πλήρης εικόνα για τις οικονομικές δραστηριότητες των κατοίκων. Πηγή άντλησης των εν λόγω δεδομένων αποτέλεσαν το διαδίκτυο, αλλά και κατάλληλοι φορείς όπως η διαδικτυακή πύλη του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, η Ελληνική Στατιστική Αρχή, το Επιμελητήριο Αρκαδίας και η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Βόρειας Κυνουρίας. Στο ίδιο στάδιο επιλέχθηκε το έτος βάσης. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου, αυτό πρέπει να είναι όσο πλησιέστερα γίνεται στο 1991. Ωστόσο, το βασικό κριτήριο είναι το έτος αναφοράς να είναι το παλαιότερο έτος για το οποίο διατίθενται πλήρη και αξιόπιστα στοιχεία.

4^ο Στάδιο: Καταγραφή τελικών ενεργειακών καταναλώσεων

Στο συγκεκριμένο στάδιο υλοποίησης αντλήθηκαν τα κατάλληλα δεδομένα προκειμένου να καταγραφούν οι ενεργειακές καταναλώσεις, να σκιαγραφηθεί η ενεργειακή κατάσταση του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας και τελικά να υπολογιστούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε τοπικό επίπεδο. Χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων. Οι φορείς από τους οποίους συλλέχθηκαν οι απαραίτητες αυτές πληροφορίες ήταν: η Οικονομική και Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου, το Γραφείο Κίνησης του Δήμου, το τοπικό υποκατάστημα της Δ.Ε.Η., η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Βόρειας Κυνουρίας, η Ελληνική Στατιστική Αρχή, η Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής καθώς και δημοσιοποιημένες μελέτες. Ακολούθησε η επεξεργασία των στοιχείων και η απεικόνιση των τελικών αποτελεσμάτων σε πίνακες και διαγράμματα.

5^ο Στάδιο: Προτάσεις δράσεων

Έπειτα από σχολαστική παρατήρηση των αποτελεσμάτων του προηγούμενου σταδίου, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναζητήθηκαν οι κατάλληλες δράσεις που θα αυξήσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα του Δήμου. Ακολούθως έγινε καταγραφή και παρουσίαση των επιλεγμένων δράσεων με εκτενή ανάλυση της καθεμίας από αυτές και εκτίμηση της εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να επιφέρουν καθώς και την αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρύπων. Επιπλέον, παρουσιάστηκαν αναλυτικά οικονομικά δεδομένα όπου αυτό ήταν εφικτό και μέσω οικονομοτεχνικής μελέτης προσδιορίστηκε η οικονομική βιωσιμότητα των προταθέντων δράσεων.

6^ο Στάδιο: Συμπεράσματα και προοπτικές

Στο τελευταίο στάδιο γίνεται σύντομη παρουσίαση των κύριων αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εργασία αλλά και παρουσίαση των προοπτικών για τη βιώσιμη ενεργειακή ανάπτυξη του Δήμου.

1.3 Δομή της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία οργανώνεται σε έξι κεφάλαια:

1^ο Κεφάλαιο

Αναφέρεται το αντικείμενο της εργασίας, τα απαιτούμενα στάδια για την υλοποίησή της και ο τρόπος με τον οποίο δομείται η έκτασή της.

2^ο Κεφάλαιο

Γίνεται αναφορά στις έννοιες της Αειφόρου Ανάπτυξης και της Πράσινης Ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα, παρουσιάζοντας το ιστορικό και την εξέλιξη ως προς την εφαρμογή τους σε επίπεδο Ε.Ε. τα τελευταία χρόνια. Τέλος παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του Συμφώνου των Δημάρχων.

3^ο Κεφάλαιο

Παρουσιάζονται τα γενικά χαρακτηριστικά του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας όπως γεωγραφική θέση, δημογραφικές τάσεις, οικονομική δραστηριότητα των κατοίκων, κλιματικά δεδομένα της περιοχής καθώς επίσης και την δραστηριότητα της περιοχής στον ενεργειακό τομέα.

4° Κεφάλαιο

Αναλύεται λεπτομερώς η διαδικασία επεξεργασίας όλων των διαθέσιμων δεδομένων για την εξαγωγή του ενεργειακού ισοζυγίου του Δήμου και τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων ρύπων.

5° Κεφάλαιο

Μετά την αποτύπωση της ενεργειακής κατάστασης του Δήμου προτείνονται δράσεις στον άξονα της αειφόρου ανάπτυξης της περιοχής μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας και της μείωσης των εκπομπών αερίων ρύπων αλλά και της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής δίνοντας έμφαση στην τεχνολογία των Α.Π.Ε.

6° Κεφάλαιο

Πραγματοποιείται σύνοψη των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την παρούσα εργασία και γίνεται αναφορά στις προοπτικές εφαρμογής και εξέλιξης της μελέτης με γνώμονα την βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου στο μέλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Πράσινη και Αειφόρος Ανάπτυξη, Ευρωπαϊκή Ένωση και Ελλάδα

2.1 Πράσινη και Αειφόρος Ανάπτυξη

2.1.1 Εισαγωγή

Η πρόοδος και η ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας και κοινωνίας στηρίχθηκε, τον τελευταίο κυρίως αιώνα, στην εκμετάλλευση του φυσικού περιβάλλοντος και στην εκτεταμένη χρήση των φυσικών πόρων. Οι κυβερνήσεις αναπτυσσόμενων αλλά και αναπτυγμένων χωρών επεδίωκαν υψηλούς ρυθμούς οικονομικής μεγέθυνσης και την χωρίς περιορισμούς αύξηση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ), γεγονός που οδήγησε στην διατάραξη της ισορροπίας των σχέσεων ανθρώπου και περιβάλλοντος.

Οι σημαντικότερες απειλές που δέχτηκε το περιβάλλον με την εφαρμογή αυτής της πολιτικής είναι:

- Ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που προκαλούν υπερθέρμανση του πλανήτη.
- Αύξηση αποβλήτων που οδηγούν σε απώλεια βιοποικιλότητας και σε μείωση γονιμότητας των εδαφών.
- Συμφόρηση στις μεταφορές κυρίως εντός των αστικών περιοχών.

Στη δεκαετία του 1980 άρχισε να αναγνωρίζεται ότι θα έπρεπε να ακολουθηθεί ένα νέο μοντέλο ανάπτυξης όπου το περιβάλλον και η ποιότητα δεν θα είναι απλά κάποιες από τις παραμέτρους αλλά ο βασικός άξονας του αναπτυξιακού σχεδίου μιας χώρας. Η περιβαλλοντική διάσταση θα έπρεπε να ενσωματωθεί σε όλες τις πλευρές της οικονομικής πολιτικής και ιδιαίτερα στους τομείς της γεωργίας, της ενέργειας και των μεταφορών, οι οποίοι συνδέονται με πολύ σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αυτό βέβαια συνεπάγεται μια οικονομική επιβάρυνση, το αποκαλούμενο εξωτερικό κόστος που αν ενσωματωθεί στην αναπτυξιακή διαδικασία και στις τιμές τότε δημιουργούνται οι οικονομικές προϋποθέσεις για την αντιμετώπιση των δυσμενών συνεπειών. Η ανάπτυξη γίνεται βέβαια πιο ακριβή αλλά και πιο δίκαιη.

Οι υποστηρικτές όμως του παραδοσιακού μοντέλου ανάπτυξης της οικονομίας προβάλλουν το επιχείρημα ότι οι εξωτερικές επιβαρύνσεις και κατά συνέπεια και το κόστος τους είναι πρακτικά αδύνατο να αποτιμηθούν αλλά και ότι η εφαρμογή προχωρημένων περιβαλλοντικών μέτρων διογκώνει υπερβολικά το κόστος και αποτελεί τροχοπέδη για την ανάπτυξη. Αντίθετα οι επιστήμονες που προτείνουν νέα

μοντέλα οικονομικής ανάπτυξης χωρίς επιδείνωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, εκτιμούν ότι τα αυστηρά περιβαλλοντικά πρότυπα δημιουργούν κίνητρα για την επιχειρηματικότητα και επομένως η προστασία του περιβάλλοντος βελτιώνει την ανταγωνιστικότητα των δυναμικών τομέων της οικονομίας.

Η αντιπαράθεση ανάμεσα στην προστασία του περιβάλλοντος και την ανάπτυξη παραμένει ενεργή, έχει αλλάξει όμως μορφή. Κανείς πλέον δεν αμφισβητεί την αναγκαιότητα μιας περιβαλλοντικής πολιτικής, αν ενσωματώνεται όχι μόνο οικολογικός αλλά και οικονομικός και κοινωνικός προβληματισμός. Η πιο σύγχρονη κριτική προς την περιβαλλοντική πολιτική εστιάζεται στην περιορισμένη αποτελεσματικότητα των νομοθετικών παρεμβάσεων, στη μειωμένη συμμετοχή των ενδιαφερομένων και του κοινού στη λήψη των αποφάσεων και στην άνιση επιβάρυνση του κόστους από την ομοιόμορφη εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας σε ανομοιόμορφες οικονομίες.

2.1.2 Ορισμοί & Ιστορικό

Πράσινη ανάπτυξη είναι ο σχεδιασμός της χρήσης γης που περιλαμβάνει θεώρηση των περιβαλλοντικών συνεπειών της ανάπτυξης σε επίπεδο κοινότητας ή περιφέρειας, καθώς επίσης και έννοιες πράσινης οικοδόμησης στη συγκεκριμένη τοποθεσία και περιλαμβάνει την πολεοδομία, τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό, την αρχιτεκτονική και την οικοδόμηση της κοινωνίας.

Η αειφόρος ή βιώσιμη (sustainable) ανάπτυξη είναι μια θεωρία χρήσης πόρων. Ορίζεται ως η ανάπτυξη που « καλύπτει τις ανάγκες του σήμερα χωρίς να στερεί την δυνατότητα στις μελλοντικές γενιές να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες ».

Πράσινες Επιχειρήσεις: Είναι οι επιχειρήσεις που θεωρούν την προστασία του περιβάλλοντος βασική συνιστώσα των μακροχρόνιων επιχειρησιακών τους στόχων, είτε προωθώντας οικο-αποδοτικές παραγωγικές δραστηριότητες είτε εμπορευόμενες προϊόντα ή υπηρεσίες που διασφαλίζουν την αειφόρο ανάπτυξη.

Η αειφόρος ανάπτυξη εναρμονίζει τα θέματα της φέρουσας ικανότητας των φυσικών συστημάτων με τις κοινωνικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα.

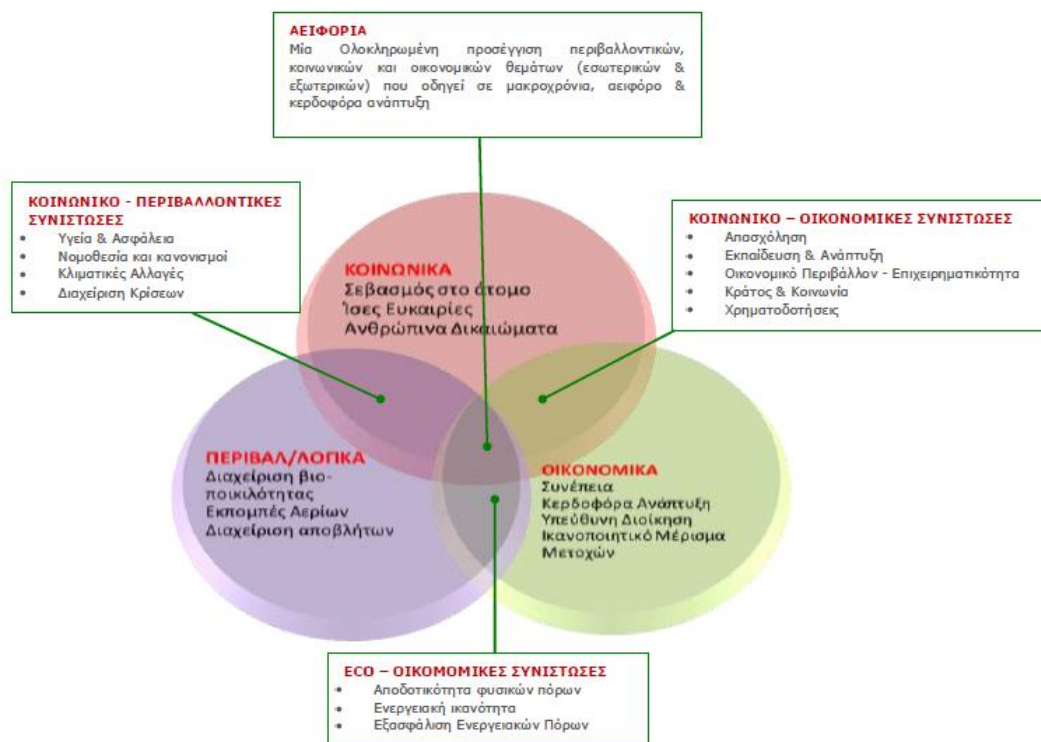
Σε επίπεδο ιδεολογίας και πολιτικής η αειφορία ή βιωσιμότητα (sustainability) αποτελεί την σύγχρονη απάντηση στις ενστάσεις για υπερβολική ή ανεπαρκή

προστασία του περιβάλλοντος. Πρακτικά ο όρος σημαίνει την εξισορρόπηση της οικονομικής μεγέθυνσης με την διατήρηση του περιβάλλοντος και κοινωνίας. Η ανάπτυξη, για να συνεχιστεί απρόσκοπτα, θα πρέπει να χρησιμοποιεί ορθολογικά τους φυσικούς πόρους.

Η αειφορία έχει σημαντική κοινωνική διάσταση που βασίζεται στην αλληλεγγύη μεταξύ των σημερινών ανθρώπων αλλά και μεταξύ των γενεών. Η αειφόρος ανάπτυξη της Ευρώπης, στο πλαίσιο της στρατηγικής της Λισσαβώνας, ορίζεται κυρίως με οικονομικά και κοινωνικά κριτήρια με βάση την εδραιωμένη πεποίθηση ότι η οικονομική ανάπτυξη αποτελεί προϋπόθεση για τη μείωση της ανεργίας, των κοινωνικών ανισοτήτων και των περιβαλλοντικών πιέσεων. Πάντως, υπάρχει κάποια απόσταση μεταξύ αειφορίας και πράσινης ανάπτυξης.

Χαρακτηριστικό είναι το ζήτημα της ενεργειακής στρατηγικής. Η αειφόρος ανάπτυξη θεωρείται συμβατή με κάθε πηγή ενέργειας που εξασφαλίζει περιβαλλοντική προστασία όπως π.χ. η χρήση ορυκτών καυσίμων με αποθήκευση του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα ή ακόμα και η παραγωγή ηλεκτρισμού από πυρηνικά εργοστάσια αν τα χρησιμοποιούμενα μέτρα ασφαλείας είναι επαρκή. Αντίθετα, η πράσινη ανάπτυξη προωθεί κυρίως την παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Οι συνιστώσες της αειφόρου ανάπτυξης παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 2.1: Συνιστώσες αειφόρου ανάπτυξης

2.1.3 Προϋποθέσεις της αειφόρου ανάπτυξης

Η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης χαρακτηρίζεται από κάποιες αναγκαίες και αλληλένδετες προϋποθέσεις οι οποίες είναι:

Περιορισμός της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος

Βασική επιδίωξη είναι η επίτευξη οικονομικής ανάπτυξης χωρίς επιδείνωση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ο περιορισμός της επιβάρυνσης επιτυγχάνεται όταν η ανάπτυξη απεξαρτάται από τις εισροές ενέργειας και πρώτων υλών. Αυτό προωθείται με τη θέσπιση υποχρεώσεων για τους χρήστες ώστε να κάνουν λογική χρήση των πόρων καθώς επίσης και με την καινοτομία που οδηγεί σε καθαρότερες τεχνολογίες παραγωγής.

Εξοικονόμηση

Επιδίωξη αποτελεί η αλλαγή του σπάταλου τρόπου ζωής, με συγκράτηση της υπερβολικής κατανάλωσης πόρων. Αυτό απαιτεί ευαισθητοποίηση/εκπαίδευση των πολιτών έτσι ώστε να αναπτύξουν περιβαλλοντική συνείδηση και να συμπεριφέρονται πιο ορθολογικά. Αποτελεσματική εξοικονόμηση μπορεί να επιτευχθεί με τεχνολογικές βελτιώσεις και καινοτομίες στον αγροτικό τομέα, τα κτήρια, τον τομέα των μεταφορών, τα προϊόντα κ.λ.π.

Αξιοποίηση της τεχνολογίας

Η τεχνολογία μπορεί να μετατραπεί από σημαντικό μέρος του προβλήματος σε καθοριστικό στοιχείο της λύσης. Είναι αναγκαία σήμερα η άμεση τεχνολογική αντιμετώπιση παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων καθώς χάρη στη χρήση βελτιωμένων και αποδοτικότερων τεχνολογιών μπορούν να επιτευχθούν χαμηλότερες εισροές υλικών και ενέργειας και χαμηλότερες εκπομπές ρύπων.

Δημιουργία απασχόλησης

Πολλές δυνατότητες έχει η χρήση οικονομικών εργαλείων για την ταυτόχρονη επίτευξη περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων, ενώ οι δραστηριότητες προστασίας του περιβάλλοντος δημιουργούν πολλές θέσεις εργασίας.

Παρεμβατισμός

Η ολοκληρωμένη περιβαλλοντική πολιτική με νομοθετική, διοικητική, επιστημονική/τεχνολογική, οικονομική και ιδεολογική διάσταση απαιτεί δημόσια παρέμβαση από το κράτος ή διακρατικούς οργανισμούς αλλά και από την κοινωνία των πολιτών. Ορισμένα περιβαλλοντικά προβλήματα χρειάζονται οργανωμένη διαχείριση του χώρου από την πολιτεία. Τα οικονομικά εργαλεία αποτελούν σημαντικό τρόπο παρέμβασης για την προώθηση της πράσινης ανάπτυξης αλλά και της απασχόλησης.

2.2 Ευρωπαϊκή Ένωση και Αειφόρος Ανάπτυξη

Μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 1960 καμιά ευρωπαϊκή χώρα δεν είχε μια σαφώς ορισμένη περιβαλλοντική πολιτική. Τα τελευταία 30 χρόνια όμως έχει γίνει σημαντική πρόοδος στην καθιέρωση ενός εκτεταμένου συστήματος περιβαλλοντικών ελέγχων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Σήμερα καλύπτεται ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, από τον θόρυβο έως την πρόληψη των αποβλήτων, από χημικά έως τα αιωρούμενα σωματίδια, από τα ύδατα κολύμβησης έως ένα πανευρωπαϊκό δίκτυο για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών καταστροφών, όπως οι πετρελαιοκηλίδες ή οι δασικές πυρκαγιές.

- 1972 Σύνοδος Κορυφής του Παρισιού:

Ανεγνώρισαν οι ιθύνοντες ότι, στο πλαίσιο της οικονομικής και της βελτίωσης της ποιότητας ζωής, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο περιβάλλον. Το

αποτέλεσμα ήταν το πρώτο « πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον » (περίοδος 1973-1976). Ακολούθησαν πολλά όμοια πολυετή προγράμματα και μια σειρά από οδηγίες.

- 1987 Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη: η πλέον ουσιαστική μεταρρύθμιση στον τομέα του περιβάλλοντος, διότι είχε ως αποτέλεσμα να αφιερωθεί ιδιαίτερο κεφάλαιο στη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Εφεξής κατέστη δυνατόν να στηρίζονται τα κοινοτικά μέτρα σε σαφή νομική βάση όπου ορίζονται οι στόχοι και οι θεμελιώδεις αρχές δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος. Είχε επίσης προβλεφθεί ότι οι απαιτήσεις ως προς το θέμα της προστασίας του περιβάλλοντος θα αποτελέσουν συστατικό των λοιπών πολιτικών της Κοινότητας.
- 1992 Η Συνθήκη του Μάαστριχτ: επίσημα γνωστή ως Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση αποτέλεσε ένα νέο βήμα προόδου. Κατ' αρχάς, κατέστη δυνατό να εισαχθεί η αρχή της «σταθερής και διαρκούς, σεβόμενης το περιβάλλον, ανάπτυξης» στην αποστολή της Ευρωπαϊκής Κοινότητας καθώς και η αρχή της προστασίας στο άρθρο όπου καθορίζονται τα θεμέλια της πολιτικής στον τομέα του περιβάλλοντος (άρθρο 174, πρώην άρθρο 130P της συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας). Επίσης αναβαθμίστηκε ο τομέας του περιβάλλοντος σε επίπεδο πολιτικής.

Το 2001 η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε την πρώτη Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη κατά τη σύνοδο του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου στο Gothenburg. Στους κυριότερους στόχους της στρατηγικής αυτής συγκαταλέγονταν ο περιορισμός των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος, η ασφάλεια και η ποιότητα των τροφίμων, η εξάλειψη των κινδύνων για την υγεία και το περιβάλλον που συνδέονται με χημικές ουσίες, η βελτίωση της βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων, η μείωση των ζημιών στη βιοποικιλότητα και ο περιορισμός των δυσμενών συνεπειών των μεταφορών. Η Επιτροπή δεσμεύτηκε να επανεξετάσει τη στρατηγική με την έναρξη των καθηκόντων κάθε νέας Επιτροπής.

Το 2005 άρχισε η διαδικασία επανεξέτασης της Στρατηγικής η οποία κρίθηκε επιτακτική διότι :

- Επιδεινώθηκαν οι τάσεις που είναι αντίθετες προς την αειφόρο ανάπτυξη, (π.χ. αυξανόμενες πιέσεις στους φυσικούς πόρους, τη βιοποικιλότητα και το κλίμα).
- Ήταν περιορισμένα τα αποτελέσματα συμβολής της Ευρωπαϊκής οικονομίας στην παγκόσμια αειφόρο ανάπτυξη.
- Η διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης δημιούργησε την ανάγκη για καθορισμό εθνικών στρατηγικών αειφόρου ανάπτυξης στα περισσότερα νέα κράτη-μέλη.

Το 2006 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μέσα από μια διαδικασία δημοσίου διαλόγου, ολοκλήρωσε την Αναθεωρημένη Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη, η οποία εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. Οι στόχοι της Αναθεωρημένης Στρατηγικής είναι:

- Προστασία του Περιβάλλοντος: Διατήρηση της ικανότητας της γης να ευνοεί τη ζωή σε όλη της την ποικιλία, την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και την προώθηση αειφόρων προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής.
- Κοινωνική Δικαιοσύνη και συνοχή: Προώθηση μιας δημοκρατικής, υγιούς, ασφαλούς και δίκαιης κοινωνίας που βασίζεται στην κοινωνική ένταξη και τη συνοχή, να σέβεται τα θεμελιώδη δικαιώματα και την πολιτιστική ποικιλομορφία, να διασφαλίζει την ισότητα ανδρών και γυναικών και να καταπολεμεί κάθε μορφή διάκρισης.
- Οικονομική ευημερία: Προώθηση μιας ακμάζουσας, καινοτόμου, πλούσιας σε γνώσεις, ανταγωνιστικής και οικολογικά αποτελεσματικής οικονομίας, που να εξασφαλίζει υψηλό επίπεδο ζωής, πλήρη απασχόληση και ποιότητα εργασίας σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Ανάληψη των διεθνών ευθυνών: Ενθάρρυνση της εφαρμογής σε παγκόσμιο επίπεδο, δημοκρατικών θεσμών που να βασίζονται στην ειρήνη, την ασφάλεια και την ελευθερία και προάσπιση της σταθερότητας των θεσμών αυτών και στην ενεργό προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης σε ολόκληρο τον κόσμο.

Οι κύριες προκλήσεις στην επίτευξη των πιο πάνω στόχων είναι:

- Ο περιορισμός των κλιματικών αλλαγών, το κόστος και οι αρνητικές συνέπειες για την κοινωνία και το περιβάλλον και η παραγωγή καθαρής ενέργειας.
- Η διασφάλιση βιώσιμων συστημάτων μεταφορών ώστε αυτά να ανταποκρίνονται στις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες.
- Η προώθηση βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής.
- Η βελτίωση της διατήρησης και διαχείρισης των φυσικών πόρων ώστε να αποφευχθεί η υπερεκμετάλλευσή τους.
- Η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης σε ολόκληρο τον κόσμο ώστε οι εσωτερικές και εξωτερικές πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης να συμβιβάζονται με την παγκόσμια αειφόρο ανάπτυξη και με τις διεθνείς της δεσμεύσεις.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αποδείξει την σαφή δέσμευσή της για αειφόρο ανάπτυξη και έχει ενσωματώσει επιτυχώς την αειφόρο διάσταση σε πολλούς τομείς της πολιτικής της. Οι τομείς αυτοί περιλαμβάνουν βελτίωση της νομοθεσίας, αναθεωρημένη κοινωνική ατζέντα η οποία υπογραμμίζει τη σημασία που πρέπει να δοθεί στην αειφόρο ανάπτυξη και αναγγέλλει την ανάπτυξη στόχων ευημερίας πέραν του ΑΕΠ, κατευθυντήριες γραμμές για την απασχόληση που ευθυγραμμίζονται με τους στόχους Στρατηγικής Αειφόρου Ανάπτυξης καθώς και προώθηση εταιρικής κοινωνικής ευθύνης στις επιχειρήσεις με στόχο τον συνδυασμό οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών στόχων.

2.3 Ελλάδα και Αειφόρος Ανάπτυξη

Για την Ελλάδα στόχος δεν είναι μόνο να παρακολουθήσει τις ευρωπαϊκές εξελίξεις σε θεσμικό επίπεδο και να προσαρμοστεί ονομαστικά σε αυτές αλλά να συγκλίνει πραγματικά στην ουσία του περιβαλλοντικού ευρωπαϊκού κεκτημένου και μέσα από τη σύγκλιση αυτή να αντιμετωπίσει τις συγκεκριμένες της ανάγκες που αφορούν τόσο την περιβαλλοντική προστασία όσο και την καθιέρωση ενός ιδιαίτερου παραγωγικού προτύπου, το οποίο θα αξιοποιεί τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της χώρας και θα τα συνθέτει στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης.

2.4 Το Σύμφωνο των Δημάρχων

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές τους. Με τη δέσμευσή τους, οι υπογράφοντες το Σύμφωνο σκοπεύουν να επιτύχουν και να υπερβούν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020 [4].

Μετά την έγκριση, το 2008, της δέσμης μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια της Ε.Ε., η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέπτυξε το Σύμφωνο των Δημάρχων προκειμένου να προωθήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες που καταβάλλονταν από τις τοπικές αρχές για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη βιώσιμη ενέργεια. Πράγματι, οι τοπικές κυβερνήσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ιδιαίτερα εάν ληφθεί υπόψη ότι το 80% της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ συνδέονται με την αστική δραστηριότητα.

Χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά του, καθώς πρόκειται για τη μοναδική κίνηση του είδους της που κινητοποιεί τοπικούς και περιφερειακούς φορείς γύρω από την εκπλήρωση των στόχων της ΕΕ, το Σύμφωνο των Δημάρχων παρουσιάζεται από τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα ως ένα εξαιρετικό μοντέλο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης.



Σχήμα 2.2: Σύμφωνο των Δημάρχων

Προκειμένου να μετατρέψουν την πολιτική δέσμευσή τους σε συγκεκριμένα μέτρα και έργα, οι υπογράφοντες το Σύμφωνο αναλαμβάνουν κυρίως να συντάξουν μια

Βασική Απογραφή Εκπομπών και να υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να αναλάβουν. Εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας, τα αποτελέσματα των δράσεων των υπογραφόντων είναι ποικίλα: δημιουργία εξειδικευμένων και σταθερών θέσεων εργασίας που δεν υπόκεινται σε μετεγκατάσταση, πιο υγιές περιβάλλον και ποιότητα ζωής, βελτιωμένη οικονομική ανταγωνιστικότητα και μεγαλύτερη ενεργειακή ανεξαρτησία. Οι δράσεις αυτές λειτουργούν ως παραδείγματα προς μίμηση, κυρίως μέσω της αναφοράς στις «Συγκριτικές Αξιολογήσεις Επιδόσεων Αριστείας», μια βάση δεδομένων βέλτιστων πρακτικών που υποβάλλονται από τους υπογράφοντες το Σύμφωνο. Ο Κατάλογος με τα Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια είναι άλλη μια μοναδική πηγή έμπνευσης, καθώς παρουσιάζει συνοπτικά τους φιλόδοξους στόχους που έχουν τεθεί από άλλους υπογράφοντες και τα βασικά μέτρα που έχουν λάβει για να τους επιτύχουν.

Ενώ ολοένα και περισσότεροι δήμοι δείχνουν την πολιτική θέληση να ενταχθούν στο Σύμφωνο, δεν διαθέτουν πάντοτε τους οικονομικούς και τεχνικούς πόρους για να ανταποκριθούν στις δεσμεύσεις τους. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του Συμφώνου ένα ειδικό καθεστώς για τις δημόσιες διοικήσεις και τα δίκτυα τα οποία είναι σε θέση να βοηθήσουν τους υπογράφοντες να εκπληρώσουν τους φιλόδοξους στόχους τους.

Οι Συντονιστές του Συμφώνου, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται επαρχίες, περιφέρειες και τοπικές αρχές, παρέχουν στρατηγική καθοδήγηση, οικονομική και τεχνική υποστήριξη στους υπογράφοντες. Ένα δίκτυο υποστηρικτικών δομών, δεσμεύονται να μεγιστοποιήσουν τον αντίκτυπο της πρωτοβουλίας μέσω δραστηριοτήτων προώθησης, διασύνδεσης με τα μέλη τους και πλατφόρμων ανταλλαγής εμπειριών. Άλλοι φορείς χρηματοδότησης και τεχνικής υποστήριξης αποτελούν το Κέντρο Κοινών Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (JRC) που παρέχει κυρίως επιστημονική και τεχνική βοήθεια όσον αφορά τις απογραφές εκπομπών, το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και το Ταμείο Συνοχής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Δήμος Βόρειας Κυνουρίας

3.1 Περιγραφή Δήμου

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας είναι δήμος της Περιφέρειας Πελοποννήσου που συστάθηκε το 1998 με το Σχέδιο Καποδίστριας και παρέμεινε ανέπαφος από τον «Καλλικράτη». Ο Δήμος βόρειας Κυνουρίας βρίσκεται στο ανατολικό άκρο του Νομού Αρκαδίας. Εκτείνεται μεταξύ των όμορων Νομών της Αργολίδας και της Λακωνίας, ενώ ένα μέρος του βρέχεται από τον Αργολικό Κόλπο και συνορεύει με τους νεοσύστατους Δήμους της Νότιας Κυνουρίας και Τρίπολης [5].



Σχήμα 3.1: Σύνορα Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

Ο πληθυσμός του σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ανέρχεται σε 10.341 κατοίκους. Καταλαμβάνει επιφάνεια 575.680 στρεμμάτων και αποτελείται συνολικά από 26 Δημοτικά Διαμερίσματα και 40 οικισμούς. Ο Δήμος συγκροτείται από τη Δημοτική Κοινότητα Άστρους και τις Τοπικές Κοινότητες: Αγίου Ανδρέα, Αγίου Γεωργίου, Αγίου Πέτρου, Αγίας Σοφίας, Βερβένων, Δολιανών, Ελάτου, Καράτουλα, Καστάνιτσας, Κορακοβουνίου, Καστρίου, Κουτρούφων, Μελιγούς, Μεσορράχης, Νέας Χώρας, Ξηροπηγάδου, Παραλίου Άστρους, Περδικόβρυσης, Πλατάνας, Πλατάνου, Πραστού, Σίταινας, Στόλου, Χαράδρου και Ωριάς. Έδρα του Δήμου είναι η Δημοτική Κοινότητα Άστρους. Δύο από τις Δημοτικές/Τοπικές Κοινότητες που τον συγκροτούν είναι παραθαλάσσιες, ενώ άλλες, όπως τα Κάτω Βέρβεννα, η

Μελιγού, το Άστρος και ο Άγιος Ανδρέας έχουν παραθαλάσσιους οικισμούς ή τα όριά τους εκτείνονται μέχρι τη θάλασσα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας είναι η μεγάλη γεωγραφικά καλυπτόμενη έκταση του Δήμου η οποία εκτείνεται από υψόμετρο 0 μέτρων έως 1.936 μέτρα, με ποικιλόμορφο ανάγλυφο στο οποίο βρίσκονται οι οικισμοί του Δήμου, εμφανίζοντας διαφορετικά χαρακτηριστικά οικονομικής δραστηριότητας, πληθυσμιακής πυκνότητας κ.λ.π. Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας, λόγω της θέσης του και της γεωγραφικής έκτασης που καταλαμβάνει, χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι περιοχές του Δήμου απέχουν μικρές αποστάσεις από τα αστικά κέντρα 1^{ου} επιπέδου που λειτουργούν στην περιοχή (Άστρος – Τρίπολη 40χλμ., Άστρος – Άργος 35χλμ), ενώ υπάρχουν οικισμοί που απέχουν πολύ μεγάλες αποστάσεις. Στο μεγαλύτερο τμήμα του Δήμου αναπτύσσεται η περιοχή του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωνα. Ο Πάρνωνας είναι η μεγαλύτερη οροσειρά της Πελοποννήσου, όπου ξεκινώντας από το κέντρο της, το οροπέδιο της Τρίπολης, καταλήγει στον Κάβο-Μαλιά και χωρίζει γεωγραφικά τους δύο νομούς Αρκαδίας - Λακωνίας. Έχει μήκος 70 km περίπου και η ψηλότερη κορυφή του η Μεγάλη Τούρλα έχει υψόμετρο 1.936 μέτρα και βρίσκεται στο βόρειο μέρος του ανάμεσα στον Άγιο Πέτρο και στην Καστάνιτσα.

Επιπρόσθετα, πολύ σημαντικά είναι και τα στοιχεία του πολιτιστικού περιβάλλοντος που βρίσκονται στην περιοχή όπως οι εκκλησίες και τα μοναστήρια (Μονή Παναγίας Μαλεβής, Μονή Ιωάννου του Προδρόμου, Μονή Ορθοκωστάς κ.λπ.) καθώς και σημαντικής αξίας αρχαιολογικοί χώροι όπως (π.χ. Εύα Δολιανών) κ.λ.π.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι οικισμοί του Δήμου είναι χτισμένοι αμφιθεατρικά στις παρυφές αλλά και στον ορεινό όγκο του όρους Πάρνωνας και καταλήγουν στον Αργολικό κόλπο από τον οποίο βρέχεται ένα μέρος του Δήμου.

Οι οικισμοί και τα Δημοτικά Διαμερίσματα λόγω της γεωγραφικής τους θέσης και της μορφολογίας του εδάφους είναι ορεινοί, ημιορεινοί, πεδινοί και παραλιακοί και αποκτούν όλο και περισσότερο χαρακτηριστικά τουριστικής περιοχής.

Στον πίνακα που ακολουθεί απεικονίζονται τα Δημοτικά Διαμερίσματα με την έκταση και τη φύση του εδάφους καθενός απ' αυτά:

Πίνακας 3.1:Δ/Δ Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

Δημοτικό Διαμέρισμα	Έκταση(στρ.)	Φύση Εδάφους
Άστρους	61.380	Πεδινή
Αγίου Ανδρέα	31.728	Πεδινή
Αγίου Γεωργίου	17.826	Ημιορεινή
Αγίου Πέτρου	48.354	Ορεινή
Αγίας Σοφίας	22.002	Ημιορεινή
Βερβαίνων	24.434	Πεδινή
Δολιανών	59.355	Πεδινή
Ελάτου	1.600	Ορεινή
Καράτουλα	2.100	Ημιορεινή
Καστάνιτσας	31.414	Ορεινή
Κάστριου	11.900	Ορεινή
Κορακοβουνίου	42.302	Πεδινή
Κουτρούφων	5.151	Πεδινή
Μελιγούς	24.327	Πεδινή
Μεσορράχης	6.000	Ημιορεινή
Νέας Χώρας	5.000	Ημιορεινή
Ξηροπηγάδου	21.851	Παραλιακή
Παράλιου Άστρους	4.546	Παραλιακή
Περδικόβρυσης	6.550	Ημιορεινή
Πλάτανας	5.950	Ημιορεινή
Πλατάνου	16.576	Ορεινή
Πραστού	67.381	Ορεινή
Σίταινας	24.227	Ορεινή
Στόλου	13.376	Ημιορεινή
Χαράδρου	11.400	Ορεινή
Ωριάς	9.250	Ημιορεινή
Σύνολο	575.980	

3.2 Δημογραφικά Στοιχεία

Σύμφωνα με τα στοιχεία που λήφθηκαν από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος [6] και με βάση τα προσωρινά αποτελέσματα της τελευταίας απογραφής του 2011 για τον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας ο μόνιμος πληθυσμός ανέρχεται σε 10.341 κατοίκους. Κατά τις δύο προηγούμενες απογραφές, αυτές δηλαδή του 1991 και του 2001, ο πληθυσμός ανερχόταν σε 15.178 και 11.589 αντίστοιχα κάτι που δείχνει ότι από το 1991 και έπειτα έχουμε μια συνεχή μείωση του μόνιμου πληθυσμού του Δήμου. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι πληθυσμιακές μεταβολές που αναφέρθηκαν προηγουμένως για τον Δήμο καθώς και για τον νομό και την περιφέρεια στην οποία ανήκει αυτός:

Πίνακας 3.2: Δημογραφικές τάσεις

Χωρική Ενότητα	Μόνιμος Πληθυσμός			Ποσοστό Μεταβολής (%)		
	1991	2001	2011	1991→2001	1991→2011	2001→2011
Περιφέρεια Πελοποννήσου	607.428	597.622	581.980	-1,6	-4,2	-2,6
Νομός Αρκαδίας	105.257	91.326	86.820	-13,2	-17,5	-4,9
Δήμος Βόρειας Κυνουρίας	15.178	11.589	10.341	-23,6	-31,9	-10,8

Για να υπάρξει μια γενικότερη εικόνα για τις δημογραφικές μεταβολές του Δήμου, παρακάτω παρουσιάζονται αυτές και σε επίπεδο Δημοτικών Διαμερισμάτων:

Πίνακας 3.3: Δημογραφικές μεταβολές

Δημοτικά Διαμερίσματα	Μόνιμος Πληθυσμός			Ποσοστό Μεταβολής (%)		
	1991	2001	2011	1991→2001	1991→2011	2001→2011
Άστρους	2.958	2.932	2.408	-0,9	-18,6	-17,9
Αγ. Ανδρέα	1.222	1.464	1.065	19,8	-12,8	-27,3
Αγ. Γεωργίου	107	47	29	-56,1	-72,9	-38,3
Αγ. Πέτρου	1.338	875	717	-34,6	-46,4	-18,1
Αγ. Σοφίας	127	84	64	-33,9	-49,6	-23,8
Βερβαιών	582	453	502	-22,2	-13,7	10,8
Δολιανών	1.283	1.057	846	-17,6	-34,1	-20,0
Ελάτου	214	40	56	-81,3	-73,8	40,0
Καράτουλα	67	38	30	-43,3	-55,2	-21,1
Καστάνιτσας	453	203	175	-55,2	-61,4	-13,8
Κάστριου	661	592	335	-10,4	-49,3	-43,4
Κορακοβουνίου	937	734	659	-21,7	-29,7	-10,2
Κουτρούφων	213	182	153	-14,6	-28,2	-15,9
Μελιγούς	950	868	684	-8,6	-28,0	-21,2
Μεσσοράχης	140	119	79	-15,0	-43,6	-33,6
Νέας Χώρας	96	47	29	-51,0	-69,8	-38,3
Ξηροπηγάδου	690	377	433	-45,4	-37,2	14,9
Π.Άστρους	1.006	751	1.043	-25,3	3,7	38,9
Περδικόβρυσης	164	76	102	-53,7	-37,8	34,2
Πλάτανας	70	43	30	-38,6	-57,1	-30,2
Πλατάνου	310	178	213	-42,6	-31,3	19,7
Πραστού	694	160	336	-76,9	-51,6	110,0
Σίταινας	216	172	164	-20,4	-24,1	-4,7
Στόλου	274	102	82	-62,8	-70,1	-19,6
Χαράδρου	152	51	39	-66,4	-74,3	-23,5
Ωριάς	254	123	68	-51,6	-73,2	-44,7
Σύνολο	15.178	11.589	10.341	-23,6	-31,9	-10,8

Εξετάζοντας λοιπόν τις δημογραφικές εξελίξεις του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας που συντελέστηκαν τις τελευταίες δύο δεκαετίες, όπως αυτές παρουσιάστηκαν στους παραπάνω πίνακες, διαπιστώνεται ότι ο Δήμος παρουσιάζει μείωση του πληθυσμού του σε ποσοστό 31,9 % από το 1991 έως και το 2011 ακολουθώντας τις δημογραφικές εξελίξεις του Νομού Αρκαδίας και της Περιφέρειας Πελοποννήσου που και αυτές παρουσιάζουν μείωση η οποία ανέρχεται σε ποσοστό 17,5 % και 4,2% αντίστοιχα. Είναι αρκετά σημαντικό να γίνει αναφορά και στις ηλικιακές ομάδες του Δήμου καθώς τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μείωση του νεότερου ηλικιακά πληθυσμού γενικότερα στην περιφέρεια κάτι που συμβάλλει αρνητικά στην ανάπτυξη αυτών των περιοχών. Έτσι λοιπόν, σύμφωνα και πάλι με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία και την απογραφή του 2001, παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα η ηλικιακή κατανομή του πληθυσμού του Δήμου:

Πίνακας 3.4: Ηλικιακή κατανομή πληθυσμού

Ηλικιακή Ομάδα	Αμφοτέρων των Φύλων	Άρρενες	Θήλειες
0-4	495	261	234
5-9	543	288	255
10-14	584	318	266
15-19	605	314	291
20-24	643	357	286
25-29	734	401	333
30-34	783	418	365
35-39	747	409	338
40-44	742	397	345
45-49	634	340	294
50-54	620	312	308
55-59	667	355	312
60-64	780	362	418
65-69	891	437	454
70-74	823	426	397
75-79	561	260	301
80-84	395	190	205
85+	342	172	170
Σύνολο	11.589	6.017	5.572

Παρατηρώντας τα στοιχεία της απογραφής, παρ' όλο που αρχικά φαίνεται ότι κυριαρχεί η ηλικιακή ομάδα των 65 έως 74 ετών, υπάρχει μεγάλος αριθμός κατοίκων που βρίσκεται στην ηλικιακή ομάδα μεταξύ 26 και 44 ετών δηλαδή παραγωγικός

πληθυσμός ο οποίος μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη της περιοχής σε νέους τομείς ή σε ήδη υπάρχοντες.

Σαν συνέχεια των προηγούμενων στοιχείων που αναφέρθηκαν σχετικά με τις ηλικιακές ομάδες, είναι άκρως ενδιαφέρον να γίνει αναφορά και στο επίπεδο εκπαίδευσης των κατοίκων του Δήμου. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία που συλλέχθηκαν επίσης από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία και την απογραφή του 2001:

Πίνακας 3.5: Κατανομή πληθυσμού (6 ετών και άνω) βάσει επιπέδου εκπαίδευσης

Εκπαιδευτικό Επίπεδο	Σύνολο	Ποσοστό(%)	Άρρενες	Θήλεις
Κάτοχοι διδακτορικού τίτλου	15,0	0,1	10,0	5,0
Κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου	12,0	0,1	7,0	5,0
Πτυχιούχοι ανωτάτων σχολών	587,0	5,3	320,0	267,0
Πτυχιούχοι ΤΕΙ(ΚΑΤΕ,ΚΑΤΕΕ) και Ανωτέρων σχολών	226,0	2,1	126,0	100,0
Πτυχιούχοι μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	169,0	1,5	74,0	95,0
Απόφοιτοι Μέσης εκπαίδευσης	1.607,0	14,6	802,0	805,0
Πτυχιούχοι ΤΕΛ	246,0	2,2	171,0	75,0
Πτυχιούχοι ΤΕΣ	83,0	0,8	67,0	16,0
Απόφοιτοι 3τάξιου Γυμνασίου	1.274,0	11,6	752,0	522,0
Απόφοιτοι Δημοτικού	4.272,0	38,8	2.276,0	1.996,0
Εγκατέλειψαν το Δημοτικό αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	1.438,0	13,1	646,0	792,0
Δεν γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	422,0	3,8	105,0	317,0
Σύνολο	10.998,0	100,0	5.703,0	5.285,0

Παρατηρείται ότι το επίπεδο εκπαίδευσης που κυριαρχεί είναι αυτό της Στοιχειώδους Εκπαίδευσης και της Μέσης Εκπαίδευσης ενώ ένα σχετικά μικρό ποσοστό κατοίκων έχει πτυχίο Ανώτατης Σχολής.

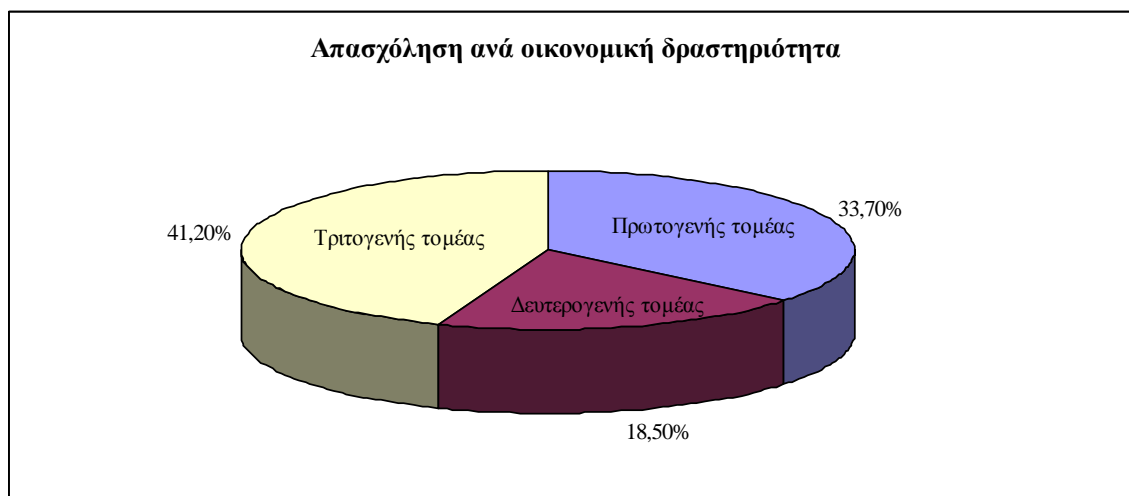
3.3 Οικονομική Δραστηριότητα - Απασχόληση

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας και την απογραφή του 2001 ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του Δήμου ανέρχεται σε 4.158 άτομα από τα οποία τα 3.749 είναι απασχολούμενοι και οι υπόλοιποι 409 είναι άνεργοι. Ο οικονομικά μη ενεργός πληθυσμός ανέρχεται σε 6.393 άτομα.

Αναλυτικότερα στοιχεία για τους τομείς παραγωγής του οικονομικώς ενεργού πληθυσμού του Δήμου δίνονται στον πίνακα αλλά και στο διάγραμμα που ακολουθούν:

Πίνακας 3.6: Κατανομή οικονομικώς ενεργού και μη πληθυσμού

Χωρική Ενότητα	Οικονομικώς Ενεργοί						Οικονομικώς Μη Ενεργοί
	Σύνολο	Απασχολούμενοι			Σύνολο		
		Σύνολο	Πρωτογενής Τομέας	Δευτερογενής Τομέας		Τριτογενής Τομέας	
Πελοπόννησος	246.603	223.405	76.208	38.383	98.028	23.198	294.865
Νομός Αρκαδίας	32.999	29.695	6.970	6.502	14.701	3.304	49.953
Δήμος Βόρειας Κυνουρίας	4.158	3.749	1.263	770	1.543	409	6.393



Σχήμα 3.2: Κατανομή Απασχόλησης ανά Τομέα Παραγωγής

Παρατηρείται ότι η κύρια απασχόληση των κατοίκων του Δήμου εντοπίζεται στον τριτογενή και στον πρωτογενή τομέα παραγωγής κατά κύριο λόγο ενώ ο δευτερογενής τομέας δεν συγκεντρώνει μεγάλα ποσοστά. Ο κάθε τομέας παραγωγής εξετάζεται αναλυτικότερα παρακάτω.

3.3.1 Πρωτογενής Τομέας

Η κύρια δραστηριότητα του πρωτογενούς παραγωγικού τομέα είναι η γεωργία και δευτερευόντως η κτηνοτροφία και η αλιεία. Στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις κυριαρχεί η αιγοπροβατοτροφεία με μικρή κτηνοτροφική παραγωγή. Τις πτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις με τη μεγαλύτερη παραγωγή αποτελούν η εκτροφή ορνίθων πτηνοτροφείου. Σε μικρότερη κλίμακα είναι ανεπτυγμένη η μελισσοκομία. Η αλιεία αποτελεί συμπληρωματική πηγή εισοδήματος για τις παραλιακές τοπικές κοινότητες του Δήμου. Στην περιοχή δεν ασκείται δασοπονία οικονομικού σκοπού. Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι τόσο η κτηνοτροφία όσο και η αλιεία, όσον αφορά τον πρωτογενή τομέα παραγωγής, δεν αποτελούν τις κύριες πηγές ενασχόλησης και κατά συνέπεια οικονομικού οφέλους των κατοίκων του Δήμου σε μεγάλη κλίμακα γ' αυτό και τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών [8] Δήμου Βόρειας Κυνουρίας αναφέρονται στην γεωργία που είναι και η κύρια δραστηριότητα σε μεγάλη κλίμακα στον πρωτογενή τομέα παραγωγής. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα οικονομικώς ενεργά άτομα στον πρωτογενή τομέα:

Πίνακας3.7: Κατανομή οικονομικής δραστηριότητας

Κλάδος Οικονομικής Δραστηριότητας	Οικονομικά Ενεργοί	Ποσοστό(%)
Γεωργία,κτηνοτροφία,θήρα,δασοκομία	1.300,0	31,3
Αλιεία	45,0	1,1

- Γεωργικές εκμεταλλεύσεις

Στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις κυριαρχούν οι δενδρώδεις καλλιέργειες με σημαντικότερη την ελαιοκαλλιέργεια και τα εσπεριδοειδή. Μεγάλη συμμετοχή στον πρωτογενή τομέα της περιοχής έχουν τα κηπευτικά, οι ετήσιες καλλιέργειες και η καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών.

Στο Δήμο Βόρειας Κυνουρίας καλλιεργείται μεγάλος αριθμός ειδών παραγωγικών δένδρων. Το κάθε είδος ευδοκίμει και παρουσιάζει μεγάλη παραγωγή σε ξεχωριστή περιοχή. Η ελαιοκαλλιέργεια με σκοπό την παραγωγή λαδιού βρίσκεται στην πρώτη θέση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και ακολουθεί η ελαιοκαλλιέργεια για βρώσιμες ελιές. Παρακάτω παρατίθενται σε πίνακα τα είδη των καλλιεργειών μαζί με τις αντίστοιχες εκτάσεις τους αλλά και αναλυτικά παραγωγικά στοιχεία για τα είδη αυτά, ανά Δημοτικό Διαμέρισμα, όπως συλλέχθηκαν από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Δήμου Βόρειας Κυνουρίας:

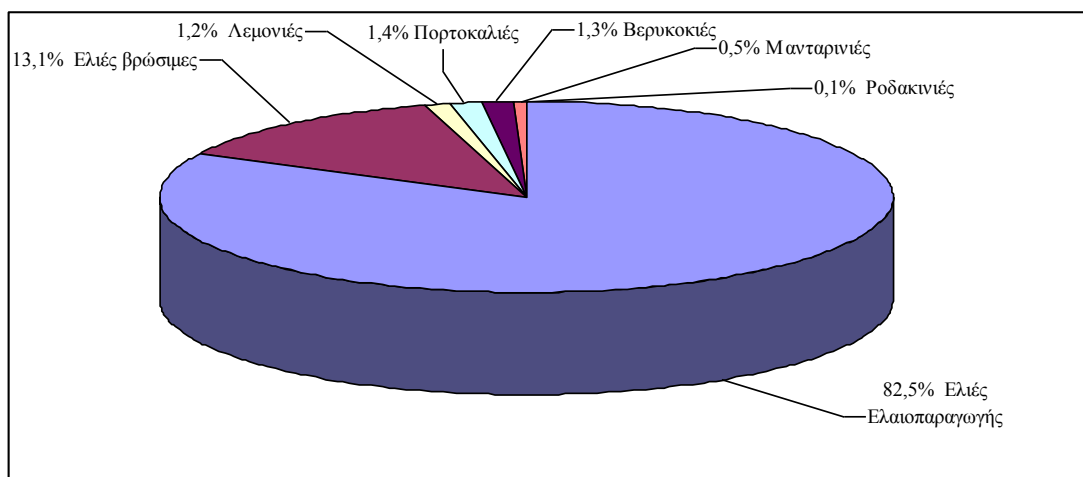
Πίνακας 3.8: Κατανομή αγροτικής παραγωγής

Περιγραφή	Έκταση(στρ.)
Αγρανάπαυση	74,8
Αμπελώνες- Αναδιάρθρωση	2
Αμπελώνες για παραγωγή οίνων ποιότητας (VQPRD) στα μικρά νησιά του αιγαίου πελάγους	2
Ανθοκομικές καλλιέργειες	14,6
Αραβόσιτος Ενσίρωσης	10,1
Αρωματικά φυτά	26,6
Βοσκότοποι	51806,7
Γή που δεν εντάσσεται σε καλλιεργητική δραστηριότητα	5879,6
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση που προσμετρούνται στα εκτατικά δικαιώματα	5,5
Ελαιώνες πιστοποιημένης ελαιοκαλλιέργειας	51016,2
Εσπεριδοειδή προς μεταποίηση	100,5
Ζωοτροφές	1747,1
Καρποί με κέλυφος	934,4
Κηπευτικά	94,5
Κηπευτικά (Επισπορή)	32,3
Κηπευτικά υπό κάλυψη	6,5
Κηπευτικά υπό κάλυψη (Επισπορή)	0,3
Λοιπά εσπεριδοειδή	248,8
Λοιπά σιτηρά	133,2
Λοιπές καλλιέργειες	34,9
Λοιπές καλλιέργειες - Δασικά δέντρα	610,2
Λοιπές καλλιέργειες-Δενδρώδεις	5196,8
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	11,3
Λοιποί αμπελώνες για παραγωγή οίνου	367,9
Οσπριοειδή	37,7
Φυτόρια	36,9

Οι δενδρώδεις καλλιέργειες στο Δήμο Βόρειας Κυνουρίας ανά είδος και αριθμό δέντρων αλλά και ως ποσοστό παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα και διάγραμμα αντίστοιχα:

Πίνακας 3.9:Κατανομή καλλιιεργειών

Δενδρώδεις Καλλιέργειες	Αριθμός (δέντρα)
Ελιές ελαιοπαραγωγής	1.072.000
Ελιές βρώσιμες	170.000
Λεμονιές	15.000
Πορτοκαλιές	18.260
Βερυκοκιές	17.000
Μανταρινιές	5.870
Ροδακινιές	1.200



Σχήμα 3.3:Ποσοστιαία κατανομή για δενδρώδεις καλλιέργειες

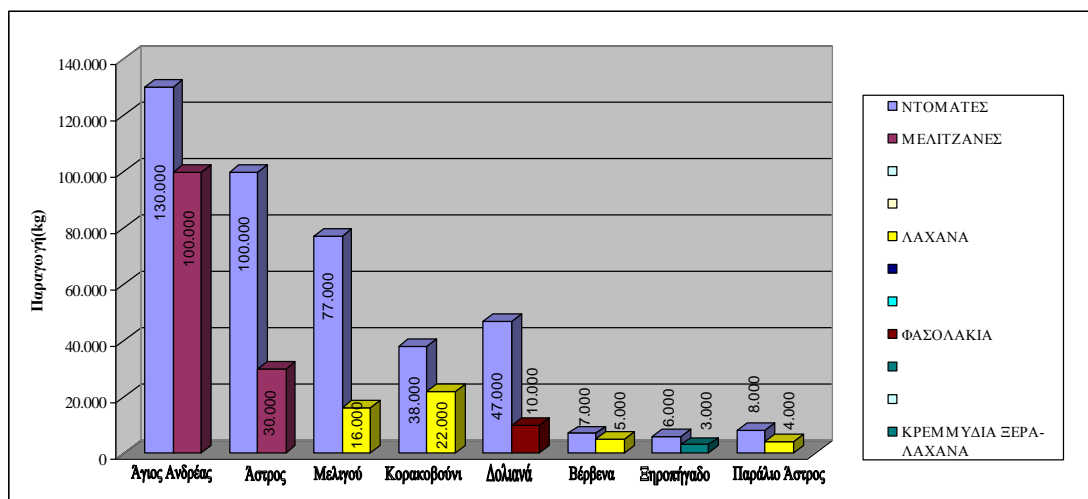
Τα είδη των κηπευτικών που καλλιεργούνται στο Δήμο Βόρειας Κυνουρίας είναι κυρίως ντομάτες, λάχανα, μελιτζάνες, κουνουπίδια και φασολάκια.

Οι τομάτες παράγονται σε όλα τα διαμερίσματα του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, και στη ποσότητα των 809.500 kg. Η παραγωγή των κηπευτικών ανά Δημοτικό Διαμέρισμα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.10:Κατανομή παραγωγής κηπευτικών

Δημοτικό Διαμέρισμα	Παραγωγή(kg)
Άγιος Ανδρέας	361.000
Αστρος	300.500
Μελιγού	139.700

Κορακοβούνι	130.050
Δολιανά	73.500
Βέρβena	26.200
Ξηροπήγαδο	23.450
Παράλιο Άστρος	22.100



Σχήμα 3.4: Συγκριτική κατανομή κυρίων κηπευτικών προϊόντων ανά Δ/Δ

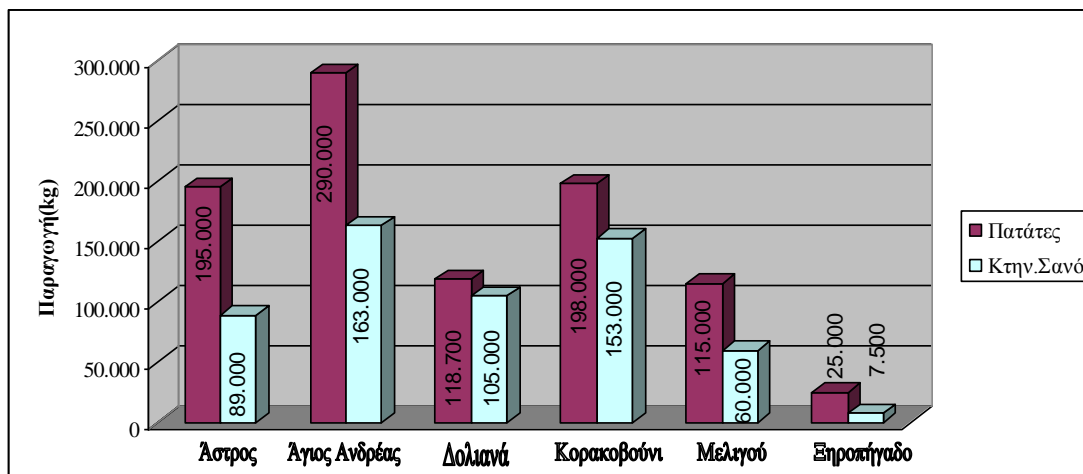
Στο παραπάνω σχήμα απεικονίζονται τα προϊόντα που παράγει κάθε Δημοτικό Διαμέρισμα σε κύρια βάση. Παρατηρείται ότι η παραγωγή ντομάτας κυριαρχεί σε όλα τα διαμερίσματα συγκριτικά με τα υπόλοιπα κηπευτικά.

Οι ετήσιες καλλιέργειες ανά Δημοτικό Διαμέρισμα στο Δήμο Βόρειας Κυνουρίας απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.11: Κατανομή ετήσιων καλλιεργειών

Δημοτικό Διαμέρισμα	Παραγωγή(kg)
Άστρος	323.500
Άγιος Ανδρέας	498.500
Δολιανά	231.700
Κορακοβούνι	351.000
Μελιγού	201.000
Ξηροπήγαδο	32.500

Τα είδη που σημειώνουν την κύρια παραγωγή είναι οι πατάτες και τα κτηνοτροφικά σανό χόρτα, όπως αυτά παρουσιάζονται και στο ακόλουθο σχήμα το οποίο απεικονίζει συγκριτικά την παραγωγή ανά Δημοτικό Διαμέρισμα:



Σχήμα 3.5: Συγκριτική κατανομή παραγωγής ετήσιων καλλιεργειών ανά Δ/Δ

3.3.2. Δευτερογενής Τομέας

Ο δευτερογενής τομέας παραγωγής περιλαμβάνει δραστηριότητες επεξεργασίας και μεταποίησης πρώτων υλών και προϊόντων και χωρίζεται στους εξής κλάδους: βιοτεχνίες, βιομηχανίες, χειροτεχνίες αλλά και κατασκευαστικές δραστηριότητες στα όρια του Δήμου. Στον πίνακα που ακολουθεί απεικονίζονται τα οικονομικώς ενεργά άτομα στον δευτερογενή τομέα:

Πίνακας 3.12: Κατανομή οικονομικής δραστηριότητας

Κλάδος Οικονομικής Δραστηριότητας	Οικονομικά Ενεργοί	Ποσοστό(%)
Ορυχεία και λατομεία	3,0	0,1
Μεταποιητικές βιομηχανίες	245,0	5,9
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος,φυσικού αερίου και νερού	40,0	1,0
Κατασκευές	502,0	12,1

Με βάση τα στοιχεία που αντλήθηκαν από το Τμήμα Μητρώων και Ταξινομήσεων [10] του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας προκύπτει ο παρακάτω πίνακας που απεικονίζει το σύνολο των επιχειρήσεων, με βάση το αντικείμενο παραγωγής, που δραστηριοποιούνται στον Δήμο. Η απεικόνιση δίνεται σύμφωνα με τον κώδικα NACE [9]. Πρόκειται για ένα πανευρωπαϊκό σύστημα κατάταξης που ταξινομεί μονάδες σύμφωνα με τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες:

Πίνακας 3.13: Δευτερογενής παραγωγή Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

Κώδικας Nace	Περιγραφή Οικονομικής Δραστηριότητας	Αριθμός Επιχειρήσεων	Ποσοστό(%)
CB.14	Λοιπά ορυχεία και λατομεία	7	1,9
DA.15	Βιομηχανία τροφίμων	38	10,5
DA.15	Ποτοποιία	1	0,3
DB.18	Κατασκευή ειδών ένδυσης	5	1,4
DD.20	Βιομηχανία ξύλου και κατασκευή προϊόντων από ξύλο και φελλό, εκτός από έπιπλα· κατασκευή ειδών καλαθοποιίας και σπαρτοπλεκτικής	25	6,9
DE.22	Εκτυπώσεις και αναπαραγωγή προεγγεγραμμένων μέσων	2	0,6
DG.24	Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων	1	0,3
DI.26	Παραγωγή άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων	6	1,7
DJ.27	Παραγωγή βασικών μετάλλων	1	0,3
DJ.28	Κατασκευή μεταλλικών προϊόντων, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού	26	7,2
DL.31	Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού	1	0,3
DN.36	Κατασκευή επίπλων	3	0,8
DK.29	Επισκευή και εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού	2	0,6
E.41	Συλλογή, επεξεργασία και παροχή νερού	1	0,3
DN.37	Επεξεργασία λυμάτων	2	0,6
DN.37	Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση αποβλήτων· ανάκτηση υλικών	1	0,3
F.45	Κατασκευές κτιρίων	54	14,9
F.45.2	Έργα πολιτικού μηχανικού	9	2,5
F.45.3	Εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες	178	49,0
ΣΥΝΟΛΟ		363	

Παρατηρείται ότι οι κατασκευαστικές δραστηριότητες καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα του τομέα σε ποσοστό 63,9%, ενώ ακολουθούν οι βιομηχανίες επεξεργασίας πρώτων υλών όπως τρόφιμα και ξυλεία σε ποσοστό 17,4% και οι κατασκευές μεταλλικών προϊόντων σε ποσοστό 7,2%.

3.3.3. Τριτογενής Τομέας

Ο τριτογενής τομέας παραγωγής έχει να κάνει γενικότερα με την παροχή υπηρεσιών. Ο τουρισμός, το εμπόριο, οι δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες καλύπτουν τη δομή του τριτογενή τομέα στα όρια του Δήμου.

Ως πλέον σημαντικός κλάδος θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ο τουρισμός, κυρίως κατά τους θερινούς μήνες, κατέχοντας σημαντικό μερίδιο στο εισόδημα των κατοίκων τη περιοχής. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα οικονομικώς ενεργά άτομα στον τριτογενή τομέα:

Πίνακας 3.14: Κατανομή οικονομικής δραστηριότητας

Κλάδος Οικονομικής Δραστηριότητας	Οικονομικά Ενεργοί	Ποσοστό(%)
Χονδρικό και λιανικό εμπόριο,επισκευή αυτοκινήτων,οχημάτων,μοτοσυκλετώνκαι ειδών ατομικής και οικιακής χρήσης	371,0	8,9
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	197,0	4,7
Μεταφορές,αποθήκευση και επικοινωνίες	181,0	4,4
Διαχείριση ακίνητης περιουσίας,εκμισθώσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες	135,0	3,2
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	50,0	1,2
Δημόσια διοίκηση και άμυνα,υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	222,0	5,3
Εκπαίδευση	233,0	5,6
Υγεία και κοινωνική μέριμνα	119,0	2,9
Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού ή ατομικού χαρακτήρα	88,0	2,1
Ιδιωτικά νοικοκυριά που απασχολούν οικιακό προσωπικό	18,0	0,4

Με βάση τα στοιχεία που αντλήθηκαν από την ίδια πηγή, όπως και για τον δευτερογενή τομέα, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας όπου απεικονίζεται το σύνολο των επιχειρήσεων, με βάση το αντικείμενο παραγωγής, που δραστηριοποιούνται στον Δήμο. Η απεικόνιση δίνεται και πάλι σύμφωνα με τον κώδικα NACE:

Πίνακας 3.15: Τριτογενής παραγωγή Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

Κώδικας Nace	Περιγραφή Οικονομικής Δραστηριότητας	Αριθμός Επιχ/σεων	Ποσοστό (%)
G.50	Χονδρικό και λιανικό εμπόριο· επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	33	5,3
G.51	Χονδρικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	49	7,8
G.52	Λιανικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	174	27,8
I.60	Χερσαίες μεταφορές και μεταφορές μέσω αγωγών	34	5,4
I.61	Πλωτές μεταφορές	1	0,2
I.63	Αποθήκευση και υποστηρικτικές προς τη μεταφορά δραστηριότητες	1	0,2
H.55	Καταλύματα	38	6,1
H.55	Δραστηριότητες υπηρεσιών εστίασης	162	25,9
DE.22	Εκδοτικές δραστηριότητες	2	0,3
DE.22	Παραγωγή κινηματογραφικών ταινιών, βίντεο και τηλεοπτικών προγραμμάτων, ηχογραφήσεις και μουσικές εκδόσεις	2	0,3
K.72	Δραστηριότητες προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών, παροχής συμβουλών και συναφείς δραστηριότητες	2	0,3
J.67	Δραστηριότητες συναφείς προς τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες και τις ασφαλιστικές δραστηριότητες	1	0,2
K.70	Διαχείριση ακίνητης περιουσίας	10	1,6
L.75.24	Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες	11	1,8
K.74.15	Δραστηριότητες κεντρικών γραφείων· δραστηριότητες παροχής συμβουλών διαχείρισης	6	1,0
K.74.2	Αρχιτεκτονικές δραστηριότητες και δραστηριότητες μηχανικών· τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις	29	4,6
K.73	Επιστημονική έρευνα και ανάπτυξη	3	0,5
K.74	Άλλες επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες	3	0,5
K.71	Δραστηριότητες ενοικίασης και εκμίσθωσης	5	0,8
I.63	Δραστηριότητες ταξιδιωτικών πρακτορείων, γραφείων οργανωμένων ταξιδιών και υπηρεσιών κρατήσεων και συναφείς δραστηριότητες	3	0,5
K.74.6	Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών σε κτίρια και εξωτερικούς χώρους	6	1,0
K.74.4	Διοικητικές δραστηριότητες γραφείου, γραμματειακή υποστήριξη και άλλες δραστηριότητες παροχής υποστήριξης προς τις επιχειρήσεις	4	0,6
L.75	Δημόσια διοίκηση και άμυνα· υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	1	0,2
M.80	Εκπαίδευση	4	0,6
N.85	Δραστηριότητες ανθρώπινης υγείας	1	0,2
N.85.32	Δραστηριότητες κοινωνικής μέριμνας χωρίς παροχή καταλύματος	1	0,2
O.92	Δημιουργικές δραστηριότητες, τέχνες και διασκέδαση	6	1,0
O.92.71	Τυχερά παιχνίδια και στοιχήματα	1	0,2
O.91	Δραστηριότητες οργανώσεων	5	0,8
K.72	Επισκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και ειδών ατομικής ή οικιακής χρήσης	7	1,1
O.93	Άλλες δραστηριότητες παροχής προσωπικών υπηρεσιών	21	3,4
Σύνολο		626	

Παρατηρείται ότι ο εμπορικός τομέας (χονδρικό και λιανικό εμπόριο) καλύπτει το μεγαλύτερο κομμάτι με ποσοστό της τάξης του 41,2% ενώ ακολουθούν οι υπηρεσίες καταλυμάτων και εστίασης, δηλαδή τουριστικά προϊόντα και ο τομέας των επαγγελματικών υπηρεσιών με ποσοστά της τάξεως του 32% και 26,8 % αντίστοιχα.

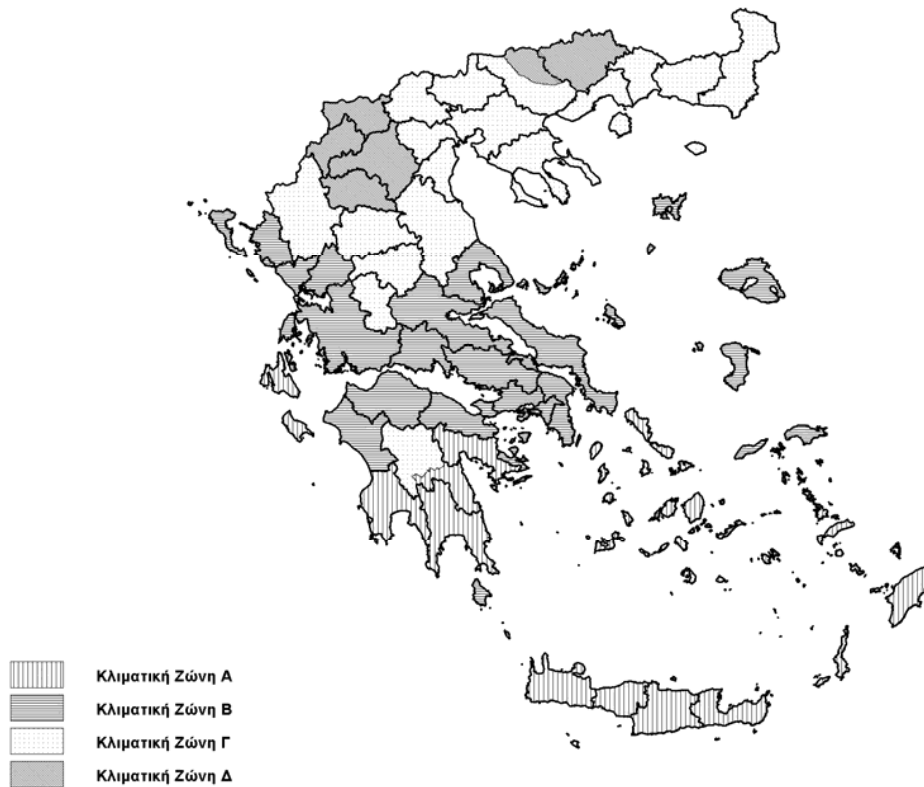
3.4 Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά

Με βάση τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), όπου βρίσκεται στο ΦΕΚ 407/9.4.2010, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης. Σύμφωνα με την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010) [11], προκύπτει ο παρακάτω πίνακας στον οποίο προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από την θερμότερη στην ψυχρότερη):

Πίνακας 3.16: Νομοί της ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη

Κλιματική Ζώνη	Νομοί
Ζώνη Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κυθήρων & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή)
Ζώνη Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας
Ζώνη Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλης, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου
Ζώνη Δ	Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας

Επίσης στον χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζονται όσα προαναφέρθηκαν και γραφικά:

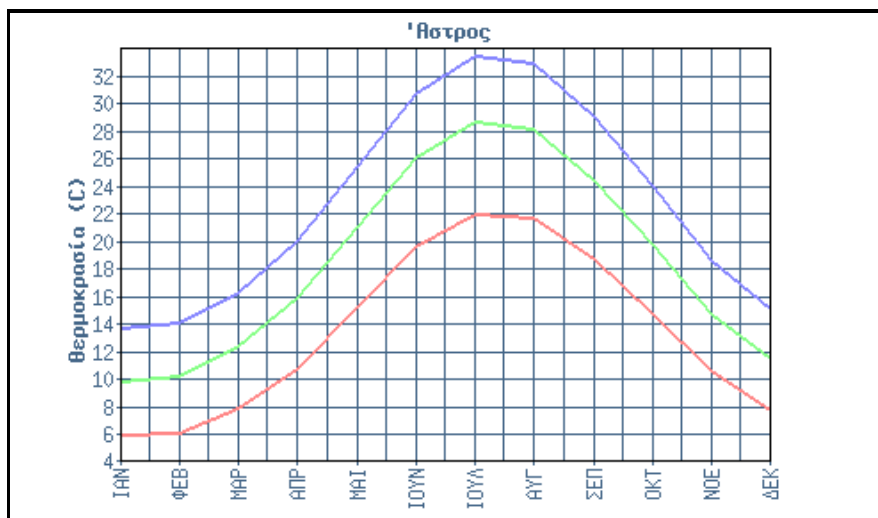


Σχήμα 3.6 :Σχηματική απεικόνιση των κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας

Πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε νομό οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν. Για την Δ ζώνη, όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στην ζώνη Δ. Έτσι λοιπόν, με βάση όλα τα παραπάνω παρατηρείται ότι ο δήμος Βόρειας Κυνουρίας ανήκει στην Κλιματική Ζώνη Α, αφού ανήκει στο νομό Αρκαδίας (πεδινή).

Από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ.) [12] αντλήθηκαν κλιματολογικά στοιχεία για την περιοχή του Άστρους Κυνουρίας, όπου είναι και η πρωτεύουσα του Δήμου, στοιχεία τα οποία μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύουν σε ικανοποιητικό βαθμό την ευρύτερη περιοχή του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας. Τα δεδομένα τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω σε μορφή διαγραμμάτων και πινάκων σχετίζονται με τους εξής κλιματολογικούς δείκτες:

1•Θερμοκρασία

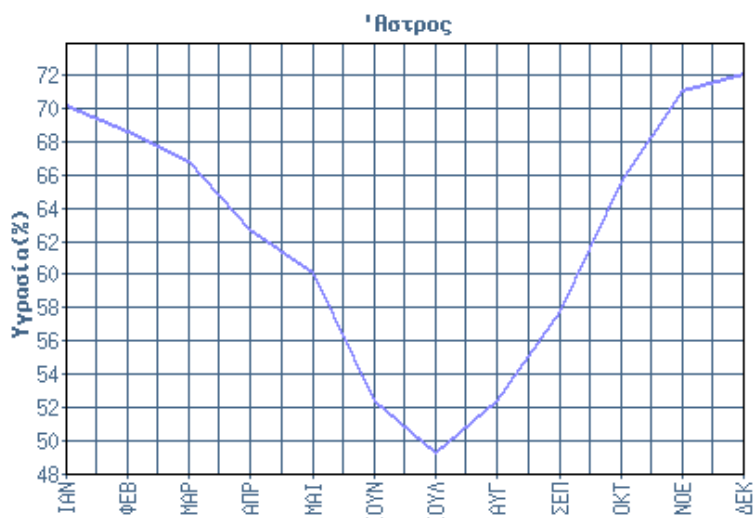


Σχήμα 3.7: Διάγραμμα μέγιστης , ελάχιστης και μέσης μηνιαίας (T)

Πίνακας 3.17: Κατανομή Θερμοκρασίας (T)

1° Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	6.0	6.1	7.9	10.8	15.3	19.7
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	9.9	10.3	12.5	16.0	21.1	26.2
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	13.8	14.2	16.3	20.1	25.5	30.8
2° Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	22.0	21.8	18.8	14.8	10.7	7.8
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	28.7	28.2	24.5	19.8	14.8	11.5
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	33.5	33.0	29.2	24.1	18.7	15.2

2•Υγρασία

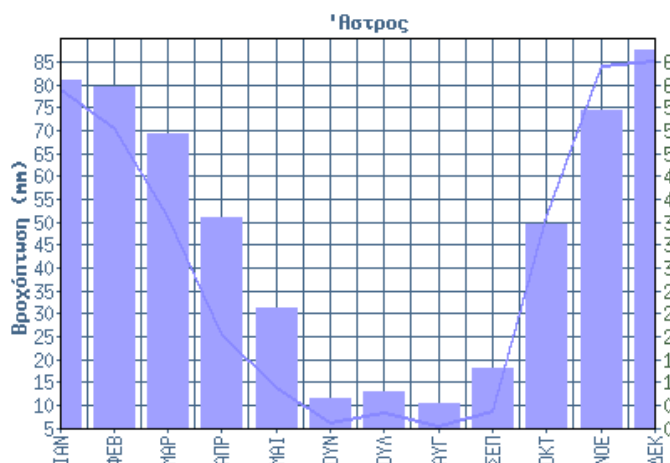


Σχήμα 3.8: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας Υγρασίας

Πίνακας 3.18: Μέση μηνιαία Υγρασία

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	70.3	68.7	66.9	62.7	60.2	52.4
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	49.3	52.4	57.8	65.6	71.1	72.2

3•Βροχόπτωση

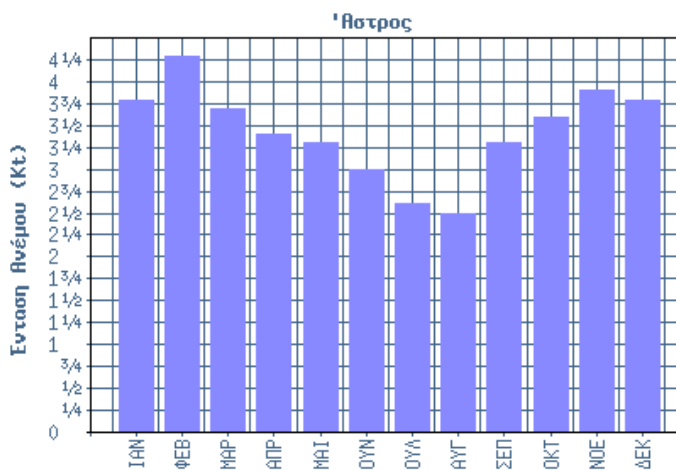


Σχήμα 3.9: Διάγραμμα Βροχοπτώσεων και ιστόγραμμα συνολικών ημερών βροχής

Πίνακας 3.19: Μέση μηνιαία Βροχόπτωση και συνολικές ημέρες Βροχής

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	79.3	70.8	51.4	25.6	13.8	6.1
Συνολικές Μέρες Βροχής	5.8	5.7	4.9	3.5	2.0	0.5
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	8.4	5.7	8.8	51.2	84.2	85.3
Συνολικές Μέρες Βροχής	0.6	0.4	1.0	3.4	5.3	6.3

4•Ένταση ανέμων



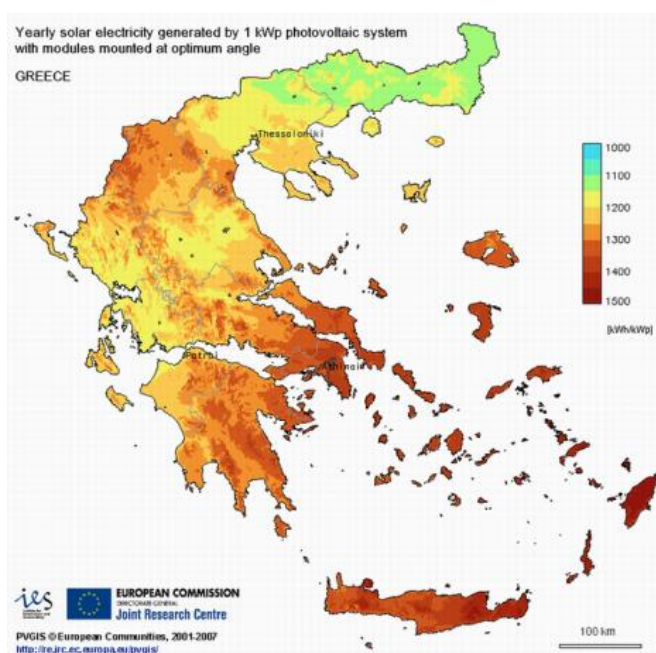
Σχήμα 3.10: Ιστόγραμμα μηνιαίας Έντασης Ανέμου

Πίνακας 3.20: Μέση μηνιαία Διεύθυνση και Ένταση Ανέμων

1 ^ο Εξάμηνο		ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Διεύθυνση Ανέμων	Μηνιαία	B	B	B	B	B	BA
Μέση Ένταση Ανέμων	Μηνιαία	3.8	4.3	3.7	3.4	3.3	3.0
2 ^ο Εξάμηνο		ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Διεύθυνση Ανέμων	Μηνιαία	BA	BA	B	B	B	B
Μέση Ένταση Ανέμων	Μηνιαία	2.6	2.5	3.3	3.6	3.9	3.8

3.5 Ενεργειακό Δυναμικό – Α.Π.Ε.

Στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας υπάρχει δραστηριότητα σχετική με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας καθώς όπως παρουσιάζεται και παρακάτω είναι εγκατεστημένες αρκετές φωτοβολταϊκές μονάδες στα όρια του Δήμου τόσο σε επίπεδο φωτοβολταϊκών πάρκων όσο και σε φωτοβολταϊκά σε στέγες σπιτιών, μικρότερης σαφώς ισχύος. Σε αυτό συμβάλλει και το υψηλό ηλιακό δυναμικό της περιοχής το οποίο παρατηρείται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 3.11: Χάρτης ηλιακού δυναμικού της Ελλάδας

Αιολικές εγκαταστάσεις δεν υφίστανται αυτή τη στιγμή στον Δήμο αν και η περιοχή προσφέρεται για κάτι τέτοιο.

Από το κατάστημα της Δ.Ε.Η. του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας [13] αντλήθηκαν στοιχεία για τα εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά πάρκα και φωτοβολταϊκά σε στέγες ανά Δημοτικό Διαμέρισμα για το διάστημα από το έτος 2007 και μετά, από όπου προκύπτει ο κάτωθι πίνακας ο οποίος παρουσιάζει αναλυτικά το δυναμικό αυτής της μορφής ενέργειας στην περιοχή:

- Φωτοβολταϊκά Πάρκα

Πίνακας 3.21: Κατανομή Φ/Β Πάρκων ανα Δ/Δ

Μορφή Α.Π.Ε.	Δημοτικό Διαμέρισμα	Συνολική Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)
Φ.Β.	Κορακοβούνι	99,75
Φ.Β.	Άστρος	56,16
Φ.Β.	Άστρος	99,9
Φ.Β.	Μελιγού	99,4
Φ.Β.	Μελιγού	98,56
Φ.Β.	Πλάτανος	98,56
Φ.Β.	Πραστός	99,96
Φ.Β.	Κορακοβούνι	19,95
Φ.Β.	Κορακοβούνι	19,95
Φ.Β.	Άστρος	19,98
Φ.Β.	Πλατάνα	97,9
Φ.Β.	Κούτρουφα	99,84
Φ.Β.	Κούτρουφα	99,9
Φ.Β.	Μελιγού	92,4
Φ.Β.	Μελιγού	92,4
Φ.Β.	Άστρος	98,9
Φ.Β.	Άστρος	99,9
Φ.Β.	Άστρος	99,96
Φ.Β.	Άγιος Ανδρέας	20
Φ.Β.	Άγιος Ανδρέας	20
Φ.Β.	Κορακοβούνι	99,36
Φ.Β.	Δολιανά	99,75
Φ.Β.	Άστρος	50,4
Φ.Β.	Δολιανά	50
Φ.Β.	Πραστός	1,97
Φ.Β.	Βέρβαινα	99,9
Φ.Β.	Άστρος	99,9
Φ.Β.	Κούτρουφα	99,63
Φ.Β.	Άστρος	97,2
Φ.Β.	Άστρος	40
Φ.Β.	Κορακοβούνι	99,97

• Φωτοβολταϊκά Στέγης

Πίνακας 3.22: Κατανομή Φ/Β Στέγης ανα Δ/Δ

Μορφή Α.Π.Ε.	Δημοτικό Διαμέρισμα	Συνολική Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)
Φ.Β	Άστρος	576,26
Φ.Β	Παράλιο Άστρος	47,2
Φ.Β	Άγιος Ανδρέας	39,57
Φ.Β	Βέρβαινα	19,7
Φ.Β	Δολιανά	24,7
Φ.Β	Κορακοβούνι	113,14
Φ.Β	Κούτροφα	46,61
Φ.Β	Μελιγού	137,74
Φ.Β	Ξηροπήγαδο	148,45
Φ.Β	Πλατάνα	9,84
Φ.Β	Στόλος	19,67

Παρατηρώντας τα παραπάνω στοιχεία βλέπει κανείς ότι όλες οι μονάδες Α.Π.Ε. της περιοχής είναι συνδεδεμένες στην Χ.Τ. καθώς επίσης και ότι το δημοτικό διαμέρισμα με το μεγαλύτερο δυναμικό είναι η περιοχή του Άστρους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Απογραφή Τελικών Καταναλώσεων, Εκπομπών Αναφοράς Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

4.1 Εισαγωγή – Αρχικές Παραδοχές

4.1.1 Έτος αναφοράς

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων τα στοιχεία για την απογραφή των εκπομπών θα πρέπει να αναφέρονται στο έτος 1990. Ωστόσο, αν δεν είναι εφικτή η εύρεση αξιόπιστων στοιχείων για το συνιστώμενο έτος, μπορεί να θεωρηθεί ως έτος αναφοράς το παλαιότερο έτος για το οποίο υπάρχουν πλήρη και αξιόπιστα στοιχεία. Στην περίπτωση του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας επιλέχθηκε ως έτος αναφοράς το 2008 καθώς ήταν το μόνο, πλησιέστερο προς το συνιστώμενο, έτος για το οποίο ήταν δυνατό να αντληθούν αξιόπιστα δεδομένα.

4.1.2 Συντελεστές Εκπομπών

Για την απογραφή χρησιμοποιούνται οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή). Οι συντελεστές αυτοί καλύπτουν όλες τις εκπομπές που προκύπτουν είτε άμεσα, με την καύση καυσίμων εντός των ορίων του Δήμου, είτε έμμεσα, με την κατανάλωση ηλεκτρισμού που παράγεται εκτός των ορίων του Δήμου.

Οι συντελεστές εκπομπών βασίζονται στο ανθρακικό περιεχόμενο του κάθε καυσίμου όπως συμβαίνει στις εθνικές στατιστικές απογραφές των αερίων του θερμοκηπίου βάσει της Σύμβασης-Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο [14]. Σύμφωνα με τα ανωτέρω, οι απογραφές γίνονται για το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου, το οποίο θεωρείται πως είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), ενώ παραλείπεται ο συνυπολογισμός και άλλων αερίων όπως για παράδειγμα του μεθανίου (CH_4). Ακόμα, πρέπει να σημειωθεί ότι εκπομπές από χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.), βιοκαυσίμων και άλλων εναλλακτικών μορφών ενέργειας θεωρούνται μηδενικές.

Ο εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού των εκπομπών βασίζεται στη χρήση συντελεστών Ανάλυσης Κύκλου Ζωής οι οποίοι λαμβάνουν υπ' όψη τον συνολικό κύκλο ζωής του ενεργειακού φορέα. Δηλαδή είναι απαραίτητο να υπολογιστούν όλες οι εκπομπές της αλυσίδας εφοδιασμού κάτι το οποίο προκαλεί απόκλιση αποτελεσμάτων από τις πραγματικές τιμές καθώς πολλά δεδομένα είναι μη προσβάσιμα και γι' αυτό το λόγο δεν επιλέγεται να ακολουθηθεί.

Στο πλαίσιο του παρόντος σχεδίου δράσης, η μεθοδολογία απογραφής των βασικών εκπομπών που χρησιμοποιείται είναι η ακόλουθη. Αρχικά γίνεται συλλογή, σε συνεργασία με τις υπηρεσίες του Δήμου, των δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση κάθε μορφής ενέργειας στα όρια του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας. Στις περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατό να αντληθούν επαρκή στοιχεία για τις καταναλώσεις, γίνονται προσεγγίσεις όπως για παράδειγμα στατιστικές αναγωγές βάσει πληθυσμού.

Ακολούθως, οι καταναλώσεις εκφράζονται σε μια κοινή μονάδα μέτρησης η οποία έχει επιλεγεί να είναι οι kWh. Για να εφαρμοστεί όμως αυτό χρησιμοποιούνται συγκεκριμένοι συντελεστές μετασχηματισμού, οι οποίοι σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων είναι οι ακόλουθοι:

Πίνακας 4.1:Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμων

Είδος Καυσίμου	Θερμογόνος Δύναμη
Πετρέλαιο Κίνησης/Θέρμανσης (kWh/lt)	10
Βενζίνη Αμόλυβδη/Super (kWh/lt)	9,2
Ξύλο (kWh/lt)	2,9

Τέλος, γίνεται υπολογισμός των εκπομπών ρύπων σε τόνους διοξειδίου του (CO_2). Αυτό επιτυγχάνεται κάνοντας χρήση συγκεκριμένων συντελεστών μετατροπής με κάποιους από αυτούς να είναι πρότυποι σύμφωνα με τις αρχές της IPCC και άλλους να υπολογίζονται βάσει συγκεκριμένων οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων [4].

4.2 Γεωργία

4.2.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, μεγάλο κομμάτι του ενεργού πληθυσμού του Δήμου ασχολείται με τον πρωτογενή τομέα και ειδικότερα με την γεωργία. Οι δραστηριότητες αυτές συνεπάγονται και μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε τομείς όπως:

- Στη σπορά και τη λίπανση.
- Στη λειτουργία των αντλιών γεώτρησης για αρδευτικούς σκοπούς.

- Στη θέρμανση του χώρου των θερμοκηπίων

Βάσει των στοιχείων που προσφέρει η Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [6] στην ετήσια έκθεσή της για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό για το έτος 2008, προκύπτει ότι η κατανάλωση στο νομό Αρκαδίας ανέρχεται σε 28.125 MWh. Για να γίνει αναγωγή στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας γίνεται χρήση των δεδομένων που έχει η Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία για τις εκμεταλλεύσεις με αρδευθείσες εκτάσεις από τις κατηγορίες των αροτραίων καλλιεργειών, δενδρωδών καλλιεργειών, αμπελιών και λοιπών καλλιεργούμενων εκτάσεων για το νομό Αρκαδίας κατά το έτος 2007, το οποίο είναι και το πλησιέστερο στο έτος αναφοράς καθώς και του αριθμού των στρεμμάτων που ποτίστηκαν στα όρια του Δήμου με βάση τα στοιχεία που έχουν αντληθεί από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Δήμου Βόρειας Κυνουρίας [8]. Βάσει όλων των παραπάνω εξάγεται το αποτέλεσμα για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον αγροτικό τομέα όπως παρουσιάζεται και στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.2: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον αγροτικό τομέα

ΑΡΔΕΥΘΕΙΣΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΝΟΜΟΥ ΑΡΚΑΔΙΑΣ (στρέμματα)	94.349,0
ΑΡΔΕΥΘΕΙΣΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΔΗΜΟΥ ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ (στρέμματα)	14.544,9
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΝΟΜΟΥ ΑΡΚΑΔΙΑΣ (MWh)	28.125,0
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ (MWh)	4.335,8

4.2.2 Κατανάλωση καυσίμων

Πέρα από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον γεωργικό τομέα, κυρίως υπάρχει κατανάλωση πετρελαίου κίνησης για τη λειτουργία γεωργικών αλλά και κτηνοτροφικών μηχανημάτων όπως για παράδειγμα γεωργικών ελκυστήρων, άροτρα, ψεκαστικά.

Με βάση τα στοιχεία που αντλήθηκαν από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Δήμου Βόρειας Κυνουρίας για τις εκτάσεις ανά είδος καλλιέργειας στα όρια του Δήμου και με βάση τους συντελεστές μέσης κατανάλωσης πετρελαίου (lt/στρέμμα) οι

οποίοι δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε συνεργασία με το Υπουργείο Οικονομικών [24], υπολογίζεται η τελική κατανάλωση πετρελαίου στον αγροτικό τομέα ενώ στη συνέχεια με χρήση του συντελεστή μετατροπής, του οποίου η τιμή είναι 10 kWh/lit σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων, αυτή η κατανάλωση ανάγεται στην κοινή μονάδα μέτρησης που είναι οι kWh.

Έτσι, με βάση τα παραπάνω συμπληρώνεται ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 4.3: Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης στον Αγροτικό τομέα

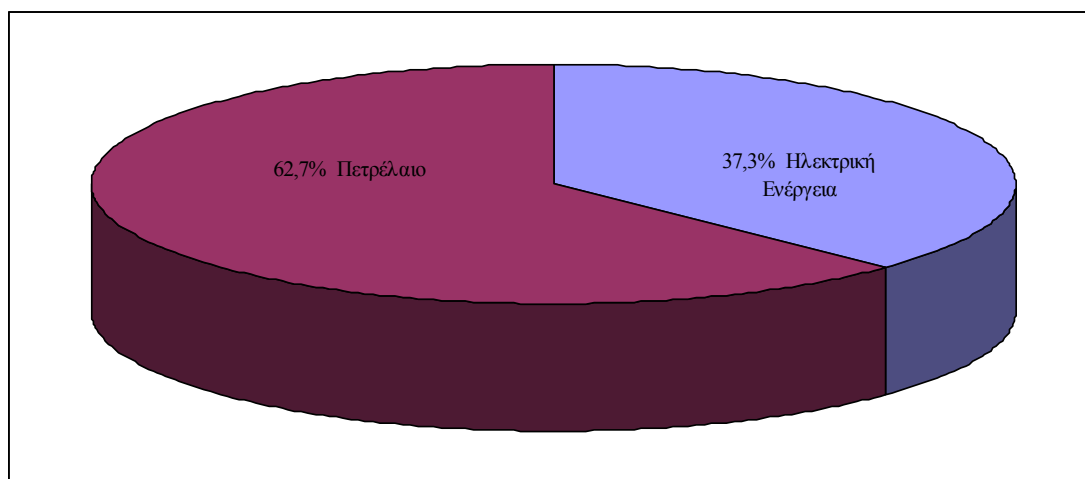
Περιγραφή	Έκταση(στρ.)	Συντελεστής Κατανάλωσης πετρελαίου (lit/στρέμμα)	Κατανάλωση Πετρελαίου (lit)	Κατανάλωση Πετρελαίου (kWh)
Αμπελώνες- Αναδιάρθρωση	2,0	14,4	28,8	288,0
Αμπελώνες για παραγωγή οίνων ποιότητας (VQPRD) στα μικρά νησιά του αιγαίου πελάγους	2,0	13,9	27,8	278,0
Ανθοκομικές καλλιέργειες	14,6	8,3	121,6	1.216,2
Αραβόσιτος Ενσίρωσης	10,1	28,0	282,8	2.828,0
Αρωματικά φυτά	26,6	7,0	186,2	1.862,0
Ελαιώνες πιστοποιημένης ελαιοκαλλιέργειας	51.016,2	11,0	561.178,2	5.611.782,0
Εσπεριδοειδή προς μεταποίηση	100,5	18,0	1.809,0	18.090,0
Ζωοτροφές	1.747,1	16,0	27.953,6	279.536,0
Καρποί με κέλυφος	934,4	3,6	3.363,8	33.638,4
Κηπευτικά	94,5	20,5	1.937,3	19.372,5
Κηπευτικά (Επισπορή)	32,3	11,0	355,3	3.553,0
Κηπευτικά υπό κάλυψη	6,5	30,0	195,0	1.950,0
Κηπευτικά υπό κάλυψη (Επισπορή)	0,3	11,0	3,3	33,0
Λοιπά εσπεριδοειδή	248,8	17,5	4.354,0	43.540,0
Λοιπά σιτηρά	133,2	16,0	2.131,2	21.312,0
Λοιπές καλλιέργειες	34,9	11,0	383,9	3.839,0
Λοιπές καλλιέργειες - Δασικά δέντρα	610,2	16,9	10.312,4	103.123,8
Λοιπές καλλιέργειες-Δενδρώδεις	5.196,8	21,0	109.132,8	1.091.328,0
Λοιποί αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	11,3	13,0	146,9	1.469,0
Λοιποί αμπελώνες για παραγωγή οίνου	367,9	13,0	4.782,7	47.827,0
Οσπριοειδή	37,7	8,7	328,0	3.279,9
Φυτόρια	36,9	5,5	203,0	2.029,5
Σύνολο			729.217,5	7.292.175,3

Να σημειωθεί ότι οι παραπάνω καταναλώσεις αφορούν αποκλειστικά το κομμάτι της καλλιέργειας της γης και όχι της μεταφοράς και επεξεργασίας των παραγόμενων προϊόντων.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι καταναλώσεις ανά καύσιμο στον αγροτικό τομέα όπως επίσης και η ποσοστιαία κατανομή τους στο αντίστοιχο διάγραμμα:

Πίνακας 4.4: Τελική κατανάλωση στον αγροτικό τομέα

Αγροτικός Τομέας	
Κατηγορία	Ενέργεια (kWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	4.335.776,0
Πετρέλαιο	7.292.175,3
Σύνολο	11.627.951,3



Σχήμα 4.1: Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ανά είδος καυσίμου

Παρατηρείται ότι στον αγροτικό τομέα το ποσοστό συμμετοχής του πετρελαίου είναι σημαντικά μεγαλύτερο από εκείνο της ηλεκτρικής ενέργειας καθώς είναι το κύριο μέσο για την λειτουργία όλων εκείνων των γεωργικών μηχανημάτων που είναι υπεύθυνα για την καλλιέργεια των παραπάνω προαναφερθέντων προϊόντων.

4.3 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις και Βιομηχανία

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται η κατανάλωση ενέργειας από δημοτικά κτήρια, εγκαταστάσεις και υπηρεσίες του τριτογενούς τομέα, κατοικίες καθώς επίσης και δημοτικό φωτισμό. Για καλύτερη ανάλυση των παραπάνω σχηματίζονται υποενότητες που αφορούν κάθε μία από τις προαναφερθείσες κατηγορίες κατανάλωσης ενέργειας οι οποίες είναι οι εξής:

- Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις.
- Δημοτικός Φωτισμός.
- Κατοικίες.
- Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα.

4.3.1 Δημοτικά Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Η υποενότητα αυτή ασχολείται με την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων των δημοτικών κτηρίων και εγκαταστάσεων του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου θέρμανσης των δημοτικών κτιρίων, σχολείων, εγκαταστάσεων που αφορούν την ύδρευση και την άρδευση καθώς και λοιπών δημοτικών εγκαταστάσεων του Δήμου.

Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω προέκυψαν από τα παραστατικά έκδοσης λογαριασμών ρεύματος δήμου-κοινοτήτων Βόρειας Κυνουρίας για το έτος 2008 της Δ.Ε.Η. και τα οποία δόθηκαν από την οικονομική υπηρεσία του Δήμου [17].

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι ηλεκτρικές καταναλώσεις των δημοτικών κτηρίων για κάθε ένα από τα δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου:

Πίνακας 4.5: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε δημοτικά κτήρια

Δημοτικό Διαμέρισμα	Δημοτικά Κτήρια	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Άγιος Ανδρέας	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	37.632
	Κοινοτικά Γραφεία	21.630
	Οστεοφυλάκιο	19
	Γυμναστήριο	7.126
	Σηματοδότης	362
Άγιος Γεώργιος	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	4.356

Άγιος Πέτρος	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	4.826	
	Κοινοτικό Κοιμητήριο	30	
Άγια Σοφία	Κοινοτικό Κατάστημα	51	
	Δημοτικό Σχολείο	317	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	749	
	Γήπεδο Άστρους	9.200	
Άστρος	Δημοτικό Γραφείο	45	
	Δημοτικό Γυμναστήριο	10.673	
	Δημαρχείο & Υπηρεσίες Δήμου	47.862	
	Δημοτικά σφαγεία	2.619	
	Σηματοδότης	580	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	97.312	
	Δημοτικό Σχολείο	1.974	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	30.979	
	Κοινοτικό Γραφείο	1.943	
Βέρβενα	Κοινοτικό Κατάστημα	1.670	
	Α.Π.Σ. Δολιανών "Νίκη"	45	
Δολιανά	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	21.636	
	Δημοτικό Σχολείο	9.289	
	Κοινοτικό Γραφείο	4.370	
	Κοινοτικά Κτήρια	11.727	
	Νικηταράς Α.Σ.(Γήπεδο)	9.560	
	Πνευματικό Κέντρο	5.967	
	Έλατος	Δημοτικό Σχολείο	663
	Καστάνιτσα	Δημοτικό Σχολείο	15
Λοιπά Δημοτικά Κτήρια		3.279	
Κάστριον	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	5.819	
Κορακοβούνι	Δημοτικά Σχολεία	704	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	8.685	
Κούτρουφα	Δημοτικό Σχολείο	3.170	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	1.572	
Μελιγού	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	3.769	
	Κοινοτικά Γραφεία	1.635	
Μεσσοράχη	Κοινοτικά Γραφεία	229	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	839	
Ξηροπήγαδο	Κοινοτικό Κατάστημα	190	
	Κοινοτικά Κτήρια	4.800	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	8.075	
Παράλιον Άστρος	Αγρονομείο	446	
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	29.023	
	Ι.Ν. Ευαγγελίστριας	7.552	
	Κοινοτικό Κατάστημα	572	
	Κοινοτικά Γραφεία	2.236	
	Οίκημα Κοινοτικό	2.477	
	Παιδική Χαρά	1.557	
Περδικόβρυση	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	3.493	
	Κοινοτικό Γραφείο	4.359	
Πλάτανα	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	424	
	Κοινοτικό Γραφείο	1	
Πλάτανος	Δημοτικό Σχολείο	8	
	Κοινοτικό Ιατρείο	22	

	Κοινοτικά Γραφεία	6.456
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	6.116
Πραστός	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	926
	Κοινοτικό Γραφεία	7.259
Σίταινα	Δημοτικό Σχολείο	109
	Κοινοτικά Γραφεία	1.037
Χάραδρος	Δημοτικό Σχολείο	1.622
	Κοινοτικά Γραφεία	3.642
	Λοιπά Δημοτικά Κτήρια	2.617
Ωριά	Κοινοτικά Γραφεία	372
Σύνολο		470.319

Για την κατανάλωση καυσίμων στα δημοτικά κτήρια πρέπει να αναφερθεί ότι χρησιμοποιούν ως μέσο θέρμανσης κλιματιστικά σώματα ή και άλλες ηλεκτρικές συσκευές όπως θερμοσυσσωρευτές και δεν γίνεται χρήση πετρελαίου θέρμανσης. Έτσι, στον παραπάνω πίνακα αποτυπώνονται και οι καταναλώσεις για θέρμανση, πέραν των άλλων χρήσεων.

Στην συνέχεια ακολουθούν στοιχεία για τις καταναλώσεις των σχολείων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο. Να σημειωθεί ότι όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, δεν ήταν δυνατό από τα παραστατικά της Δ.Ε.Η. να απομονωθούν οι καταναλώσεις των περισσότερων σχολείων παρά μόνο μερικών οι οποίες και έχουν ήδη αποτυπωθεί στον Πίνακα 4.5,ο οποίος αφορά τις ηλεκτρικές καταναλώσεις των δημοτικών κτηρίων. Οι καταναλώσεις των υπολοίπων σχολείων συμπεριλαμβάνονται στην κατηγορία των λοιπών δημοτικών κτηρίων και αποτυπώνονται και αυτές στον Πίνακα 4.5 .

Όσον αφορά την κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία, δεν ήταν δυνατό να αντληθούν πληροφορίες για την ετήσια κατανάλωση ανά σχολείο και η μόνη πληροφορία που ήταν εφικτό να δοθεί ήταν το συνολικό ποσό που δόθηκε από τον Δήμο για πετρέλαιο θέρμανσης στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση κατά το έτος αναφοράς το οποίο είναι το 2008.Έτσι με δεδομένη την ενημέρωση που υπήρξε από την οικονομική υπηρεσία του Δήμου για την μέση τιμή του πετρελαίου θέρμανσης κατά το έτος αναφοράς, που είναι ίση με 0,643€/lt, υπολογίζονται και τα συνολικά lt πετρελαίου που καταναλώθηκαν στα σχολεία για θέρμανση καθώς και οι αντίστοιχες kWh κάνοντας χρήση του συντελεστή μετασχηματισμού ο οποίος έχει αναφερθεί στον Πίνακα 4.1.Να σημειωθεί ότι η πρωτοβάθμια εκπαίδευση αριθμεί 4 παιδικούς σταθμούς, 10 νηπιαγωγεία και 8 δημοτικά σχολεία ενώ η δευτεροβάθμια 3

γυμνάσια και 2 λύκεια. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι ζητούμενες καταναλώσεις:

Πίνακας 4.6:Κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα σχολεία

Σχολεία	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (kWh)
1ο Βάθμια Εκπαίδευση	29.100	291.000
2ο Βάθμια Εκπαίδευση	9.700	97.000
Σύνολο	38.800	388.000

Στην συνέχεια εξετάζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των δημοτικών εγκαταστάσεων του Δήμου οι οποίες περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις άρδευσης, ύδρευσης και αποχέτευσης καθώς και γεωτρήσεις και δεξαμενές. Να σημειωθεί ότι η ηλεκτρική κατανάλωση των εγκαταστάσεων άρδευσης δεν λαμβάνεται υπ' όψη στο τελικό σύνολο καθώς έχει ήδη συμπεριληφθεί στην κατανάλωση ενέργειας του αγροτικού τομέα.

Σύμφωνα με τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος αναφοράς, καταγράφηκαν οι παρακάτω καταναλώσεις οι οποίες και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.7:Κατανάλωση ενέργειας στις δημοτικές εγκαταστάσεις

Δημοτικό Διαμέρισμα	Εγκαταστάσεις Άρδευσης	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Δολιανά	Κοινοτική Γεώτρηση Δολιανών	4.050
Μελιγού	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Μελιγούς	59.692
Κορακοβούνι	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο Κορακοβουνίου	13.570
Βέρβена	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	9.004
Ξηροπήγαδο	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	4.800
Πλάτανος	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	18.320
Υποσύνολο		109.436
Δημοτικό Διαμέρισμα	Εγκαταστάσεις Ύδρευσης&Αποχέτευσης	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Άγιος Ανδρέας	Υδατοδεξαμενή	102
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	5.285
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	170
	Βιολογικός Καθαρισμός	1.720
	Λοιπές Εγκαταστάσεις	30.119
Άγιος Γεώργιος	Λοιπές Εγκαταστάσεις	4.356
Άγιος Πέτρος	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	34.733
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	214
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	36.984

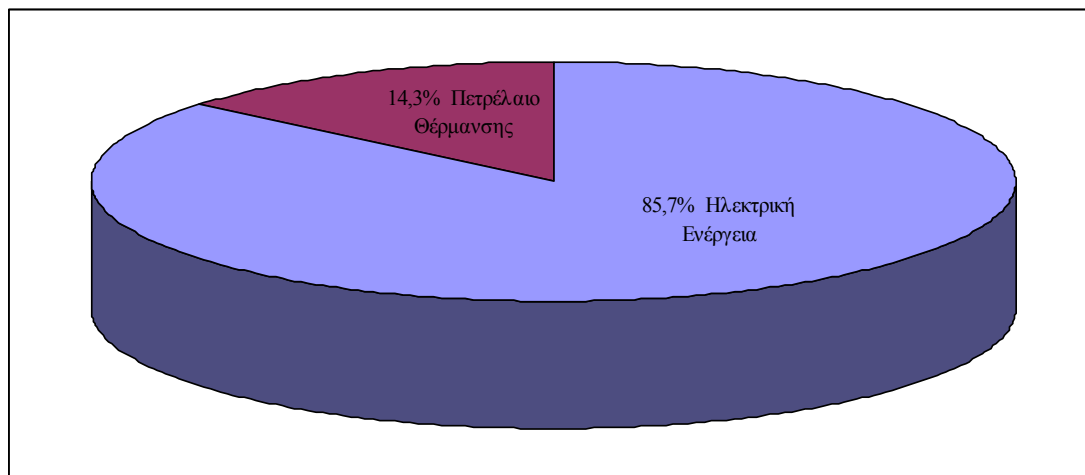
	Λοιπές Εγκαταστάσεις	2.514
Άστρος	Αντλιοστάσιο Παράλιου Άστρους	288.800
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	104.771
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	15.277
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	399.520
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	146.600
	Αντλιοστάσιο Άστρους	47.360
	Αντλιοστάσιο Άστρους	6.920
	Λοιπές Εγκαταστάσεις	493.951
Βέρβενα	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	1.096
	Κοινοτική Δεξαμενή Βερβένων	5.176
Δολιανά	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	550
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	710
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	23.287
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	85.520
	Νικηταράς Γεώτρηση	4.909
	Νικηταράς Γεώτρηση	6.502
	Λοιπές Εγκαταστάσεις	10.960
Καράτουλας	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	2.070
Καστάνιτσα	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	4.283
Κορακοβούνι	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	34.729
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	10.160
Κούτρουφα	Λοιπές Εγκαταστάσεις	71
Μελιγού	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	5.932
	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	13.514
Μεσορράχη	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	889
Ν.Χώρα	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	28
Εηροπήγαδο	Λοιπές Εγκαταστάσεις	2.800
Στόλος	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	3.681
Χάραδρος	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	7.954
	Λοιπές Εγκαταστάσεις	2.617
Ωριά	Κοινοτικό Αντλιοστάσιο	5.761
Υποσύνολο		1.852.595
Σύνολο		1.962.031

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα που αφορούν καταναλώσεις ενέργειας στην συγκεκριμένη κατηγορία αποτυπώνονται συγκεντρωτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 4.8: Τελική κατανάλωση ενέργειας στην κατηγορία Δημοτικά Κτίρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Υποκατηγορία	Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh)	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (kWh)
Δημοτικά Κτίρια	470.319	
Δημοτικές Εγκαταστάσεις	1.852.595	
Σχολεία		388.000
Σύνολο	2.322.914	388.000

Παρατηρείται σημαντικά μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας έναντι του πετρελαίου θέρμανσης και αυτό γίνεται ακόμη πιο εμφανές στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Σχήμα 4.2: Τελική ποσοστιαία κατανάλωση ενέργειας στην κατηγορία Δημοτικά Κτίρια και Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

4.3.2 Δημοτικός Φωτισμός

Για την καταγραφή των καταναλώσεων που αφορούν τον Δημοτικό Φωτισμό ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με αυτή για την κατηγορία των Δημοτικών Κτηρίων και Εξοπλισμών/Εγκαταστάσεων και η οποία παρουσιάστηκε αναλυτικά στην Ενότητα 4.3.1. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τις ηλεκτρικές καταναλώσεις ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Πίνακας 4.9: Καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για Δημοτικό Φωτισμό ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Δημοτικό Διαμέρισμα	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Άγιος Ανδρέας	155.599
Άγιος Γεώργιος	4.646
Άγιος Πέτρος	59.383
Αγία Σοφία	5.013
Άστρος	284.488
Βέρβενα	31.681
Δολιανά	123.129
Έλατος	11.887
Καράτουλας	4.376
Καστάνιτσα	10.461
Κάστριον	101.581

Κορακοβούνι	51.531
Κούτρουφα	19.877
Μελιγού	61.603
Μεσορράχη	19.289
Ν.Χώρα	3.139
Ξηροπήγαδο	50.588
Παράλιο Άστρος	95.043
Περδικόβρυση	4.905
Πλάτανα	4.055
Πλάτανος	10.242
Πραστός	10.529
Σίταινα	18.932
Στόλος	7.780
Χάραδρος	7.247
Ωριά	19.167
Σύνολο	1.176.171

4.3.3 Κατοικίες

4.3.3.1 Ηλεκτρική Ενέργεια

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα υπολογίζεται με βάση τα στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [6] και την ετήσια έκθεσή της για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό για το έτος 2008. Το υπολογιζόμενο αυτό ποσό της ενέργειας, περιλαμβάνει τη χρήση της για θέρμανση/ψύξη, φωτισμό και λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών μεταξύ άλλων. Έτσι, με δεδομένη την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα για τον νομό Αρκαδίας και κάνοντας αναγωγή στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας με βάση πληθυσμιακά κριτήρια και πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας στοιχεία της απογραφής του 2011, προκύπτει η ηλεκτρική κατανάλωση στον οικιακό τομέα στα όρια του Δήμου η οποία και παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.10: Ηλεκτρική κατανάλωση οικιακού τομέα

Γεωγραφική Περιοχή	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Νομός Αρκαδίας	139.444.000,0
Δήμος Βόρειας Κυνουρίας	16.635.669,2

4.3.3.2 Θερμική Κατανάλωση

Για τον υπολογισμό της θερμικής κατανάλωσης στον οικιακό τομέα αντλούνται στοιχεία από την μελέτη «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων» [19], τα αποτελέσματα της οποίας εξάγονται σύμφωνα με τη μέθοδο των βαθμομερών μεταβλητής βάσης και η οποία προβλέπει τις ενεργειακές απαιτήσεις και την κατανάλωση καυσίμου κατά τη διάρκεια της θερμαντικής περιόδου, σε κτήρια-μοντέλα μονοκατοικιών και πολυκατοικιών που θεωρείται ότι βρίσκονται σε αυτές τις 36 πόλεις. Για να θεωρηθεί η μέθοδος ακριβής, σημαντικό είναι να γίνει η παραδοχή ότι παραμένουν η εσωτερική θερμοκρασία και οι εσωτερικές πηγές ενέργειας σταθερές καθώς και να λειτουργεί το σύστημα θέρμανσης καθ' όλη τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου υπό σταθερό βαθμό απόδοσης. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα αναφέρονται σε δύο συγκεκριμένους τύπους κτηρίων κατοικιών, μονοκατοικίες και πολυκατοικίες και η γενίκευση για όλα τα κτήρια δημιουργεί σφάλμα, δεδομένου ότι η γεωμετρία και τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ενός κτηρίου επιδρούν σημαντικά στις απαιτήσεις του για θέρμανση.

Παρατηρείται ότι από τις εξεταζόμενες πόλεις της προαναφερθείσας μελέτης απουσιάζει πόλη από τον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας. Συνεπώς, κρίνεται αναγκαίο να αντληθούν δεδομένα για πόλη που συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη και που τα χαρακτηριστικά της συνάδουν με την πρωτεύουσα του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας που είναι η πόλη του Άστρους. Έτσι, επιλέγεται η πόλη της Μεθώνης η οποία ανήκει στην κλιματική ζώνη Α, σύμφωνα με την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010) [11] και η οποία παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά με την πόλη του Άστρους.

Από την συγκεκριμένη μελέτη προκύπτει ο παρακάτω πίνακας σχετικά με τις ειδικές καταναλώσεις θερμικής ενέργειας:

Πίνακας 4.11: Ειδικές καταναλώσεις θερμικής ενέργειας

Κατηγορία Κατοικίας	Ειδική Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας (kWh/m ²)	
	Χωρίς Θερμομόνωση	Με Θερμομόνωση
Μονοκατοικίες	130,6	39,9
Πολυκατοικίες	97,6	27,6

Πέραν των παραπάνω στοιχείων, ο υπολογισμός της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας των κατοικιών απαιτεί την χρήση δεδομένων τα οποία αντλούνται από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία και αφορούν τα εξής χαρακτηριστικά των κατοικιών όπως αυτά καταγράφηκαν κατά την κτηριακή απογραφή του έτους 2000:

- Επιφάνεια κατοικίας
- Ανέσεις κατοικίας – Είδος θέρμανσης(κεντρική ή άλλου είδους)
- Τύπος κτηρίου κατοικίας(μονοκατοικία/πολυκατοικία)
- Έτος ανέγερσης

Να σημειωθεί ότι το τελευταίο στοιχείο είναι απαραίτητο για την εύρεση των κατοικιών οι οποίες διαθέτουν ή όχι θερμομόνωση καθώς σύμφωνα με τον κανονισμό ύπαρξης θερμομόνωσης σε κάθε νέα οικοδομή μετά την έκδοση του ΦΕΚ 362/Δ'/4.7.1979 [32], οι κατοικίες που χτίστηκαν πριν το έτος 1980 δεν διαθέτουν θερμομόνωση ενώ μετά το έτος αυτό θεωρούνται θερμικά μονωμένες.

Επίσης είναι σημαντικό να αναφερθεί πως γίνεται η παραδοχή ότι οι διπλοκατοικίες έχουν την ίδια συμπεριφορά με τις μονοκατοικίες και γι' αυτό το λόγο τα δεδομένα για τις διπλοκατοικίες έχουν συμπεριληφθεί στην κατηγορία των μονοκατοικιών.

Έτσι, σύμφωνα με την παραπάνω κατηγοριοποίηση, ακολουθούν οι παρακάτω πίνακες που παρουσιάζουν αναλυτικά τα ζητούμενα στοιχεία όπως αυτά αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία:

Πίνακας 4.12:Αριθμός κατοικιών με κεντρική θέρμανση και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

Επιφάνεια Κατοικίας (m ²)	Κεντρική Θέρμανση			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.
0 – 49	234	54	12	3
50 – 74	1.108	256	57	13
75 – 99	782	181	40	10
100 – 124	607	141	31	7
125 – 149	114	27	6	1
150 – 174	79	19	4	1
175 – 199	22	6	2	0
200 – 224	19	5	1	0
225 – 249	4	1	0	0
250 και άνω	10	2	1	0
Σύνολο	2.979	692	154	35
		3.671		189

**Πίνακας 4.13: Αριθμός κατοικιών με άλλου είδους θέρμανση και ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης
Δήμου Βόρειας Κυνουρίας**

Επιφάνεια Κατοικίας (m ²)	Άλλο είδος Θέρμανσης			
	Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.
0 – 49	359	83	19	4
50 – 74	1.700	393	86	20
75 – 99	1.201	278	61	14
100 – 124	932	216	48	11
125 – 149	175	41	9	2
150 – 174	121	29	7	1
175 – 199	34	9	2	0
200 – 224	30	8	2	0
225 – 249	6	2	1	0
250 και άνω	14	4	1	0
Σύνολο	4.572	1.063	236	52
		5.635		288

Χρησιμοποιώντας τις τιμές των ειδικών καταναλώσεων θερμικής ενέργειας του Πίνακα 4.11 και πολλαπλασιάζοντας κάθε μία από αυτές, διαδοχικά, με τον μέσο όρο των τετραγωνικών κάθε κατηγορίας επιφάνειας και το πλήθος των κατοικιών κάθε κατηγορίας κατοικίας, προσδιορίζεται η συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας στον οικιακό τομέα ανάλογα με το είδος θέρμανσης που χρησιμοποιείται και η οποία παρουσιάζεται στους πίνακες που ακολουθούν.

Να σημειωθεί ότι αρχικά υπολογίζεται η θερμική κατανάλωση μή λαμβανομένου υπ' όψη του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας.

Με βάση τον διεθνή ορισμό της ενεργειακής φτώχειας, ενεργειακά φτωχός θεωρείται όποιος δαπανά για ηλεκτρισμό, θέρμανση και κλιματισμό πάνω από το 10% του εισοδήματος του ετησίως. Παράγοντες που καθορίζουν και συνδέονται με την ενεργειακή φτώχεια είναι:

- Υψηλές τιμές των καυσίμων, ενέργειας γενικότερα
- Φτωχή θέρμανση και φτωχή ενεργειακή απόδοση κτηρίων
- Χαμηλό οικογενειακό εισόδημα.

Αξιοποιώντας στοιχεία από μελέτη της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για τα εισοδήματα και τις συνθήκες διαβίωσης στην Ελλάδα για το έτος 2008 [27], προσδιορίζεται ότι το επίπεδο φτώχειας ανέρχεται στο 19,7% του συνολικού

πληθυσμού και ότι ο πληθυσμός που στερείται τρία είδη και υπηρεσίες από τις εννέα διαστάσεις της στέρησης λόγω οικονομικών δυσκολιών, ανάμεσα στις οποίες βρίσκεται και η αδυναμία για ικανοποιητική θέρμανση, ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 23,9%. Έτσι, με βάση τα παραπάνω στοιχεία αλλά και μελέτες από την βιβλιογραφία [26] γίνεται η παραδοχή ότι η πραγματική κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανέρχεται στο 80% από τις θεωρητικές θερμικές ανάγκες των κατοικιών του Δήμου και αυτή η κατανάλωση λαμβάνεται υπ' όψη σαν τελική.

Επιπλέον, λόγω του ότι πολλές κατοικίες χρησιμοποιούνται ως εξοχικές και κατ' επέκταση δεν υπάρχει μόνιμη κατανάλωση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, θεωρείται ότι στο τελικό σύνολο υπάρχει μια επιπλέον μείωση της υπολογιζόμενης κατανάλωσης που ανέρχεται σε 10%. Επιπροσθέτως, πρέπει να σημειωθεί ότι στις κατοικίες με άλλου είδους θέρμανση λαμβάνεται υπ' όψη μόνο το 60% της υπολογιζόμενης θερμικής κατανάλωσης καθώς μια κατοικία η οποία δεν χρησιμοποιεί κεντρική θέρμανση θεωρείται ότι δεν θερμαίνεται πλήρως.

Τέλος, να σημειωθεί ότι για τις κατοικίες άνω των 250m² γίνεται η παραδοχή ότι έχουν μέσο όρο επιφάνειας ίσο με 300m².

Πίνακας 4.14: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας κατοικιών με κεντρική θέρμανση (kWh)

Επιφάνεια Κατοικίας (m ²)	Μέσος Όρος Επιφάνειας	Κεντρική Θέρμανση			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.
0 – 49	24,5	748.729,8	52.787,7	45.432,8	2.028,6
50 – 74	62,0	8.971.697,6	633.292,8	344.918,4	22.245,6
75 – 99	87,0	8.885.240,4	628.305,3	339.648,0	24.012,0
100 – 124	112,0	8.878.710,4	630.100,8	338.867,2	21.638,4
125 – 149	137,0	2.039.710,8	147.590,1	80.227,2	3.781,2
150 – 174	162,0	1.671.418,8	122.812,2	63.244,8	4.471,2
175 – 199	187,0	537.288,4	44.767,8	36.502,4	0,0
200 – 224	212,0	526.056,8	42.294,0	20.691,2	0,0
225 – 249	237,0	123.808,8	9.456,3	0,0	0,0
250 και άνω	300,0	391.800,0	23.940,0	29.280,0	0,0
Υποσύνολο		32.774.461,8	2.335.347,0	1.298.812,0	78.177,0
Σύνολο			35.109.808,8		1.376.989,0
			25.279.062,3		991.432,1

Πίνακας 4.15: Κατανάλωση θερμικής ενέργειας κατοικιών με άλλου είδους θέρμανση (kWh)

Επιφάνεια Κατοικίας (m ²)	Μέσος Όρος Επιφάνειας	Άλλου Είδους Θέρμανση			
		Μονοκατοικίες		Πολυκατοικίες	
		Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.	Χωρίς Θ.Μ.	Με Θ.Μ.
0 – 49	24,5	1.148.692,3	81.136,7	45.432,8	2.704,8
50 – 74	62,0	13.765.240,0	972.203,4	520.403,2	34.224,0
75 – 99	87,0	13.646.002,2	965.021,4	517.963,2	33.616,8
100 – 124	112,0	13.632.550,4	965.260,8	524.697,6	34.003,2
125 – 149	137,0	3.131.135,0	224.118,3	120.340,8	7.562,4
150 – 174	162,0	2.560.021,2	187.450,2	110.678,4	4.471,2
175 – 199	187,0	830.354,8	67.151,7	36.502,4	0,0
200 – 224	212,0	830.616,0	67.670,4	41.382,4	0,0
225 – 249	237,0	185.713,2	18.912,6	23.131,2	0,0
250 και άνω	300,0	548.520,0	47.880,0	29.280,0	0,0
Υποσύνολο		50.278.845,1	3.596.805,5	1.969.812,0	116.582,4
Σύνολο			53.875.650,6		2.086.394,4
			23.274.281,0		901.322,4

Άρα, η συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας για τις κατοικίες με κεντρική θέρμανση και με άλλου είδους θέρμανση είναι η εξής, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.16: Τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας κατοικιών

Κατηγορία Θέρμανσης	Κατανάλωση Ενέργειας (kWh)
Κεντρική Θέρμανση	26.270.494,4
Άλλου Είδους Θέρμανση	24.175.603,4
Σύνολο	50.446.097,8

Στη συνέχεια γίνεται υπολογισμός της εξοικονόμησης ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού μέσω χρήσης ηλιακών συλλεκτών.

Αρχικά αντλούνται στοιχεία από τη μελέτη «Οι πλέον υποσχόμενες αγορές – Περιγραφή & Απεικόνιση» [21] στην οποία αναφέρεται ότι στην Ελλάδα το 2008 η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών ήταν 3.868.200m². Με αναγωγή και έχοντας ως βάση πληθυσμιακά κριτήρια, εκτιμάται ότι η εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών στα όρια του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας ανέρχεται σε 3.648,39m².

Ακολούθως, εξετάζεται η μελέτη «Ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα» [72] στην

οποία επισημαίνεται ότι το 2005 αντιστοιχούν 2.645.000m² εγκατεστημένης επιφανείας ηλιακών συλλεκτών σε 1.000.000 ελληνικές κατοικίες. Βάσει αυτού του στοιχείου υπολογίζεται ότι η μέση εγκατεστημένη επιφάνεια ανά κατοικία είναι 2,645m²/κατοικία.

Έτσι, βάσει των παραπάνω δεδομένων προκύπτει ότι ο αριθμός των κατοικιών που διαθέτουν ηλιακό συλλέκτη ανέρχεται σε: [(3.648,39m²)/(2,645m²/κατοικία)]=1380 κατοικίες.

Τέλος, αντλούνται στοιχεία από την μελέτη «Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές πολυκατοικίες» [29] όπου παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα τα αποτελέσματα της οποίας δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.17: Εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ανα κλιματική ζώνη

	Ελάχιστη (kWh/m ²)	Μέγιστη (kWh/m ²)	Μέσος Όρος (kWh/m ²)
Κλιματική Ζώνη Α (Νότια)	8,6	18	13,5
Κλιματική Ζώνη Β (Κεντρική)	7,4	29,9	16,4
Κλιματική Ζώνη Γ (Βόρεια)	6,6	30,1	14,9

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας ανήκει στην Α Κλιματική Ζώνη. Επειδή όμως δεν είναι δόκιμη η κατάταξη σε μια από τις δύο κατηγορίες (μέγιστη ή ελάχιστη) επιλέγεται η τιμή του μέσου όρου για την εξοικονόμηση ενέργειας από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών και η οποία είναι 13,5 kWh/m².

Βάσει όλων των παραπάνω προκύπτουν τα ακόλουθα δεδομένα:

- Εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών Δήμου: 3.648,39 m².
- Μέση επιφάνεια ανά κατοικία: 2,645m²/κατοικία.
- Αριθμός κατοικιών Δήμου με εγκατεστημένο ηλιακό συλλέκτη: 1380 κατοικίες, αριθμός που αντιστοιχεί σε ποσοστό 14,1% επί του συνόλου των κατοικιών του Δήμου.
- Συντελεστής εξοικονόμησης ενέργειας στο Άστρος: 13,5 kWh/m².

Για τον προσδιορισμό της εξοικονόμησης ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών γίνεται χρήση της εξής σχέσεως:

► {Εξοικονόμηση ενέργειας(kWh)=Αριθμός κατοικιών * Ποσοστό κατοικιών με ηλιακό συλλέκτη * Μέσος όρος επιφάνειας(m²) * Συντελεστής εξοικονόμησης ενέργειας kWh/m²}.

Έτσι, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας αποτελεσμάτων:

Πίνακας 4.18:Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ηλιακών συλλεκτών

Επιφάνεια Κατοικίας (m ²)	Μέσος Όρος Επιφάνειας	Αριθμός Κατοικιών	Αριθμός Κατοικιών με Ηλιακό Συλλέκτη	Εξοικονόμηση Ενέργειας (kWh)
0 – 49	24,5	768	108	35.816,3
50 – 74	62,0	3.633	512	428.755,8
75 – 99	87,0	2.567	362	425.106,8
100 – 124	112,0	1.993	281	424.891,7
125 – 149	137,0	375	53	97.792,3
150 – 174	162,0	261	37	80.483,8
175 – 199	187,0	75	11	26.696,6
200 – 224	212,0	65	9	26.230,2
225 – 249	237,0	14	2	6.315,8
250 και άνω	300,0	32	5	18.273,6
Σύνολο		9.783	1.379	1.570.362,8

Για την κατηγορία των κατοικιών με άλλου είδους θέρμανση σημειώνεται ότι γίνεται χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω ηλεκτρικών συσκευών και ανεξάρτητων μονάδων κλιματισμού, πετρελαίου θέρμανσης για χρήση κυρίως σομπών πετρελαίου αλλά και βιομάζας που στην περίπτωση του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας αντιστοιχεί σε πυρηνόξυλο καθώς και σε ξυλεία από τις δενδρώδεις καλλιέργειες της ευρύτερης περιοχής.

Αντλώντας στοιχεία από την μελέτη της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας «Έρευνα Κατανάλωσης Ενέργειας στα Νοικοκυριά 2011-2012», θεωρώντας ότι τα αποτελέσματα αυτής δεν απέχουν πολύ από το έτος αναφοράς, καθώς και από την τυπολογία των κατοικιών, όπως αυτά προκύπτουν για την Ελλάδα από το Typology Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA) [20], υπολογίζονται οι εξής αναλογίες κατανάλωσης:

► Βιομάζα/Ηλεκτρισμός=2,39

- ▶ Βιομάζα/Πετρέλαιο=0,94
- ▶ Πετρέλαιο/Ηλεκτρισμός=2,53

Έτσι, βάσει των παραπάνω αναλογιών και της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας για την κατηγορία των κατοικιών με άλλου είδους θέρμανση που παρουσιάστηκε στον Πίνακα 4.16, υπολογίζεται η κατανάλωση ενέργειας από χρήση βιομάζας, ηλεκτρισμού και πετρελαίου θέρμανσης χρησιμοποιώντας την παρακάτω σχέση και αντικαθιστώντας σε αυτήν τα παραπάνω δεδομένα που αναφέρθηκαν προηγουμένως:

- ▶ {Ηλεκτρισμός + Βιομάζα + Πετρέλαιο Θέρμανσης = Άλλου είδους θέρμανση}

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα αποτελέσματα των παραπάνω υπολογισμών:

Πίνακας 4.19: Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας για άλλου είδους θέρμανση

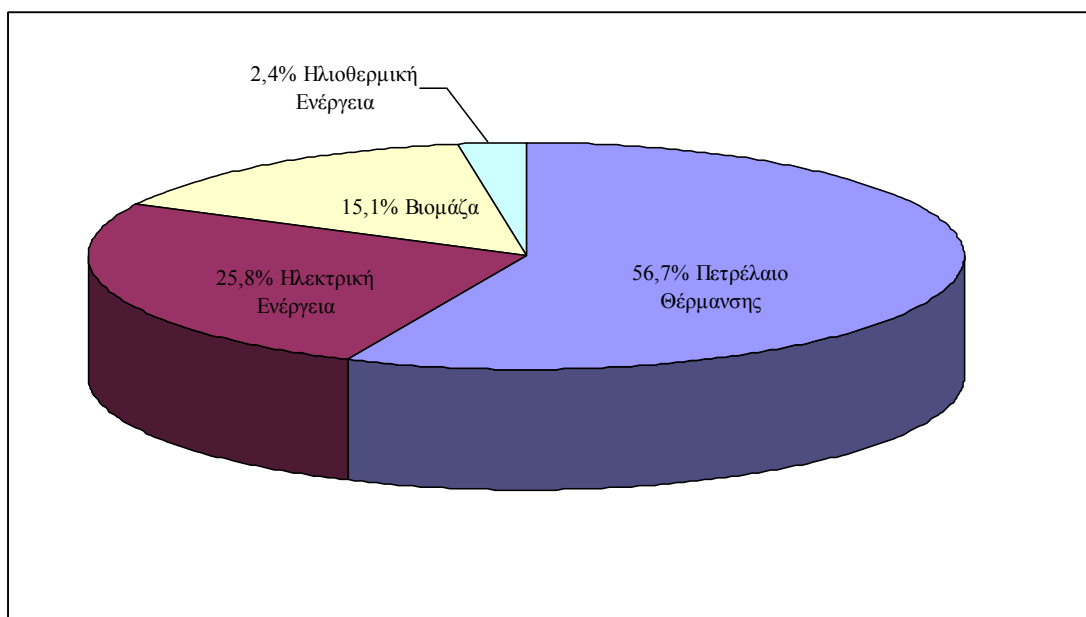
Άλλου είδους θέρμανση (kWh)		
24.175.603,4		
Ηλεκτρισμός (kWh)	Βιομάζα (kWh)	Πετρέλαιο Θέρμανσης (kWh)
4.083.734,1	9.739.431,0	10.352.438,4

Να σημειωθεί ότι οι 4.083.734,1 kWh ηλεκτρισμού συμπεριλαμβάνονται ήδη στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που υπολογίστηκε στην παράγραφο 4.3.3.1 και έχει καταγραφεί στον Πίνακα 4.10 .

Τα τελικά αποτελέσματα ενεργειακής κατανάλωσης για τον οικιακό τομέα του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας καθώς επίσης και η συμβολή κάθε μορφής καυσίμου στην κάλυψη των θερμικών αναγκών αυτού, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον ακόλουθο πίνακα και διάγραμμα αντίστοιχα:

Πίνακας 4.20: Τελική ενεργειακή κατανάλωση οικιακού τομέα ανά κατηγορία

Κατηγορία	Ενέργεια (kWh)
Πετρέλαιο θέρμανσης	36.622.932,8
Ηλεκτρική Ενέργεια	16.635.669,2
Βιομάζα	9.739.431,0
Ηλιοθερμική Ενέργεια	1.570.362,8
Σύνολο	64.568.395,7



Σχήμα 4.3: Τελική ποσοστιαία κατανομή ενέργειας οικιακού τομέα ανά κατηγορία

4.3.4 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα χρησιμοποιούνται στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [6] και την ετήσια έκθεσή της για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό για το έτος 2008. Με εφαρμογή πληθυσμιακής αναγωγής βάσει στοιχείων της απογραφής του 2011, προκύπτει το τελικό αποτέλεσμα της ηλεκτρικής κατανάλωσης του τριτογενούς τομέα στα όρια του Δήμου το οποίο παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.21: Ηλεκτρική κατανάλωση τριτογενούς τομέα

Γεωγραφική Περιοχή	Ηλεκτρική Κατανάλωση (kWh)
Νομός Αρκαδίας	95.919.000,00
Δήμος Βόρειας Κυνουρίας	11.442.560,75

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας του τριτογενούς τομέα του Δήμου αντλούνται στοιχεία από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και ειδικότερα από την Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής [25]. Συγκεκριμένα, καταγράφονται οι μετρητικοί τόνοι πετρελαίου θέρμανσης που καταναλώθηκαν συνολικά στο νομό Αρκαδίας για το έτος 2008 οι οποίοι ανέρχονται

σε 30.890 tn ή 30.890.000 kg, ποσό το οποίο μεταφράζεται σε 37.216.867,46 lt βάσει της πυκνότητας του πετρελαίου θέρμανσης που είναι ίση με 0,83 kg/lt.

Εφαρμόζοντας πληθυσμιακή αναγωγή προκύπτει η συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης στα όρια του Δήμου η οποία παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.22:Συνολική κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης του Δήμου

Περιοχή	Πληθυσμός	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (lt)	Κατανάλωση Πετρελαίου Θέρμανσης (kWh)
Νομός Αρκαδίας	86.685,00	37.216.867,47	372.168.674,69
Δήμος Βόρειας Κυνουρίας	10.341,00	4.439.748,82	44.397.488,20

Να σημειωθεί ότι για τη μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια χρησιμοποιούνται οι συντελεστές μετασχηματισμού όπως έχουν παρουσιαστεί στον Πίνακα 4.1 .

Για να υπολογιστεί η θερμική κατανάλωση του τριτογενούς τομέα θα πρέπει από το παραπάνω αποτέλεσμα, το οποίο αφορά το σύνολο των καταναλώσεων πετρελαίου θέρμανσης του Δήμου, να αφαιρεθούν οι δημοτικές και οι οικιακές θερμικές καταναλώσεις οι οποίες έχουν προσδιοριστεί σε προηγούμενες ενότητες.

Πιο συγκεκριμένα:

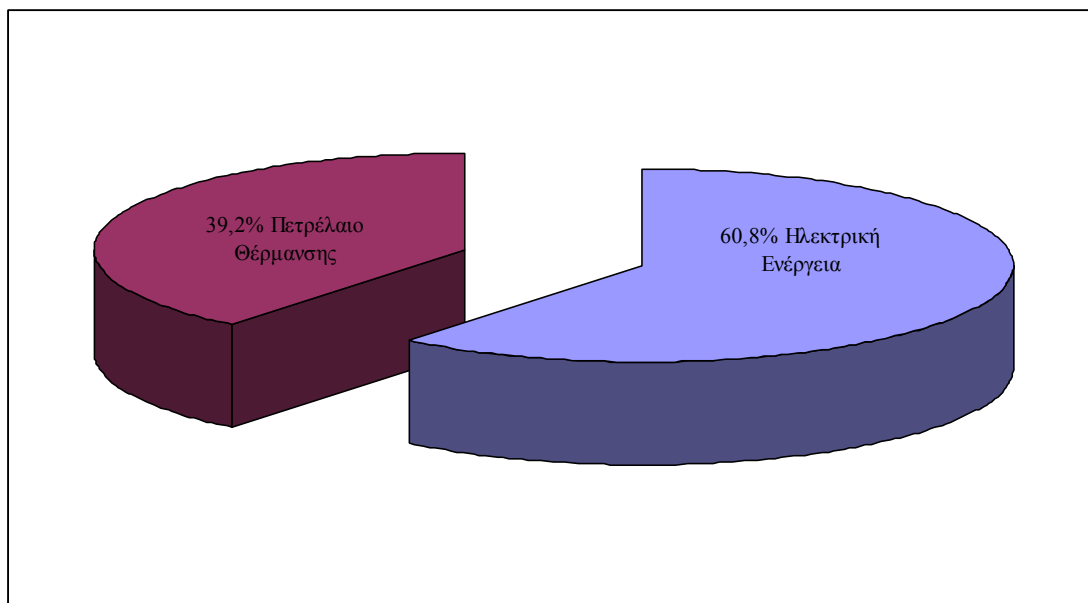
- Συνολική κατανάλωση θερμικής ενέργειας Δήμου: 44.397.488,20 kWh
- Θερμική κατανάλωση οικιακού τομέα: 36.622.932,8 kWh
- Θερμική κατανάλωση δημοτικών κτηρίων και σχολείων: 388.000 kWh

Έτσι, βάσει των παραπάνω προσδιορίζεται ότι η θερμική κατανάλωση του τριτογενούς τομέα του Δήμου ανέρχεται σε 7.386.555,37 kWh.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα καθώς και η ποσοστιαία κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας στον τριτογενή τομέα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα και διάγραμμα αντίστοιχα:

Πίνακας 4.23: Τελική κατανάλωση ενέργειας τριτογενούς τομέα

Κατηγορία	Κατανάλωση Ενέργειας (kWh)
Ηλεκτρική Ενέργεια	11.442.560,75
Πετρέλαιο Θέρμανσης	7.386.555,37



Σχήμα 4.4: Ποσοστιαία κατανομή ανά είδος ενέργειας τριτογενούς τομέα

4.4 Μεταφορές

Στην παρακάτω ενότητα εξετάζεται η συμμετοχή των μεταφορών, εντός των ορίων του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, στη συνολική κατανάλωση ενέργειας. Ο τομέας των μεταφορών χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: τον δημοτικό στόλο και τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Να σημειωθεί ότι δημόσιες μεταφορές στην περιφέρεια του Δήμου δεν διατίθενται εκτός των ιδιωτικών ΚΤΕΛ τα οποία θα συμπεριληφθούν στην κατηγορία των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών.

Κατά την ανάλυση των δύο αυτών κατηγοριών παρακάτω, για την μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια χρησιμοποιούνται όμοια οι συντελεστές μετατροπής του Πίνακα 4.1 .

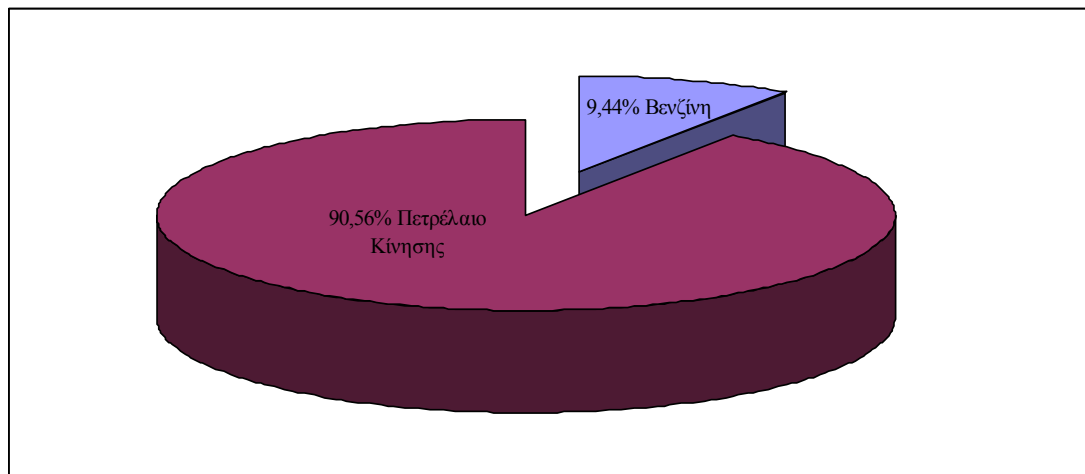
4.4.1 Δημοτικός Στόλος

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας διατηρεί στόλο οχημάτων για τις υπηρεσίες του ανάμεσα στα οποία βρίσκονται κατά κύριο λόγο απορριμματοφόρα και φορτηγά. Τα καύσιμα που καταναλώνονται είναι βενζίνη και πετρέλαιο κίνησης. Να σημειωθεί ότι γίνεται η παραδοχή πως τα οχήματα διανύουν το σύνολο των χιλιομέτρων τους στα όρια του Δήμου. Η καταγραφή των δημοτικών οχημάτων καθώς και η κατανάλωση καθενός από αυτά έγινε βάσει δεδομένων που αντλήθηκαν από το Γραφείο Κίνησης [18] και την Οικονομική Υπηρεσία [17] του Δήμου αντίστοιχα. Τα παραπάνω δεδομένα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.24: Τελική κατανάλωση καυσίμων δημοτικού στόλου

Κατηγορία Οχημάτων	Αριθμός Οχημάτων	Είδος Καυσίμου	Συνολική Κατανάλωση (lt)	Συνολική Κατανάλωση (kWh)
Απορριμματοφόρο	4	Πετρέλαιο	32.190	321.900
Βυτιοφόρο Ύδατος	2	Πετρέλαιο	7.132	71.320
Βυτιοφόρο Λυμάτων	2	Πετρέλαιο	1.943	19.430
Διαμορφωτήρας-Γκρέιτερ	1	Πετρέλαιο	5.338	53.380
Διαμορφωτήρας-Τρακτέρ	1	Πετρέλαιο	243	2.430
Εκσκαφέας	1	Πετρέλαιο	2.472	24.720
Επιβατικό	1	Πετρέλαιο	3.888	38.880
Επιβατικό Τζιπ	1	Πετρέλαιο	3.212	32.120
Επιβατικό	1	Βενζίνη	1.098	10.102
Καλαθοφόρο	1	Πετρέλαιο	2.110	21.100
Λεωφορείο	1	Πετρέλαιο	498	4.980
Λεωφορείο (Βαν)	1	Βενζίνη	640	5.888
Πλυντήριο Κάδων	1	Πετρέλαιο	699	6.990
Πολυμηχάνημα	1	Πετρέλαιο	263	2.630
Φορτηγό	2	Πετρέλαιο	4.958	49.580
Φορτηγό -Αγροτικό	3	Πετρέλαιο	7.734	77.340
Φορτηγό -Αγροτικό	1	Βενζίνη	3.038	27.950
Χορτοκοπτικό	1	Βενζίνη	3.460	31.832
		Βενζίνη	8.236	75.771
		Πετρέλαιο	72.680	726.800

Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η συμβολή κάθε καυσίμου στην συνολική κατανάλωση του δημοτικού στόλου σε ποσοστιαία κατανομή:



Σχήμα 4.5: Ποσοστιαία κατανομή ανά είδος καυσίμου δημοτικού στόλου

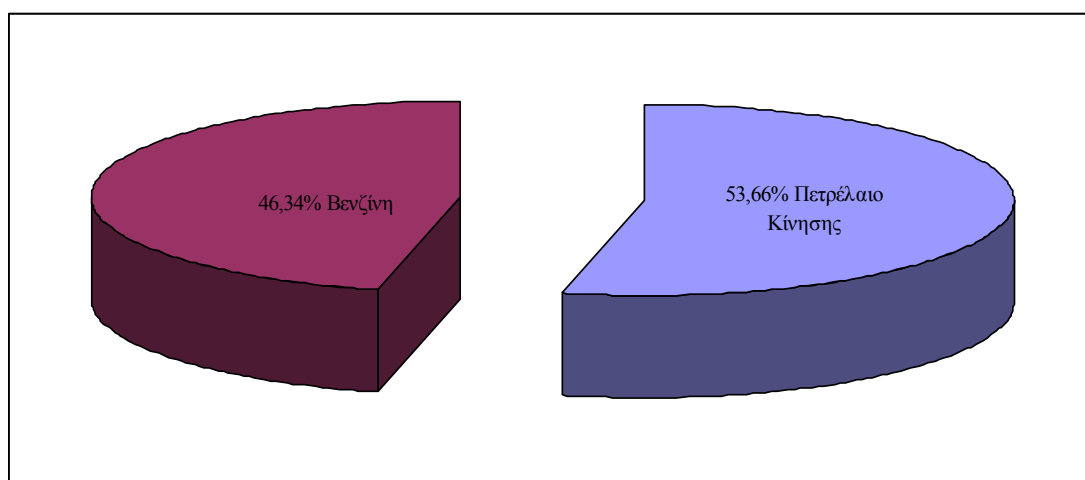
4.4.2 Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης σε αυτήν την κατηγορία, αρχικά αντλήθηκαν στοιχεία από την Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής [25] σχετικά με την καταγραφή των παραδόσεων πετρελαίου κίνησης και βενζίνης στον Νομό Αρκαδίας για το έτος αναφοράς το οποίο είναι το 2008. Στη συνέχεια γίνεται αναγωγή των παραπάνω στοιχείων στα όρια του Δήμου με βάση πληθυσμιακά κριτήρια. Τέλος, αφαιρούνται από το ποσό αυτό, το οποίο περιλαμβάνει το σύνολο των ενεργειακών καταναλώσεων στις μεταφορές, οι καταναλώσεις του Δημοτικού Στόλου και του Αγροτικού τομέα που ήδη έχουν υπολογιστεί σε προηγούμενα στάδια. Έτσι, υπολογίζονται η τελική ενεργειακή κατανάλωση των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών καθώς και η συμμετοχή κάθε καυσίμου σε αυτή όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και σχήμα αντίστοιχα:

Πίνακας 4.25:Συνολική κατανάλωση Ιδιωτικών και Εμπορικών Μεταφορών

Κατηγορία	Κατανάλωση Καυσίμων			
	Βενζίνη			Πετρέλαιο
	Νέα Super LRP	Αμόλυβδη 95 RON	Super Αμόλυβδη 98/100 RON	Diesel Κίνησης
Σύνολο Νομού Αρκαδίας (lt)	5.451.351,35	38.717.567,56	4.450.684,93	58.454.216,86
Σύνολο Δήμου Βόρειας Κυνουρίας	650.313,48	4.618.773,26	530.939,98	6.973.237,08

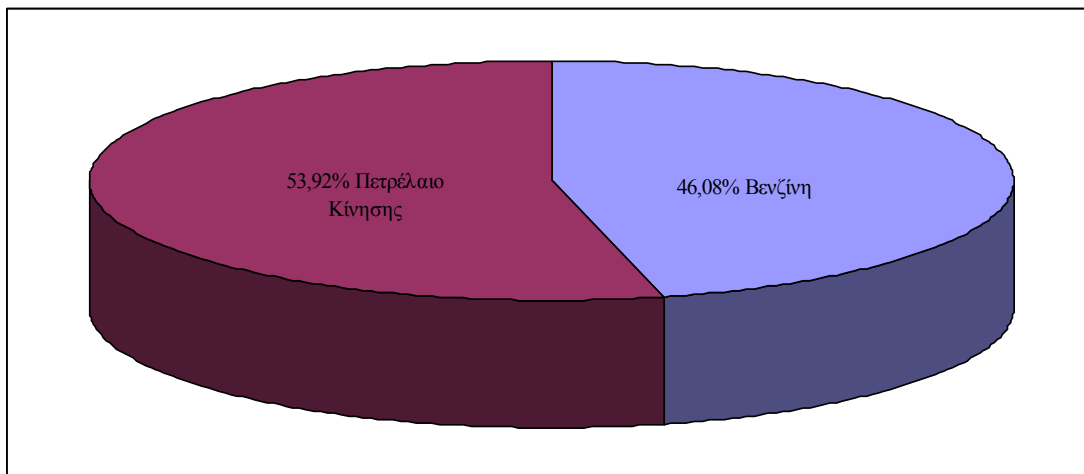
(lt)				
Σύνολο Δήμου Βόρειας Κυνουρίας (kWh)	5.982.884,04	42.492.714,02	4.884.647,88	69.732.370,83
Δημοτικός Στόλος (kWh)			75.771,00	726.800,00
Αγροτικός Τομέας (kWh)			–	7.292.175,30
Σύνολο Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές (kWh)			53.284.474,94	61.713.395,53



Σχήμα 4.6: Ποσοστιαία κατανομή ανά είδος καυσίμου στις Ιδιωτικές και Εμπορικές Μεταφορές

Να σημειωθεί ότι για την μετατροπή των μετρητικών τόνων σε lt και στη συνέχεια σε kWh χρησιμοποιούνται οι πυκνότητες πετρελαίου 0,83 kg/lt και βενζίνης 0,74 kg/lt καθώς και οι συντελεστές μετασχηματισμού του Πίνακα 4.1 αντίστοιχα.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται διάγραμμα όπου απεικονίζεται η συμμετοχή κάθε καυσίμου στον τομέα των μεταφορών συνολικά, αφού έχει γίνει επιμερισμός των καταναλώσεων ανά κατηγορία που υπολογίστηκαν παραπάνω:



Σχήμα 4.7:Συνολική ποσοστιαία κατανομή ανά είδος καυσίμου στον τομέα των Μεταφορών

4.5 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Στον συγκεντρωτικό πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται όλες οι ενεργειακές καταναλώσεις του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας για το έτος 2008:

Πίνακας 4.26: Τελική κατανάλωση ενέργειας Δήμου Βόρειας Κυνουρίας για το έτος 2008

Κατηγορία	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (MWh)						
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		Σύνολο
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Βενζίνη	Πετρέλαιο Κίνησης	Άλλο είδος Βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΚΤΗΡΙΑ,ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ							
Δημοτικά κτήρια,εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	2.322,91	388,00					2.710,91
Δημοτικός φωτισμός	1.176,17						1.176,17
Κατοικίες	16.635,67	36.622,93			9.739,43	1.570,36	64.568,40
Κτήρια,εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	11.442,56	7.386,56					18.829,12
Υποσύνολο για κτήρια,εξοπλισμό/εγκαταστάσεις & βιομηχανίες	31.577,31	44.397,49	0,00	0,00	9.739,43	1.570,36	87.284,60
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							
Δημοτικός στόλος			75,77	726,80			802,57
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές			53.284,47	61.713,40			114.997,87
Υποσύνολο για μεταφορές	0,00	0,00	53.360,25	62.440,20	0,00	0,00	115.800,44
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	4.335,78			7.292,18			11.627,96
Υποσύνολο πρωτογενούς τομέα	4.335,78	0,00	0,00	7.292,18	0,00	0,00	11.627,96
Σύνολο	35.913,09	44.397,49	53.360,25	69.732,37	9.739,43	1.570,36	214.712,99

4.6 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων [14], τα κριτήρια έτσι ώστε να συμπεριληφθεί μια μονάδα τοπικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο σχέδιο δράσης είναι τα εξής:

- α) Να μην ανήκει στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής Αερίων του Θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ).
- β) Να παράγεται ισχύς έως και 20 MW στην περίπτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 3.5 του Κεφαλαίου 3, στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας υπάρχει δραστηριότητα σχετική με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συγκεκριμένα στον τομέα των φωτοβολταϊκών. Για χρονολογία μέχρι και το έτος αναφοράς, το οποίο είναι το 2008, η μόνη πηγή τοπικής ηλεκτροπαραγωγής στον Δήμο, η οποία συμφωνεί με τα παραπάνω κριτήρια, προέρχεται από ένα φωτοβολταϊκό πάρκο τα στοιχεία του οποίου, όπως δόθηκαν από το υποκατάστημα της Δ.Ε.Η. Κυνουρίας [13] καθώς και η ετήσια ενέργεια που αυτό παράγει παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.27: Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

Κατηγορία Α.Π.Ε.	Τοποθεσία	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	Ημερομηνία Ενεργοποίησης	Παραγωγή Ενέργειας (MWh)
Φωτοβολταϊκό Πάρκο	Σχοίνα-Κορακοβούνι	99,75	13/8/2008	155,61

Ο υπολογισμός της ετήσιας παραγόμενης ενέργειας από την παραπάνω εγκατάσταση έγινε κάνοντας χρήση του ιστότοπου P.V.G.I.S. (Photovoltaic Geographical Information System) [34]. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας ως μέσο ύψος εγκατάστασης τα 142 μέτρα, αζιμούθιο 0°(Νότος) και γωνία εγκατάστασης τις 28° υπολογίστηκε η απόδοση ίση με 1560 kWh/kW/έτος. Αναλυτικά τα αποτελέσματα του παραπάνω υπολογισμού παρουσιάζονται ακολούθως:

Location: 37°20'47" North, 22°44'22" East, Elevation: 142 m a.s.l.

Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF.

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon).

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 10.5% (using local ambient temperature).

Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.5%.

Other losses (cables, inverter etc.): 10.4%.

Combined PV system losses: 21.8%.

Fixed system: inclination=25°,orientation=0°				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	2.75	85.1	3.29	102
Feb	3.28	91.9	4.00	112
Mar	4.14	128	5.13	159
Apr	4.84	145	6.12	183
May	5.19	161	6.74	209
Jun	5.52	166	7.31	219
Jul	5.74	178	7.67	238
Aug	5.60	174	7.48	232
Sep	4.73	142	6.18	186
Oct	3.88	120	4.93	153
Nov	3.06	91.8	3.78	113
Dec	2.48	76.8	3.00	92.9
Year	4.27	130	5.48	167
Total for year		1560		2000

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

4.7 Υπολογισμός Εκπομπών CO₂

Κατά την μελέτη ενός σχεδίου δράσης για την αειφόρο ενέργεια είναι απαραίτητο να υπολογιστούν οι εκπομπές αερίων ρύπων της περιοχής για την οποία συντάσσεται αυτό. Τα κύρια ρυπογόνα αέρια του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄) και το διοξείδιο του αζώτου (N₂O).

Κάθε περιοχή εξαιτίας των διαφορετικών δραστηριοτήτων που φιλοξενούνται σε αυτήν μπορεί να εμφανίσει διαφορετική συμπεριφορά ως προς την εκπομπή αερίων ρύπων με κυριότερο παράδειγμα την εκπομπή μεθανίου (CH₄) του οποίου η συγκέντρωση παρατηρείται αυξημένη σε περιοχές στις οποίες υπάρχει έντονη κτηνοτροφική δραστηριότητα και θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη κατά τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων ρύπων ως ισοδυνάμου CO₂. Στην παρούσα εργασία μελετώνται αποκλειστικά οι εκπομπές CO₂ καθώς, όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο 4.1.2, είναι το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου και συναντάται συχνότερα σε δραστηριότητες που έχουν να κάνουν με παραγωγή ή κατανάλωση ενέργειας. Επίσης, βάσει των οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων αν σε ένα σχέδιο δράσης περιλαμβάνονται οι εκπομπές CO₂ τότε δεν είναι απαραίτητο να υπολογιστούν και αυτές των άλλων αερίων κάτι που σημαίνει ότι προσεγγιστικά οι εκπομπές των υπολοίπων αερίων θεωρούνται μηδενικές.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλά και βιομάζας/βιοκαυσίμων θεωρείται ότι δεν προκαλεί εκπομπή ρυπογόνων αερίων.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO₂ χρησιμοποιούνται οι πρότυποι συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις οδηγίες IPCC 2006 όπου και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.28: Συντελεστές εκπομπών καυσίμων κατανάλωσης

Είδος Καυσίμου	Συντελεστής Εκπομπών (tn CO ₂ /MWh)
Μαζούτ	0,264
Βενζίνη	0,249
Πετρέλαιο Εσωτερικής Καύσης/diesel	0,267
Υπολείμματα Μαζούτ	0,279
Ανθρακίτης	0,354
Λοιποί Ασφαλτούχοι Άνθρακες	0,341
Υπασφαλτούχοι Άνθρακες	0,346

Λιγνίτης	0,364
Φυσικό Αέριο	0,202
Αστικά Απόβλητα	0,330
Ξύλο	0 – 0,403
Βιοαιθανόλη	0
Βιοντίζελ	0
Ηλιοθερμική Ενέργεια	0
Γεωθερμική Ενέργεια	0

● Ηλεκτρική Ενέργεια

Για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εντός Ελλάδας χρησιμοποιείται ο εθνικός συντελεστής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ο οποίος είναι ίσος με 1,149 (tn CO_2 /MWh) κάτι που σημαίνει ότι για κατανάλωση 1 MWh ηλεκτρικής ενέργειας απελευθερώνονται 1,149 tn CO_2 . Εξαιρέση παρουσιάζει η περίπτωση κατά την οποία ο οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης αγοράζει πιστοποιημένη ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ή συμπεριλαμβάνει στο σχέδιο δράσης μέτρα σχετικά με την τοπική ηλεκτροπαραγωγή. Σε αυτή την περίπτωση ο παραπάνω συντελεστής δεν λαμβάνεται υπ' όψη και στη θέση του χρησιμοποιείται ένας διορθωμένος συντελεστής ο οποίος προκύπτει από την ακόλουθη σχέση:

$$EFE = \frac{(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO2LPE + CO2GEP}{TCE}$$

όπου:

EFE : Ο τοπικός συντελεστής εκπομπών CO_2 .

TCE : Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh).

LPE : Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή (MWh).

GEP : Η αγορά πιστοποιητικών πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από τον Δήμο (MWh).

NEEFE : Ο εθνικός συντελεστής εκπομπών CO_2 για την ηλεκτρική ενέργεια (tn/MWh).

CO2LPE : Ο συντελεστής εκπομπών CO_2 λόγω τοπικής ηλεκτροπαραγωγής (tn).

CO2GEP : Ο συντελεστής εκπομπών CO_2 λόγω της αγοράς πιστοποιητικών πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από τον Δήμο (tn).

Στην παραπάνω σχέση παραλείπονται οι απώλειες μεταφοράς και διανομής στην περιοχή του οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης καθώς και η ιδιοκατανάλωση των

παραγωγών/διαχειριστών μετατροπής ενέργειας και σε κάποιο βαθμό υπολογίζεται διπλά η τοπική παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ωστόσο, σε κλίμακα οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης, είναι ελάχιστες οι συνέπειες των προσεγγίσεων αυτών στο τοπικό ισοζύγιο εκπομπών CO_2 και δύναται να θεωρηθεί ότι ο παραπάνω τύπος παρέχει επαρκώς ακριβή αποτελέσματα για να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων.

Εφαρμόζοντας την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι:

$$EFE = \frac{(36.022,53 - 155,61 - 0) * 1,149 + 0 + 0}{36.022,53} = 1,144037 \cong 1,144 \text{ tn/MWh}$$

• Πετρέλαιο Κίνησης

Κατά τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης απαιτείται ο προσδιορισμός ενός διορθωμένου συντελεστή εκπομπών CO_2 έτσι ώστε να συνυπολογιστεί το ποσοστό βιοντίζελ που αναμιγνύεται με αυτό. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την μελέτη του I.O.B.E. «Ο κλάδος των ανανεώσιμων καυσίμων στην Ελλάδα: προβλήματα και προοπτικές» καθώς και με την 6^η Εθνική Έκθεση του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής σχετικά με την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005-2010 [15], το ποσοστό συμμετοχής του βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης ανέρχεται στο 3,01%. Έτσι, ο διορθωμένος συντελεστής με χρήση του παρακάτω τύπου:

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

όπου:

$F_{diesel-new}$: Ο διορθωμένος συντελεστής εκπομπών στο έτος αναφοράς.

F_{diesel} : Ο τυπικός συντελεστής εκπομπών πετρελαίου κίνησης (tn/MWh).

$F_{biodiesel}$: Ο τυπικός συντελεστής εκπομπών για το βιοντίζελ (tn/MWh).

PCD : Το ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης.

PBD : Το ποσοστό βιοντίζελ.

προκύπτει ίσος με:

$$F_{diesel-new} = 0,9699 * 0,267 + 0,0301 * 0 = 0,25896 \cong 0,259 \text{ tn/MWh}$$

- Βιομάζα

Θεωρείται ότι το ξύλο, εξαιτίας της βιώσιμης συλλογής και διαχείρισής του, έχει μηδενικό συντελεστή εκπομπών.

Με βάση τις ενεργειακές καταναλώσεις που παρουσιάστηκαν στην Ενότητα 4.5 και τους συντελεστές που υπολογίστηκαν παραπάνω, προκύπτει ο τελικός πίνακας υπολογισμού των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας για το έτος 2008 ο οποίος παρουσιάζεται ακολούθως:

Πίνακας 4.29: Τελικές εκπομπές CO₂ στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας για το έτος 2008

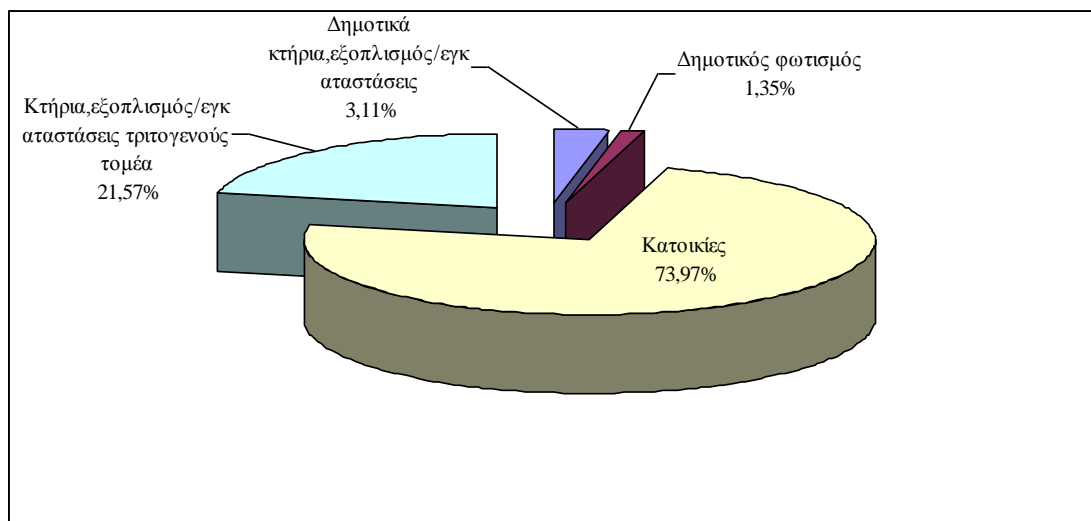
Κατηγορία	Εκπομπές CO ₂ (tn)						
	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ορυκτά Καύσιμα			Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		Σύνολο
		Πετρέλαιο Θέρμανσης	Βενζίνη	Πετρέλαιο Κίνησης	Άλλο είδος Βιομάζας	Ηλιοθερμική	
ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ							
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	2.657,46	103,60					2.761,06
Δημοτικός φωτισμός	1.345,56						1.345,56
Κατοικίες	19.031,56	9.778,32			0,00	0,00	28.809,89
Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	13.090,53	1.972,21					15.062,74
Υποσύνολο για κτήρια, εξοπλισμό/εγκαταστάσεις & βιομηχανίες	36.125,12	11.854,13	0,00	0,00	0,00	0,00	47.979,25
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							
Δημοτικός στόλος			18,87	188,24			207,11
Ιδιωτικές & εμπορικές μεταφορές			13.267,83	15.983,77			29.251,60
Υποσύνολο για μεταφορές	0,00	0,00	13.286,70	16.172,01	0,00	0,00	29.458,71
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ							
Γεωργία	4.960,23			1.888,67			6.848,90
Υποσύνολο πρωτογενούς τομέα	4.960,23	0,00	0,00	1.888,67	0,00	0,00	6.848,90
Σύνολο	41.085,35	11.854,13	13.286,70	18.060,68	0,00	0,00	84.286,86

4.8 Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Ενεργειακή κατανάλωση

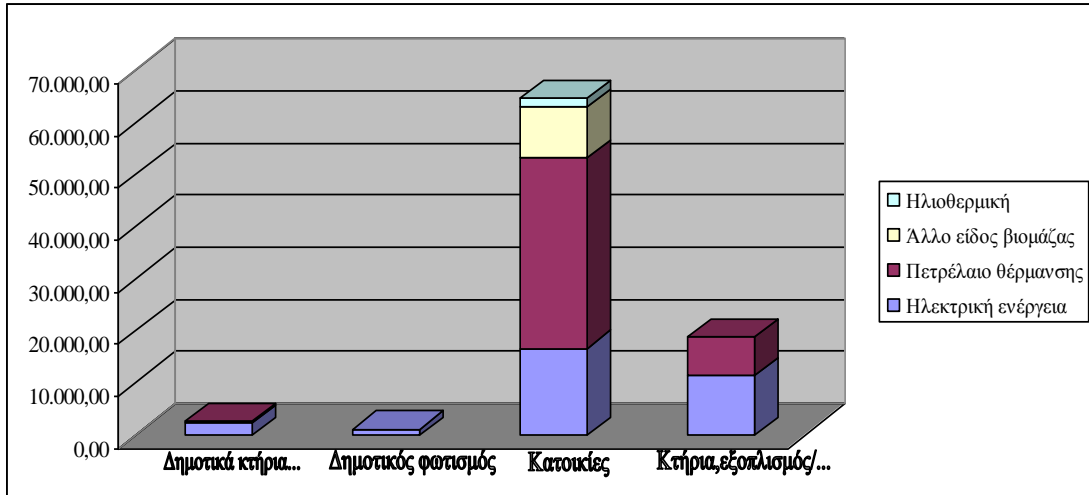
• Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις & βιομηχανίες

Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης για την παραπάνω κατηγορία:



Σχήμα 4.8: Κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης στην κατηγορία Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις & βιομηχανίες

Όπως παρατηρείται, στην παραπάνω κατηγορία το μεγαλύτερο ποσοστό ενεργειακής κατανάλωσης κατέχει ο οικιακός τομέας με ποσοστό της τάξης του 73,97%. Ακολουθούν με μεγάλη διαφορά τα κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα των οποίων το ποσοστό ανέρχεται στο 21,57%. Τέλος, τα δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και ο δημοτικός φωτισμός καταλαμβάνουν τα μικρότερα ποσοστά ενεργειακής κατανάλωσης τα οποία ανέρχονται σε 3,11% και 1,35% αντίστοιχα. Να σημειωθεί ότι στο παραπάνω διάγραμμα, η συνολική κατανάλωση αποτελεί το άθροισμα της ηλεκτρικής και της θερμικής καταναλισκόμενης ενέργειας. Στη συνέχεια δίνεται μια εικόνα για την κατανάλωση ανά είδος καυσίμου όσον αφορά την ίδια προαναφερθείσα κατηγορία κάτι που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα:

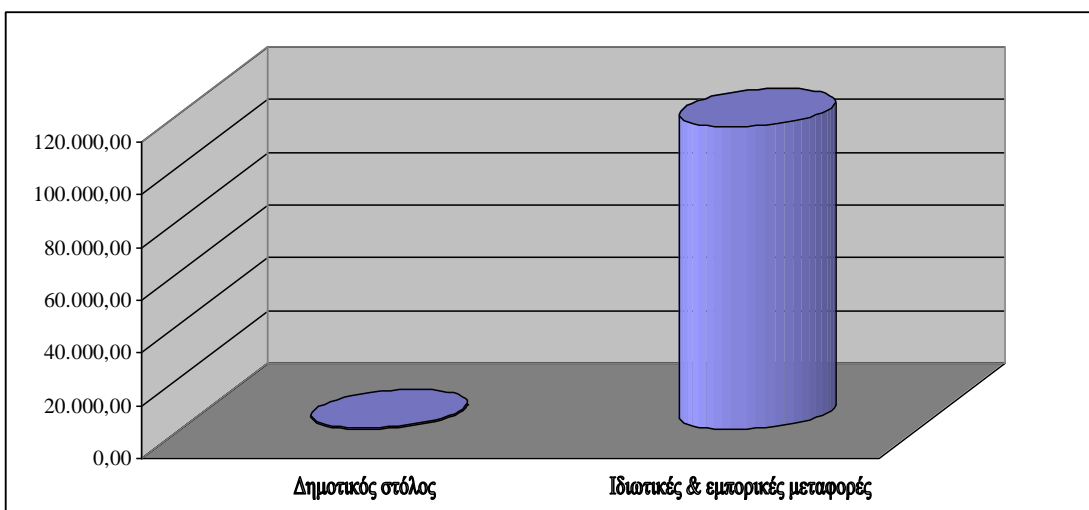


Σχήμα 4.9: Κατανάλωση (MWh) ανά είδος καυσίμου στην κατηγορία Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις & βιομηχανίες

Παρατηρείται ότι στις κατοικίες το πετρέλαιο θέρμανσης καλύπτει το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στην κατανάλωση ενέργειας συγκριτικά με τα υπόλοιπα είδη και ειδικότερα με την ηλιοθερμική η οποία καταλαμβάνει το μικρότερο μερίδιο συμμετοχής. Στους υπόλοιπους τρεις τομείς η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας υπερέχει έναντι αυτής του πετρελαίου.

• Μεταφορές

Η κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στην κατηγορία των μεταφορών απεικονίζεται παρακάτω:

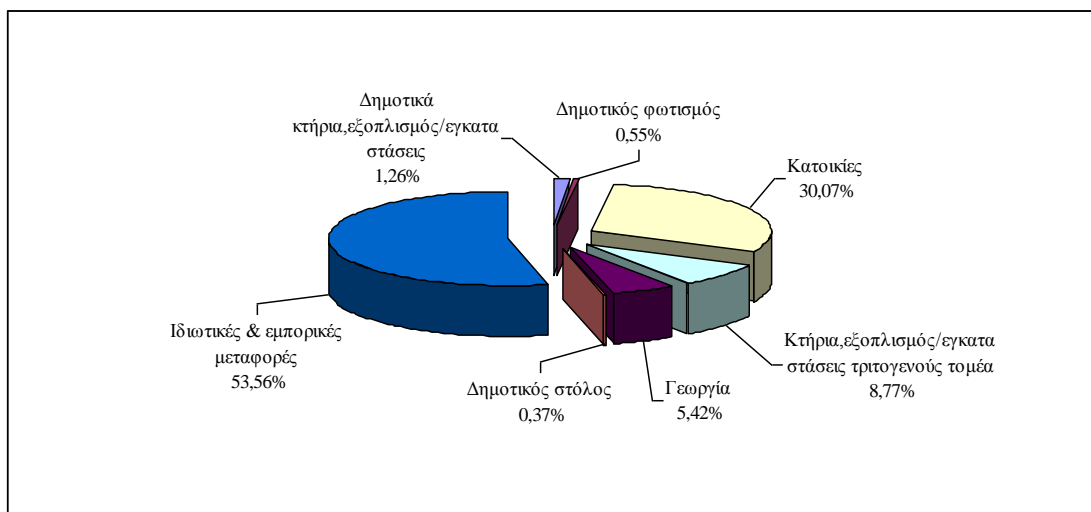


Σχήμα 4.10: Κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης (MWh) στην κατηγορία Μεταφορές

Βάσει του παραπάνω σχήματος είναι εμφανής η κυριαρχία των ιδιωτικών & εμπορικών μεταφορών έναντι του δημοτικού στόλου στην κατανάλωση ενέργειας κάτι το οποίο είναι προφανές.

• Τελική ενεργειακή κατανάλωση

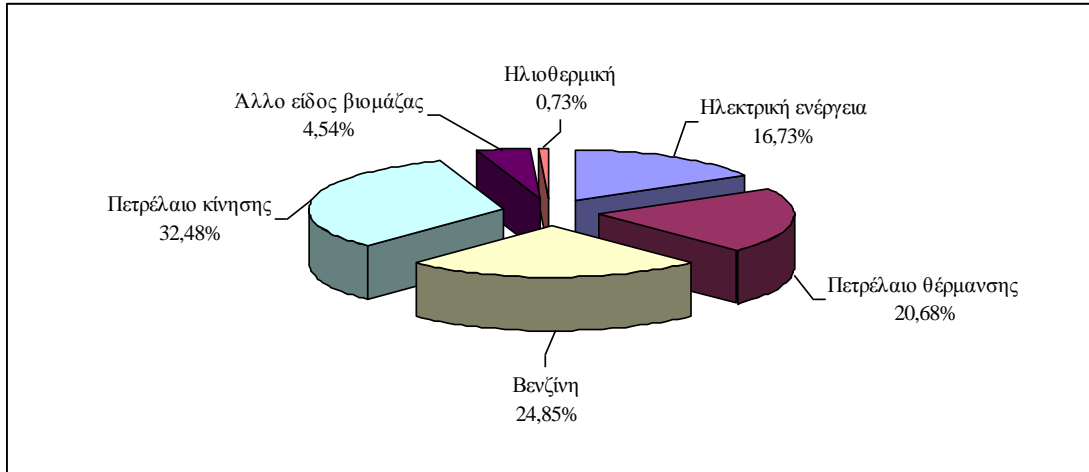
Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή της τελικής κατανάλωσης ενέργειας ανά κατηγορία στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας:



Σχήμα 4.11:Κατανομή τελικής ενεργειακής κατανάλωσης ανά κατηγορία

Παρατηρείται ότι τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας καταναλώνονται στα κτήρια και στον τομέα των μεταφορών με τον δεύτερο να υπερέχει κατά 13,83 μονάδες.

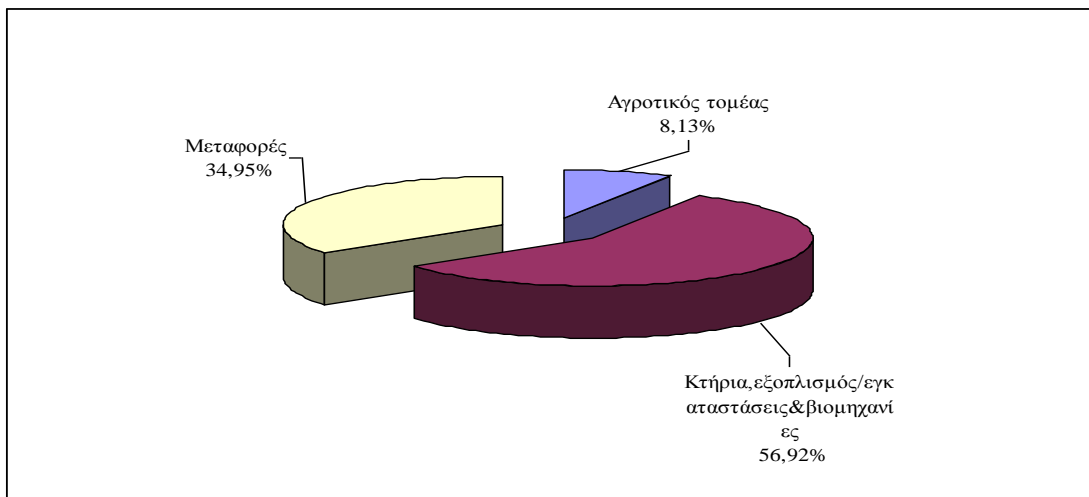
Όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμων και το ποσοστό συμμετοχής τους στην τελική κατανάλωση ενέργειας, δίνεται το ακόλουθο σχήμα:



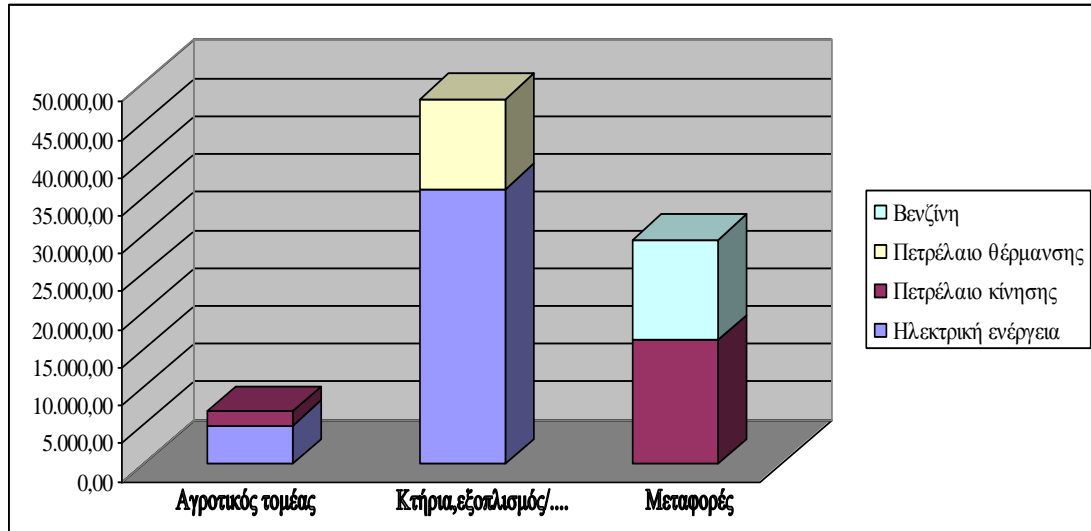
Σχήμα 4.12: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά κατηγορία καυσίμου

• Εκπομπές CO₂

Όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων, παρουσιάζονται δύο διαγράμματα τα οποία απεικονίζουν τις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) ανά τομέα κατανάλωσης και ανά είδος καυσίμου σε κάθε έναν από αυτούς τους τομείς έτσι ώστε να σχηματισθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα για τις τελικές εκπομπές ρύπων του δήμου.



Σχήμα 4.13: Ποσοστιαία κατανομή εκπομπών CO₂ ανά κατηγορία κατανάλωσης



Σχήμα 4.14: Προέλευση εκπομπών CO_2 ανά καύσιμο και κατηγορία κατανάλωσης (tn)

Παρατηρείται ότι η κατηγορία των κτηρίων, εξοπλισμών/εγκαταστάσεων & βιομηχανιών κυριαρχεί ως προς την προέλευση των ρύπων με ποσοστό της τάξεως του 56,92% ενώ ακολουθεί ο τομέας των μεταφορών με το ποσοστό να ανέρχεται στο 34,95%. Όσον αφορά το είδος καυσίμου, η ηλεκτρική ενέργεια κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στις εκπομπές εξαιτίας του μεγαλύτερου συντελεστή εκπομπών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Προτεινόμενες Δράσεις

5.1 Γεωργία

Ο αγροτικός τομέας στην Ελλάδα, βάσει μελέτης του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (Ι.Ο.Β.Ε.) με τίτλο «Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα του Πρωτογενούς Τομέα» [33], παρά τη φθίνουσα πορεία της αγροτικής παραγωγής την τελευταία 15ετία, ως αποτέλεσμα της σταδιακής μεταστροφής μιας συνεχώς αναπτυσσόμενης οικονομίας στους κλάδους της μεταποίησης και των υπηρεσιών, διατηρεί σημαντική θέση στη διαμόρφωση του εθνικού προϊόντος με υψηλό ποσοστό συμμετοχής στην συνολική απασχόληση (11,3%) σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες (4,7%). Επιπροσθέτως, οι εξαγωγές αγροτικών προϊόντων αποτελούν το 28% των συνολικών εξαγωγών της χώρας, γεγονός που τονίζει τον σημαντικό ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει ο πρωτογενής τομέας στην ενίσχυση της διεθνούς ανταγωνιστικότητας της οικονομίας.

Ωστόσο, τα μεγάλα και διαχρονικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κλάδος έχουν οδηγήσει, μεταξύ άλλων, στη συρρίκνωση του πραγματικού αγροτικού εισοδήματος τα τελευταία χρόνια και ειδικότερα κατά 17% από το 2000 έως το 2009.

Έτσι, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι ο αγροτικός τομέας στην Ελλάδα θα πρέπει να εκσυγχρονιστεί προκειμένου να γίνει ανταγωνιστικός στην παγκοσμιοποιημένη αγορά και να συμβάλλει από την πλευρά του στη μείωση των εκπομπών CO_2 αλλά και στην αύξηση της παραγωγικότητας των γεωργικών προϊόντων. Τέτοια μέτρα προς αυτή την κατεύθυνση αναλύονται στην συνέχεια της ενότητας.

Με βάση την καταγραφή ενέργειας που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, στον τομέα της γεωργίας αντιστοιχεί το 5,42% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας. Αναλυτικότερα, τα ποσά που καταναλώνονται καθώς και οι αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.1: Ενεργειακή κατανάλωση και εκπομπές ρύπων στην γεωργία

Κατηγορία	Κατανάλωση ενέργειας (MWh)	Συντελεστής εκπομπών CO_2 (tn/MWh)	Εκπομπές CO_2 (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	4.335,78	1,144	4.960,23
Πετρέλαιο Κίνησης	7.292,18	0,259	1.888,67

Στην συνολικότερη προσπάθεια έτσι ώστε να περιοριστούν κατά το δυνατόν περισσότερο οι εκπομπές ρύπων προερχόμενες από τον τομέα της γεωργίας, ο Δήμος θα πρέπει να θεσπίσει μέτρα και προτάσεις έτσι ώστε να υπάρξει επαρκής ενημέρωση όλων των εμπλεκομένων στον συγκεκριμένο τομέα σχετικά με νέες τεχνολογίες άρδευσης που θα αποφέρουν περιβαλλοντικά αλλά και οικονομικά οφέλη.

Προτείνεται να διανεμηθεί από τον Δήμο έντυπο υλικό καθώς και να διοργανωθούν ειδικά σεμινάρια με σκοπό την ενημέρωση για την αναγκαιότητα υιοθέτησης τέτοιων νέων τεχνολογιών στον αγροτικό τομέα, όπως για παράδειγμα την αντικατάσταση των γεωργικών ελκυστήρων με αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας καθώς και τα πολλαπλά οφέλη από τις αποδοτικότερες μεθόδους άρδευσης. Κύριος στόχος της παραπάνω κίνησης είναι να αναδειχθούν ποσοτικοποιημένα τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που απορρέουν από τις προταθείσες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον αγροτικό τομέα τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα.

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στον τομέα της γεωργίας, οι οποίες αναλύονται στη συνέχεια, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.2: Συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων στον τομέα της γεωργίας

Δράσεις	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών (tn CO₂/έτος)
Υλοποίηση ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων	410,19	106,24
Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας για άρδευση με κάρτες χρέωσης	260,15	297,61
Ενημέρωση για τον εκσυγχρονισμό των τεχνικών άρδευσης	455,25	520,80
Σύνολο	1125,59	924,65

5.1.1 Υλοποίηση ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων

Η ανάλυση επικεντρώνεται στους γεωργικούς ελκυστήρες καθώς αντιπροσωπεύουν το σημαντικότερο μέρος του κλάδου των αγροτικών μηχανημάτων αφού, σύμφωνα με την ίδια μελέτη του Ι.Ο.Β.Ε. [33], αποτελούν το 24% των συνολικών γεωργικών

μηχανημάτων και ως εκ τούτου μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αντιπροσωπευτικός δείκτης για το επίπεδο εκμηχάνισης του αγροτικού τομέα.

Σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη ο εξοπλισμός χαρακτηρίζεται χαμηλής τεχνολογικής στάθμης κάτι που απεικονίζεται και στα στοιχεία που δίνονται ως προς την παλαιότητα του ελληνικού στόλου των γεωργικών ελκυστήρων με την μέση ηλικία να κυμαίνεται στα 23 έτη (έναντι 16 ετών κατά μέσο όρο στην Ευρωπαϊκή Ένωση) αλλά και ως προς την ιπποδύναμη αυτού καθώς το 84% των ελκυστήρων διαθέτει ιπποδύναμη έως 100 hp (έναντι 140 hp περίπου στην Ευρωπαϊκή Ένωση). Επιπλέον, το μεγαλύτερο μέρος του στόλου των ελκυστήρων δεν διαθέτει καμπίνα, ούτε καν πλαίσιο ασφαλείας, ενώ το 50% του στόλου δεν διαθέτει τετρακίνηση. Όλα τα παραπάνω οδηγούν σε υψηλό κόστος παραγωγής, περιβαλλοντική επιβάρυνση και μή ανταπόκριση στις προκλήσεις της σύγχρονης γεωργίας με αποτέλεσμα να μην μπορεί να υποστηριχθεί επαρκώς η προσπάθεια αναβάθμισης του γεωργικού προϊόντος σε διεθνώς ανταγωνιστικά πλαίσια.

Έτσι κρίνεται απαραίτητη η ανανέωση του υπάρχοντος μηχανολογικού εξοπλισμού καθώς τα οφέλη από μια τέτοια κίνηση θα είναι και ποσοτικά και ποιοτικά.

Σε επίπεδο μεμονωμένου παραγωγού και σύμφωνα με ένα ποσοτικό υπόδειγμα παραγωγής μιας αντιπροσωπευτικής καλλιέργειας, η αγορά ενός καινούργιου γεωργικού ελκυστήρα νεότερης τεχνολογίας και η εισαγωγή του στην παραγωγική διαδικασία, συνεπάγεται αύξηση των εσόδων του παραγωγού κατά 10%, μείωση του κόστους παραγωγής κατά 32% και άρα αύξηση της κερδοφορίας του κατά 21%. Εκτός όμως από τα ποσοτικά οφέλη, η αναβάθμιση της τεχνολογικής στάθμης των γεωργικών μηχανημάτων συνεπάγεται και βελτίωση ορισμένων ποιοτικών χαρακτηριστικών, όπως για παράδειγμα:

- Αύξηση της αποδοτικότητας των καλλιεργούμενων εκτάσεων που έως σήμερα δεν ήταν δυνατό να επιτευχθεί.
- Χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμων και λιγότερες εκπομπές ρύπων.
- Μείωση του χρόνου που απαιτείται για την πραγματοποίηση των καλλιεργητικών εργασιών.
- Μείωση του κόστους συντήρησης λόγω της μικρότερης εμφάνισης βλαβών και μείωση του χρόνου ακινητοποίησης του μηχανήματος για επισκευές.
- Οικονομικότερη και αποδοτικότερη χρήση των γεωργικών εφοδίων (σπόροι, λιπάσματα, φυτοφάρμακα, κ.λ.π.).

- Πιο ασφαλές εργασιακό περιβάλλον για τον χρήστη.

Όσον αφορά σε ένα πιο μακροοικονομικό επίπεδο, στην συγκεκριμένη μελέτη συγκρίνονται ένα Σενάριο Δράσης μέσω του οποίου προβλέπεται ετήσια αντικατάσταση 4.000 παλαιότερων γεωργικών ελκυστήρων με αντίστοιχα μηχανήματα νεότερης τεχνολογίας για μια περίοδο 5 ετών και ένα Σενάριο μη Δράσης όπου αντικαθίστανται 1.400 ελκυστήρες ετησίως δίχως να αποσύρονται οι παλαιότεροι. Οι πολλαπλές θετικές επιπτώσεις του Σεναρίου Δράσης είναι οι εξής:

- Αύξηση της παραγωγής του γεωργικού κλάδου κατά 10,2% ετησίως κατά μέσο όρο.
- Απόδοση του γεωργικού ελκυστήρα 12,7% υψηλότερη κατά μέσο όρο ετησίως.
- Αύξηση κατά 13,8% κατά μέσο όρο ετησίως της παραγωγικότητας εργασίας στον πρωτογενή τομέα.
- Μείωση κατά 37,5% της κατανάλωσης πετρελαίου.
- Αύξηση των εξαγωγών.
- Βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των αγροτικών προϊόντων

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ακολουθώντας το Σενάριο Δράσης η ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων κατά 37,5% ετησίως. Με την υπόθεση ότι το 15% των αγροτών θα ανταποκριθούν και θα συμμετέχουν σε προγράμματα αντικατάστασης του υπάρχοντος γεωργικού εξοπλισμού, η συνολική ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών εκτιμάται ότι θα ανέρχονται σε:

$$0,375*0,15*7.292,18 = \mathbf{410,19 \text{ MWh/έτος}}$$

$$0,259*410,19 = \mathbf{106,24 \text{ tn CO}_2/\text{έτος}}$$

Να σημειωθεί όμως ότι για την αναγκαιότητα των παραπάνω αλλαγών και τα αντίστοιχα οφέλη θα πρέπει να υπάρξει ενημέρωση των αγροτών και κάτι τέτοιο είναι εφικτό μόνο από την πλευρά του Δήμου με την πραγματοποίηση εκδηλώσεων και σεμιναρίων, μέσω των οποίων θα κινητοποιηθούν προς αυτή τη κατεύθυνση.

Όσον αφορά την οικονομική βιωσιμότητα της παραπάνω επένδυσης από την πλευρά του παραγωγού, παρουσιάζεται στη συνέχεια ένα παράδειγμα πραγματοποίησης μιας τέτοιας επένδυσης αντικατάστασης ενός παλαιότερου μηχανήματος με ένα νεότερης τεχνολογίας και ακολούθως γίνεται χρήση του κριτηρίου της Καθαρής Παρούσας

Αξίας (Κ.Π.Α.) αυτής, έτσι ώστε να γίνει γνωστό το κατά πόσο είναι συμφέρουσα αυτή η επένδυση ή όχι σε ορίζοντα 10ετίας.

Αναλυτικότερα, οι λειτουργικές δαπάνες του παλαιότερου μηχανήματος ανέρχονται σε 9.539€ και τα στοιχεία κερδοφορίας της αγροτικής παραγωγής από τη χρήση του δίνουν έσοδα που ανέρχονται σε 46.800€. Αντίστοιχα, οι λειτουργικές δαπάνες του μηχανήματος νεότερης τεχνολογίας είναι ίσες με 6.500€ και τα έσοδα από τη χρήση αυτού ανέρχονται σε 51.480€. Το κόστος της επένδυσης υπολογίζεται σε 40.000€ καθώς κατά την αγορά του νεότερου μηχανήματος, του οποίου το κόστος ανέρχεται σε 55.000€, υπάρχει ταυτόχρονη απόσυρση του παλαιότερου στην τιμή των 15.000€. Επίσης σαν φορολογικός συντελεστής θεωρείται ο ενιαίος συντελεστής φορολόγησης των αγροτών που είναι ίσος με 13%. Τέλος, θεωρείται ότι ακολουθείται γραμμική μέθοδος απόσβεσης και ότι το επιτόκιο αναγωγής είναι ίσο με 5%.

Να σημειωθεί ότι τα στοιχεία για τις λειτουργικές δαπάνες των ελκυστήρων καθώς και τα στοιχεία κερδοφορίας της αγροτικής παραγωγής από τη χρήση της υφιστάμενης και της νεότερης τεχνολογίας, προέρχονται από την ίδια μελέτη του I.O.B.E. και αφορούν μια αντιπροσωπευτική καλλιέργεια που αποτελείται από 800 στρέμματα, με την τιμή του προϊόντος να διατηρείται σταθερή στα 0,13€/κιλό ανεξαρτήτως του προϊόντος παραγωγής.

Αρχικά υπολογίζεται η μεταβολή της Καθαρής Ταμειακής Ροής από την αντικατάσταση του εξοπλισμού με βάση την παρακάτω σχέση:

$$\blacktriangleright \Delta(\text{ΚΤΡ}) = [\Delta(\text{Ε}) - \Delta(\text{ΛΔ}) - \Delta(\text{Α})] * (1 - \Phi \Sigma) + \Delta(\text{Α})$$

όπου:

$\Delta(\text{ΚΤΡ})$: η μεταβολή της καθαρής ταμειακής ροής από την αντικατάσταση του μηχανήματος.

$\Delta(\text{Ε})$: η μεταβολή των εσόδων.

$\Delta(\text{ΛΔ})$: η μεταβολή των λειτουργικών δαπανών.

$\Delta(\text{Α})$: η μεταβολή των αποσβέσεων.

$\Phi \Sigma$: ο φορολογικός συντελεστής.

Αντικαθιστώντας τα μεγέθη στην παραπάνω σχέση λαμβάνεται το εξής αποτέλεσμα:

$$\Delta(\text{ΚΤΡ}) = \left[(51.480 - 46.800) - (6.500 - 9.539) - \frac{40.000}{10} \right] * (1 - 0,13) + \frac{40.000}{10} = 7.235,53$$

Συνεπώς η μεταβολή της καθαρής ταμειακής ροής είναι ίση με 7.235,53€.

Στη συνέχεια υπολογίζεται η καθαρή παρούσα αξία (Κ.Π.Α) με χρήση της παρακάτω σχέσης:

$$\blacktriangleright \text{ΚΠΑ} = -K_0 + \sum_{t=1}^{10} \frac{\Delta(\text{ΚΤΡ})}{(1+\kappa)^t}$$

όπου:

K_0 : το κόστος της επένδυσης.

κ : το επιτόκιο αναγωγής.

Τα αποτελέσματα για την καθαρή παρούσα αξία (Κ.Π.Α.) παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.3:Υπολογισμός (ΚΠΑ) για ανανέωση γεωργικού ελκυστήρα

Έτος (t)	Αρχικό Κόστος (€)	Μεταβολή Καθαρής Ταμειακής Ροής Δ(ΚΤΡ) (€)	$\{1/(1+\kappa)^t\}$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή $\Delta(\text{ΚΤΡ}) \cdot \{1/(1+\kappa)^t\}$ (€)
0	-40.000,00			
1		7.235,53	0,952	6.890,98
2		7.235,53	0,907	6.562,84
3		7.235,53	0,864	6.250,32
4		7.235,53	0,823	5.952,69
5		7.235,53	0,784	5.669,23
6		7.235,53	0,746	5.399,26
7		7.235,53	0,711	5.142,16
8		7.235,53	0,677	4.897,29
9		7.235,53	0,645	4.664,09
10		7.235,53	0,614	4.441,99
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)				15.870,84

Με βάση τον παραπάνω υπολογισμό προκύπτει η καθαρή παρούσα αξία (Κ.Π.Α.) της επένδυσης θετική, δηλαδή η επένδυση κρίνεται οικονομικά συμφέρουσα ακόμα και αν γίνει εξ' ολοκλήρου με ίδια κεφάλαια ενώ κόστος της παραπάνω δράσης εκτιμάται στις 6.000€ περίπου.

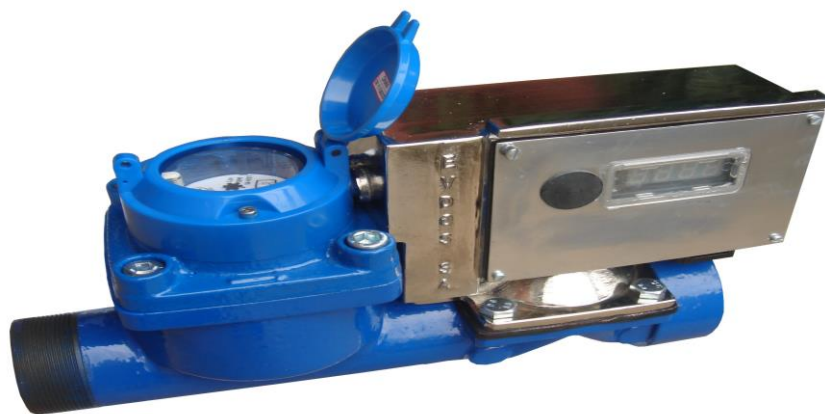
5.1.2 Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας για άρδευση με κάρτες χρέωσης

Ένας πολύ σημαντικός λόγος που οδηγεί στην αλόγιστη κατανάλωση νερού για άρδευση στη γεωργία είναι η τιμολόγησή του. Συγκεκριμένα, η χρέωση του νερού στον αγροτικό τομέα γίνεται με βάση την αρδευόμενη έκταση και όχι με βάση την

πραγματική κατανάλωση. Για τον περιορισμό αυτής της σπατάλης προτείνεται, σε συνεργασία με τον αρμόδιο Οργανισμό Διαχείρισης Νερού, να υιοθετηθεί το μέτρο της εγκατάστασης υδρομέτρων ηλεκτρονικού τύπου ή αλλιώς αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία, ένα σύστημα το οποίο συνδυάζει την χρέωση κάθε καλλιεργητή ανάλογα με την ποσότητα του καταναλισκόμενου νερού και όχι με την αρδευόμενη έκταση ή την ωριαία χρήση της υδροληψίας και συγχρόνως διευκολύνει τους καλλιεργητές στον καθορισμό και έλεγχο της απαιτούμενης δόσης άρδευσης.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τη λειτουργία αυτού του μέτρου, ο Οργανισμός Διαχείρισης Νερού έχει την δυνατότητα να πωλεί μέσω μιας ειδικής επαναφορτιζόμενης κάρτας συγκεκριμένη ποσότητα νερού σε κάθε καταναλωτή. Ειδικότερα, φορτίζει τις κάρτες υδροληψίας με κατάλληλες συσκευές φόρτισης, πληκτρολογώντας την επιθυμητή παροχή για κάθε καταναλωτή και εισπράττοντας το αντίστοιχο ποσό. Ο καταναλωτής τοποθετεί την φορτισμένη με μονάδες κάρτα στην ηλεκτρονική υδροληψία, οι μονάδες μεταφέρονται αυτόματα στην συσκευή και η βαλβίδα ανοίγει. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα στον καταναλωτή να προγραμματίσει την ηλεκτρονική υδροληψία έτσι ώστε μετά από την κατανάλωση που επιθυμεί να διακοπεί η παροχή νερού αυτόματα. Σε περίπτωση κατανάλωσης όλων των μονάδων γίνεται αυτόματη διακοπή της παροχής. Να σημειωθεί ότι ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ελέγχει το πιστωτικό όριο της κάρτας στην οθόνη, όπου αναγράφεται το υπόλοιπο των μονάδων.

Τέλος, η κάρτα του συστήματος είναι επαναφορτιζόμενη, δέχεται απεριόριστες φορτίσεις και είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο υλικό ώστε να αντέχει στις δύσκολες συνθήκες που επικρατούν στα χωράφια (νερό, υγρασία, ζέστη).



Σχήμα 5.1:Συσκευή για την ηλεκτρονική υδροληψία

Με την εγκατάσταση του παραπάνω συστήματος, οι αγρότες προπληρώνουν για τον όγκο του καταναλισκόμενου νερού και γι' αυτό το λόγο είναι πιο προσεκτικοί στη διαχείρισή του με αποτέλεσμα να μην παρατηρείται υπερκατανάλωση. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται ήδη σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας όπως το Νευροκόπι Δράμας και τα Σέρβια-Βελβεντού Κοζάνης με μεγάλη επιτυχία.

Σύμφωνα με μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας [39] για την ορθολογική διαχείριση του υδατικού πλούτου καθώς και των έως τώρα αποτελεσμάτων χρήσης του παραπάνω συστήματος σε περιοχές της Ελλάδος στις οποίες έχει υιοθετηθεί, συγκεκριμένα βάσει στοιχείων του Τ.Ο.Ε.Β. Βελβεντού Κοζάνης, η εφαρμογή του συστήματος αυτόματης ηλεκτρονικής υδροληψίας μπορεί να αποφέρει εξοικονόμηση νερού της τάξεως του 20% κάτι που αποφέρει και αντίστοιχη μείωση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [36].

Επίσης, το κόστος της παραπάνω δράσης δεν κρίνεται ιδιαίτερα υψηλό καθώς σύμφωνα με την τεχνική έκθεση για την τοποθέτηση επαναφορτιζόμενων καρτών στις υδροληψίες άρδευσης στον προαναφερθέντα δήμο, αυτό ανέρχεται σε περίπου 726€ ανά μία αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία [38]. Παρ' όλα αυτά, προτείνεται να αναζητηθούν επιπλέον πόροι από εθνικά προγράμματα.

Με την υπόθεση ότι θα εφαρμοστεί το παραπάνω σύστημα στο 30% των καλλιεργειών του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως των $0,3*0,2*4.335,78=260,15$ MWh/έτος και αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρύπων κατά $260,15*1,144=297,61$ tn CO₂/έτος.

Και σε αυτή τη δράση καθοριστικός είναι ο ρόλος του Δήμου όσον αφορά την ενημέρωση των εμπλεκόμενων προς αυτή τη κατεύθυνση.

5.1.3 Ενημέρωση για τον εκσυγχρονισμό των τεχνικών άρδευσης

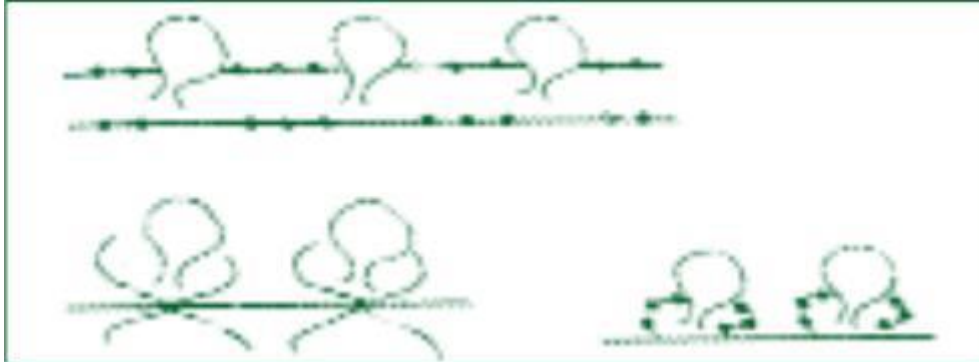
Η αγροτική παραγωγή συνεπάγεται και μεγάλη κατανάλωση νερού. Είναι χαρακτηριστικό ότι η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού (70% σε παγκόσμιο επίπεδο και πάνω από 80% στις περισσότερες μεσογειακές χώρες) για την παραγωγή προϊόντων, πρώτων υλών αλλά και παροχή εργασίας σε εκατομμύρια κατοίκων των αγροτικών περιοχών. Στην Ελλάδα η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού (78,5% για άρδευση), ενώ εκτιμάται ότι από το νερό άρδευσης που εφαρμόζεται μόνο το 55% χρησιμοποιείται από την καλλιέργεια, ενώ το 12% χάνεται κατά την μεταφορά, το 8% κατά την εφαρμογή του στον αγρό και το 25%

χάνεται λόγω υπεράρδευσης [35]. Έτσι, βάσει των παραπάνω στοιχείων, η αναγκαιότητα της επέκτασης και βελτίωσης των μεθόδων άρδευσης για την εξασφάλιση βιώσιμης γεωργίας ολοένα και αυξάνεται.

Οι μέθοδοι άρδευσης στην Ελλάδα παραμένουν στο μεγαλύτερο ποσοστό απαρχαιωμένες. Οι περισσότερες καλλιέργειες αρδεύονται με τη μέθοδο της επιφανειακής άρδευσης αλλά κυρίως με τη μέθοδο του καταιονισμού ή αλλιώς τεχνητής βροχής. Η μέθοδος της επιφανειακής άρδευσης είναι η εφαρμογή νερού μέσω βαρύτητας το οποίο ρέει κατακλύζοντας την επιφάνεια του εδάφους. Σε άλλες περιπτώσεις, το νερό διοχετεύεται σε μικρά κανάλια ή λωρίδες εδάφους. Είναι μια μέθοδος που παρουσιάζει υψηλή κατανάλωση νερού, άνιση κατανομή του νερού άρδευσης ενώ σε περιοχές με κλίση πάνω από 2-3% παρουσιάζει πολύ μεγάλες απώλειες νερού από την επιφανειακή απορροή. Όσον αφορά την μέθοδο του καταιονισμού, αυτή η τεχνική προσομοιώνει την φυσική βροχόπτωση. Το νερό αντλείται μέσω ενός συστήματος σωληνώσεων και στη συνέχεια ψεκάζεται στην καλλιέργεια με περιστρεφόμενη κεφαλή. Με αυτό το σύστημα το νερό εφαρμόζεται σε ολόκληρο τον αγρό ομοιόμορφα. Βασικό μειονέκτημα όμως του παραπάνω συστήματος είναι οι συχνά αυξημένες απώλειες νερού οι οποίες μπορούν να φτάσουν έως και 60%. Ειδικότερα, μεγάλες απώλειες παρουσιάζονται όταν η άρδευση γίνεται κατά τις μεσημεριανές ώρες, λόγω εξάτμισης ή όταν επικρατούν συνθήκες ακατάλληλες, (άνεμος πάνω από 5 βαθμούς της κλίμακας Μποφόρ), λόγω της αυξημένης απόκλισης από τον στόχο. Η μέση αποδοτικότητα της παραπάνω μεθόδου ανέρχεται στο 55%.

Η μέθοδος που προτείνεται από όλους τους ειδικούς αλλά και από την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η άρδευση με σταγόνες ή αλλιώς η στάγδην άρδευση [37]. Η μέθοδος αυτή έχει αναπτυχθεί σαν επιφανειακή στάγδην άρδευση και υπόγεια στάγδην άρδευση. Η επιφανειακή είναι κατάλληλη για γραμμικές καλλιέργειες, όπως για παράδειγμα η καλλιέργεια ντομάτας, αλλά και για πολυετείς καλλιέργειες όπως τα αμπέλια και τα δέντρα. Η υπόγεια στάγδην άρδευση είναι κατάλληλη κυρίως για πολυετείς και ετήσιες καλλιέργειες. Όσον αφορά τη λειτουργία τους, με την επιφανειακή στάγδην άρδευση το νερό μεταφέρεται υπό πίεση μέσω ενός συστήματος σωληνώσεων στον αγρό όπου στάζει αργά πάνω στο έδαφος μέσω οπών ή σταλακτών που βρίσκονται κοντά στα φυτά. Η ροή του νερού από κάθε σταλάκτη είναι πολύ χαμηλή, ανάλογα με τον τύπο του σταλάκτη και της πίεσης του δικτύου άρδευσης και

ως εκ τούτου το συνολικό ποσό του νερού που εφαρμόζεται φιλτράρεται μέσω του εδάφους διαβρέχοντας το ενεργό ριζικό σύστημα και όχι την επιφάνεια του εδάφους οδηγώντας σε ελαχιστοποίηση της απώλειας ύδατος μέσω της εξάτμισης.



Σχήμα 5.2: Τρόποι τοποθέτησης συστημάτων επιφανειακής στάγδην άρδευσης

Σε ένα σύστημα υπόγειας στάγδην άρδευσης ο σχεδιασμός είναι ίδιος με τα επιφανειακά συστήματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως με την διαφορά ότι τόσο οι γραμμές άρδευσης όσο και το σύστημα άρδευσης (σταγόνες) είναι τοποθετημένα υπόγεια στο βάθος του ριζοστρώματος της καλλιέργειας.



Σχήμα 5.3: Εγκατάσταση δικτύου υπόγειας στάγδην άρδευσης

Τα πλεονεκτήματα από την τοποθέτηση των προαναφερθέντων συστημάτων στάγδην άρδευσης είναι τα εξής:

- Παρέχεται η δυνατότητα ποτίσματος κάθε στιγμή της ημέρας χωρίς αυτό να εξαρτάται από την ταχύτητα του ανέμου.
- Αποτρέπεται η διάβρωση του εδάφους καθώς το πότισμα γίνεται μέσω χαμηλής πίεσης.
- Χρησιμοποιώντας χαμηλής πίεσης νερό μειώνεται ο κίνδυνος παραμόρφωσης των φυτών.
- Η ενεργειακή εξάρτηση μειώνεται σημαντικά, αφού το πότισμα γίνεται μέσω παροχής χαμηλής πίεσης.
- Η αποδοτικότητα άρδευσης είναι αρκετά υψηλή και κυμαίνεται μεταξύ 85 και 95%.
- Αυξάνει την παραγωγικότητα της καλλιέργειας και την ποιότητα των προϊόντων από 20-90%.
- Μειώνει την ανάπτυξη των παράσιτων, αφού οι περιοχές εκτός καλλιέργειας μένουν άνυδρες. Παράλληλα μειώνεται και το εργατικό κόστος που θα απαιτούσε η αποψίλωσή τους.
- Είναι ευκολότερο το πότισμα μεγάλων εκτάσεων σε σχέση με τις κλασικές μεθόδους άρδευσης.
- Η ανάπτυξη του φυτού είναι ομαλή, λόγω της κανονικής κατανομής του νερού από τους σταλάκτες. Αποτέλεσμα αυτού είναι ένα πιο τυποποιημένο (ομογενοποιημένο) προϊόν.
- Παρέχεται 60% εξοικονόμηση στο κόστος χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων (σε σύγκριση με τα κλασικά συστήματα άρδευσης).
- Παρέχει τη δυνατότητα ποτίσματος ακόμα και σε περιοχές με περιορισμένους υδάτινους πόρους.
- Η μέθοδος μειώνει σημαντικά την εμφάνιση ασθενειών στα φυτά και την εξάπλωση των βακτηριδίων στις καλλιέργειες μέσω της σωστής χρήσης του νερού.
- Η ποσότητα του νερού προσαρμόζεται εύκολα στις κλιματικές συνθήκες, τις ειδικές απαιτήσεις των φυτών και την περίοδο της ανάπτυξης τους.

Όπως γίνεται αντιληπτό, η αντικατάσταση των υφιστάμενων τεχνικών άρδευσης που αναφέρθηκαν στην αρχή της παραγράφου με την στάγδην άρδευση οδηγεί σε 35%, κατά μέσο όρο, εξοικονόμηση νερού και κατ' επέκταση ενέργειας [39]. Με την προϋπόθεση ότι θα υπάρξει εκστρατεία ενημέρωσης από την πλευρά του Δήμου για τις παραπάνω μεθόδους και τον τρόπο λειτουργίας και συντήρησής τους, εκτιμάται ότι το 30% των παραγωγών θα πειστεί να κινηθεί προς τη νέα αυτή κατεύθυνση για την άρδευση των εκτάσεων γης που διαθέτουν αναλογιζόμενοι και το οικονομικό όφελος που θα έχουν.

Έτσι η εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται σε $0,3 \cdot 0,35 \cdot 4.335,78 = 455,25 \text{ MWh/έτος}$ κάτι που μεταφράζεται και σε μείωση των εκπομπών ρύπων κατά $1,144 \cdot 455,25 = 520,80 \text{ tn CO}_2/\text{έτος}$.

Όσον αφορά την οικονομική αξιολόγηση της παραπάνω επένδυσης από την πλευρά του παραγωγού, εξετάζεται η περίπτωση της ελαιοκαλλιέργειας καθώς είναι η επικρατούσα καλλιέργεια στην περιοχή. Πιο συγκεκριμένα, θεωρώντας ότι η μέση απόδοση ενός ελαιόδέντρου κυμαίνεται στα 80 kg/δέντρο, ο μέσος αριθμός είναι 20 δέντρα/στρέμμα και η μέση τιμή πώλησης του καρπού 0,80 €/kg προκύπτει ότι από μια καλλιέργεια ενός στρέμματος ο αγρότης μπορεί να εξασφαλίσει έσοδα 1.280€. Επίσης υπολογίζεται ότι τα πάγια έξοδα για εργατικά, όργωμα, πότισμα και λίπασμα είναι συνολικά 250 €/στρέμμα. Έτσι, τα καθαρά έσοδα για τον παραγωγό προκύπτουν ίσα με 1.030 €/στρέμμα. Με την εγκατάσταση του συστήματος στάγδην άρδευσης και με την αντίστοιχη αύξηση κατά 35% της απόδοσης, όπως τονίστηκε παραπάνω, αναμένεται τα καθαρά έσοδα του αγρότη να αυξάνονται κατά 170€ περίπου. Συνεπώς, το κόστος αγοράς και εγκατάστασης του νέου συστήματος άρδευσης, το οποίο υπολογίζεται στα 250 €/στρέμμα περίπου, δεν αποσβένεται σχετικά σύντομα με αποτέλεσμα η παραπάνω επένδυση να κρίνεται μη συμφέρουσα για τον παραγωγό.

Να σημειωθεί ότι το κόστος για την υλοποίηση της παραπάνω δράσης εκτιμάται στις 2.000€ περίπου.

5.2 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις & Βιομηχανίες

Όπως υπολογίστηκε και στο Κεφάλαιο 4, ο συγκεκριμένος τομέας ανήκει σε αυτούς με την μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας στον Δήμο, με την συνολική κατανάλωση να ανέρχεται σε ποσοστό της τάξης του 40,65%. Η ενέργεια αυτή αφορά τις

καταναλώσεις των δημοτικών κτηρίων και εγκαταστάσεων (3,11%), του τριτογενή τομέα (21,57%), του δημοτικού φωτισμού (1,35%) και του οικιακού τομέα (73,97%). Τα κτήρια του Δήμου ακολουθούν τα αποτελέσματα μελέτης για την κατανάλωση του συγκεκριμένου τομέα στην Ελλάδα, τα οποία τον εμφανίζουν να ευθύνεται για το 36% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Η εικόνα αυτή οφείλεται στην παλαιότητα και στην ελλιπή ενεργειακά προστασία των υπαρχόντων κτηρίων καθώς και στην απουσία ενεργειακής συνείδησης των πολιτών που κατοικούν ή εργάζονται μέσα σε αυτά. Ωστόσο, σε όλες τις κατηγορίες των κτηρίων υπάρχουν σημαντικά περιθώρια βελτίωσης που αφορούν τόσο στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτηρίων και εξοπλισμού, με αντίστοιχη συνεισφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας και μείωσης των εκπομπών ρύπων, όσο και στην βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών. Προτάσεις και δράσεις προς την παραπάνω κατεύθυνση προτείνονται και αναλύονται στην συνέχεια αυτής της ενότητας.

5.2.1 Δημοτικά Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις

Κατά τη διάρκεια συλλογής των απαραίτητων δεδομένων για την απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων του Δήμου, δεν κατέστη δυνατό να αντληθούν ακριβή στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης και επιφάνειας (m²) για συγκεκριμένα δημοτικά κτήρια και εγκαταστάσεις τα οποία θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν στις προτάσεις δράσεων εξοικονόμησης του συγκεκριμένου τομέα. Ωστόσο, προτείνεται να στοχεύσει ο Δήμος στο μέλλον στην δυνατότητα τήρησης τέτοιων δεδομένων από τις αντίστοιχες υπηρεσίες του και να μελετηθούν οι προοπτικές ένταξης δημοτικών κτηρίων και εγκαταστάσεων με αυξημένη κατανάλωση σε ευρωπαϊκά προγράμματα μέσω των οποίων θα μπορέσουν να αναβαθμιστούν ενεργειακά και να επιτευχθούν σημαντικά ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρύπων CO₂. Οι τομείς που προτείνεται να εξεταστούν είναι η ενεργειακή αναβάθμιση του κτηριακού κελύφους των κτηρίων που θα επιλεγούν και η ενεργειακή επέμβαση στον φωτισμό των πιο ενεργοβόρων κτηρίων, όπως κτήρια γραφείων και σχολεία, με πρόταση για αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων με νεότερης τεχνολογίας.

5.2.2 Δημοτικός Φωτισμός

Ο δημοτικός φωτισμός αποτελεί έναν τομέα όπου μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας χωρίς μεγάλο κόστος ή εργασία. Σε αυτό συμβάλλει και το

γεγονός ότι ο συγκεκριμένος τομέας βρίσκεται στην πλήρη αρμοδιότητα του Δήμου με τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης να τον επιβαρύνουν εξ' ολοκλήρου.

Όπως παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 4, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας για τον δημοτικό φωτισμό, δηλαδή για φωτισμό οδών και πλατειών, ανέρχεται στις **1.176,17 MWh** ποσό το οποίο χαρακτηρίζεται μεγάλο για το μέγεθος του Δήμου. Έτσι, κρίνεται επιβεβλημένη η υιοθέτηση δράσεων, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια, από την πλευρά του Δήμου προς την κατεύθυνση της εφαρμογής νέων τεχνολογιών στον τομέα αυτό που θα έχουν ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση σημαντικού ποσού ηλεκτρικής ενέργειας και κατ' επέκταση την μείωση των εκπομπών ρύπων CO₂.

Πίνακας 5.4: Συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από εφαρμογή δράσεων στον δημοτικό φωτισμό

Δράσεις	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών (tn CO₂/έτος)
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	76,45	87,46
Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας	529,27	605,48
Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	211,71	242,20
Εγκατάσταση συστημάτων αυτόνομου φωτισμού με χρήση φωτοβολταϊκών πλαισίων	–	–
Σύνολο	817,43	935,14

5.2.2.1 Εκπόνηση μελέτης φωτισμού

Προτείνεται η εκπόνηση μελέτης φωτισμού για το σύνολο των αναγκών του δημοτικού φωτισμού του Δήμου, αντικείμενο και ταυτόχρονα στόχος της οποίας θα είναι:

- Κατηγοριοποίηση όλων των οδών και των δημοσίων χώρων με βάση την χρήση τους και θέσπιση κατάλληλου επιπέδου φωτισμού γι' αυτούς.
- Εκτίμηση πλεοναζόντων φωτιστικών σωμάτων που πρέπει να αφαιρεθούν.
- Υπόδειξη αντικατάστασης των παλαιότερης τεχνολογίας φωτιστικών σωμάτων με νεότερης.
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε περιπτώσεις υπερφωτισμένων χώρων.
- Αύξηση της ασφάλειας σε περιπτώσεις υποφωτισμένων χώρων.

Με την πραγματοποίηση της παραπάνω μελέτης, εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας, διασφαλίζονται οι συνθήκες ασφάλειας και οπτικής άνεσης που επιβάλλουν οι σχετικοί Ευρωπαϊκοί και Εθνικοί Κανονισμοί και Οδηγίες.

Εκτιμάται ότι η παραπάνω δράση μπορεί να επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 5–8% με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Έτσι, θεωρώντας τον μέσο όρο του προαναφερθέντος ποσοστού εξοικονόμησης, προκύπτει εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας ίση με **76,45 MWh** και αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ ίση με **87,46 tn CO₂**. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως το κόστος για την παραπάνω μελέτη εκτιμάται στα 40.000€ και μπορεί να υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας ιδίους πόρους του Δήμου.

5.2.2.2 Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας

Μα βάση στοιχεία που αντλήθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου [16], οι τύποι λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται για τον δημοτικό φωτισμό είναι ατμών υδραργύρου 125 και 250 W, ατμών νατρίου υψηλής πίεσης 125, 250 και 400 W, φθορισμού CFL 23 W και ιωδίνης 78mm των 150W και 118mm των 500 W.

Προτείνεται η σταδιακή αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων με νέους διαφορετικού τύπου και μικρότερης ισχύος, οι οποίοι όμως θα παρέχουν την ίδια στάθμη φωτεινότητας με τους προηγούμενους.

Πίνακας 5.5: Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με νέους, ενεργειακά αποδοτικότερους

Τύπος υπάρχοντος λαμπτήρα	Μέσος χρόνος ζωής (ώρες)	Τύπος νέου λαμπτήρα	Μέσος χρόνος ζωής (ώρες)	Αναμενόμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)
Ατμών Hg E27 125 W	6.000	LED 50 W	50.000 +	60%
Ατμών Hg E40 250 W	6.000	LED 80 W	50.000 +	68%
Ατμών Na υψηλής πίεσης 125 W	28.000	Ατμών Na χαμηλής πίεσης 90 W	16.000	50%
Ατμών Na υψηλής πίεσης 250 W		Ατμών Na χαμηλής πίεσης 131 W		
Φθορισμού CFL SL-Electronic E27 23 W	10.000	LED E27 13 W	50.000 +	43%

Ιωδίνης 78mm 150 W	2.000	LED Προβολέα 20 W	50.000 +	85%
Ιωδίνης 118mm 500 W	2.000	LED Προβολέα 50 W	50.000 +	90%

Παρατηρείται εκτός των άλλων το πλεονέκτημα που έχουν οι λαμπτήρες τεχνολογίας LED ως προς τον χρόνο ζωής σε αντίθεση με τους φθορισμού ή των ατμών υδραργύρου. Θεωρώντας ότι η παραπάνω δράση αντικατάστασης λαμπτήρων θα υλοποιηθεί σταδιακά σε όλους τους λαμπτήρες, εκτιμάται ότι μπορεί να εξοικονομηθεί ποσό ηλεκτρικής ενέργειας της τάξεως του 45% [42], το οποίο μεταφράζεται σε **529,27 MWh** με αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ ίση με **605,48 tn CO₂**. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως το κόστος για την παραπάνω δράση, μη συμπεριλαμβανομένων των τυχόν απρόβλεπτων συμβάντων και σφαλμάτων προσεγγιστικού υπολογισμού, ανέρχεται στις 140.000€ περίπου. Να σημειωθεί ότι εξαιτίας της μη ύπαρξης δεδομένων για τον αριθμό των υπαρχόντων λαμπτήρων δεν είναι δυνατό να γίνει οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης. Παρ' όλα αυτά όμως και με βάση αντίστοιχες μελέτες που έχουν γίνει, η παραπάνω δράση κρίνεται οικονομικά αποδοτική.

5.2.2.3 Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Ως σύστημα διαχείρισης φωτισμού νοείται ένα σύστημα το οποίο παρέχει τη δυνατότητα για άμεση δυναμική ρύθμιση στα φωτεινά χαρακτηριστικά του παρεχόμενου φωτισμού καθώς και για απομακρυσμένη παρακολούθηση της λειτουργίας του. Στην πιο απλή του μορφή, ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού παρέχει τη δυνατότητα επιτόπου ρύθμισης του επιπέδου φωτισμού της εγκατάστασης από τη διάταξη ελέγχου βάσει συγκεκριμένων δεδομένων, όπως η φωτεινότητα του περιβάλλοντος, οι καιρικές συνθήκες και ο κυκλοφοριακός φόρτος, με χρήση ανάλογων διατάξεων ανίχνευσης και μέτρησης [43].

Παλαιότερα, 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 του “dimming”, βάσει της οποίας 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..

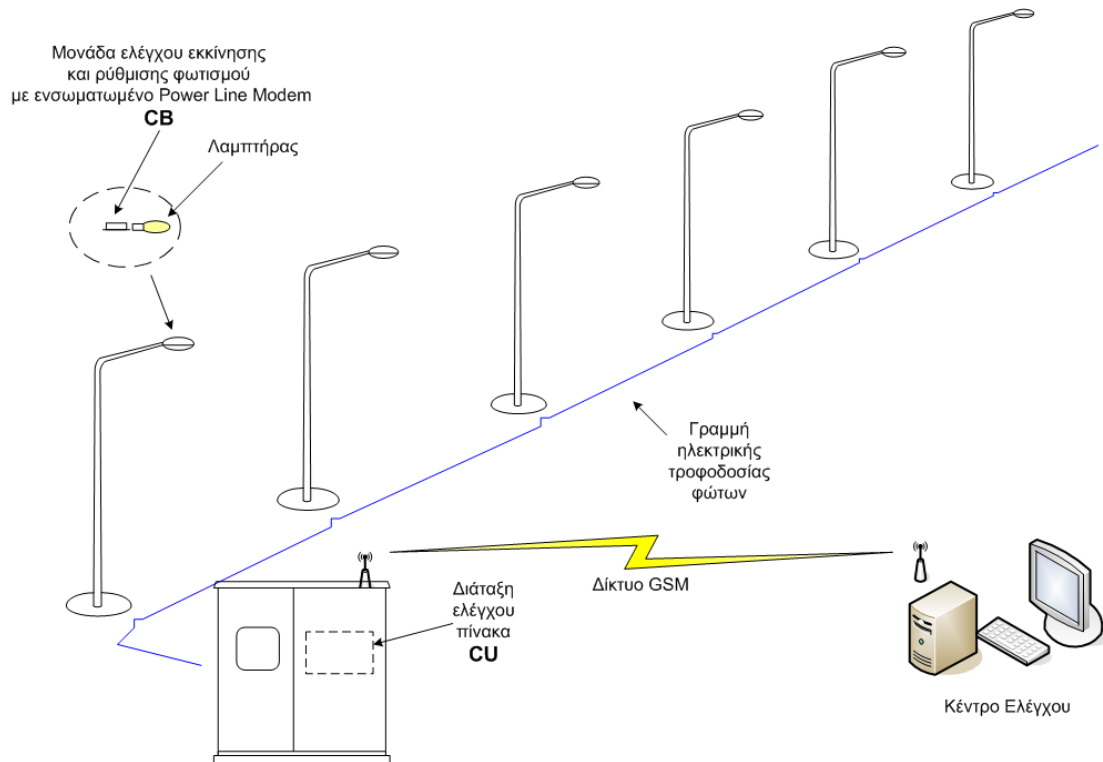
Έτσι, ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού μπορεί να μειώνει το επίπεδο φωτισμού έως και 30% της πλήρους λειτουργίας, αναλόγως των τρεχόντων κυκλοφοριακών φόρτων, με αντίστοιχα ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Επίσης, άλλοι παράγοντες που μπορεί να καθορίζουν τη ρύθμιση αυτή είναι οι καιρικές 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.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η λειτουργία ενός συστήματος διαχείρισης φωτισμού μπορεί να παρακολουθείται από απόσταση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω συστημάτων καθολικής διαχείρισης, δηλαδή συστημάτων τα οποία επιτρέπουν όχι μόνο την επιτόπου δυναμική ρύθμιση των φωτεινών χαρακτηριστικών αλλά και 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 όρων 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.

Τα παραπάνω απεικονίζονται σχηματικά ακολούθως:



Σχήμα 5.4: Σχηματική απεικόνιση συστήματος διαχείρισης φωτισμού

Όσον αφορά τον εξοπλισμό του παραπάνω συστήματος, αυτός συνίσταται σε μια σειρά από συσκευές ελέγχου των λαμπτήρων, στο κουτί ελέγχου της εγκατάστασης, στο δίαυλο επικοινωνίας με το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου και στον αντίστοιχο ηλεκτρονικό εξοπλισμό software, hardware του κέντρου. 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 [44].

Τα πλεονεκτήματα από την υιοθέτηση ενός τέτοιου συστήματος διαχείρισης φωτισμού παρουσιάζονται ακολούθως:

- Δυνατότητα απομακρυσμένου προγραμματισμού, παρακολούθησης και διαχείρισης του φωτισμού συνολικά.
- Εξοικονόμηση ενέργειας και εξόδων συντήρησης.
- Εύκολη εγκατάσταση και επεκτασιμότητα.

Δεδομένης της παραπάνω ανάλυσης, προτείνεται η δράση εγκατάστασης συστήματος καθολικής διαχείρισης φωτισμού με χρήση της τεχνικής “dimming” η οποία θα αφορά το 60% των φωτιστικών σωμάτων. Η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται ανέρχεται σε $0,3*0,6*1.176,17 \text{ MWh}=211,71 \text{ MWh}$ και αντιστοιχεί σε μείωση των εκπομπών κατά $211,71 \text{ MWh}*1,144=242,20 \text{ tn CO}_2$. Να σημειωθεί ότι το κόστος της παραπάνω δράσης εκτιμάται σε 250.000€ περίπου και προτείνεται να καλυφθεί από εθνικά προγράμματα.

5.2.2.4 Εγκατάσταση συστημάτων αυτόνομου φωτισμού με χρήση φωτοβολταϊκών πλαισίων

Τα παραπάνω προτεινόμενα συστήματα αξιοποιούν αποκλειστικά την ενέργεια από το φώς του ήλιου χρησιμοποιώντας ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά πλαίσια [46]. Η ηλιακή ενέργεια που συλλέγεται από τα φωτοβολταϊκά πάνελ αποθηκεύεται στην ενσωματωμένη στο σύστημα μπαταρία (συσσωρευτής) κατά τη διάρκεια της ημέρας. Στην συνέχεια η αποθηκευμένη ενέργεια χρησιμοποιείται έξυπνα μέσω των αυτόματων ρυθμιστών έτσι ώστε ο φωτισμός να ξεκινάει αυτόματα μόλις σκοτεινιάσει δίχως να χρειάζεται κάποια εξωτερική παρέμβαση. Το σύστημα διαθέτει αυτονομία τουλάχιστον 3 ημερών. Τα φωτοβολταϊκά φωτιστικά δεν χρειάζονται σύνδεση με το τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο εξαιτίας του γεγονότος ότι παράγουν την απαιτούμενη για τη λειτουργία τους ηλεκτρική ενέργεια μέσω των φωτοβολταϊκών πλαισίων. Ως εκ τούτου, μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε χώρο δίχως καμία ανάγκη για υποδομές έργων μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας δεδομένου ότι η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από το ίδιο σύστημα.

Επιπλέον πλεονέκτημα, το ότι είναι φιλικά προς το περιβάλλον, δεν χρειάζονται συντήρηση και έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Κύριο μειονέκτημα των παραπάνω

συστημάτων αποτελεί το υψηλό κόστος των φωτοβολταϊκών στοιχείων και των συσσωρευτών το οποίο μπορεί να ανέρχεται σε 3.000€ ανά φωτιστικό στύλο.

Γι' αυτό το λόγο η παραπάνω δράση κρίνεται μειωμένης προτεραιότητας και έτσι προτείνεται αρχικά η υιοθέτηση των παραπάνω συστημάτων σε μικρή κλίμακα της τάξεως του 1% των φωτιστικών σωμάτων και κυρίως για τον φωτισμό πλατειών και χώρων στάθμευσης. Με την παραπάνω δράση ο Δήμος θα έχει τη δυνατότητα κινητοποίησης ακόμα περισσότερων πολιτών και εξοικειώσής τους με την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ειδικότερα με την τεχνολογία των φωτοβολταϊκών.



Σχήμα 5.5: Φωτοβολταϊκό σύστημα φωτισμού

5.2.3 Κατοικίες

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το ενεργειακό ισοζύγιο του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, όπως αυτό αποτυπώθηκε στο Κεφάλαιο 4, η κατηγορία των κατοικιών αποτελεί έναν από τους πιο ενεργοβόρους τομείς καταλαμβάνοντας το

30,07% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Γενικότερα όμως στην Ελλάδα παρατηρούνται τέτοια ποσοστά καθώς ο οικιακός τομέας, εξαιτίας της παλαιότητας των κατοικιών και της μη ενσωμάτωσης σε αυτές νέες σύγχρονες τεχνολογίες, καθίσταται εξαιρετικά ενεργοβόρος. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 33% της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται στον οικιακό τομέα, η συμμετοχή του οποίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας ανέρχεται στο 25% περίπου. Ποσοστό που κρίνεται ιδιαίτερα υψηλό.

Σύμφωνα με έρευνες του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.), η κατανάλωση στα κτήρια του οικιακού τομέα αυξάνεται ετησίως με ρυθμό 2% περίπου. Τα περισσότερα από αυτά αντιμετωπίζουν θέματα όπως:

- Παλαιάς τεχνολογίας κουφώματα.
- Μερική ή παντελή έλλειψη θερμομόνωσης.
- Ελλιπή ηλιοπροστασία των νοτίων και δυτικών όψεών τους.
- Μη επαρκή αξιοποίηση του υψηλού ηλιακού δυναμικού της χώρας.
- Ανεπαρκή συντήρηση των συστημάτων θέρμανσης/κλιματισμού που συνεπάγεται χαμηλή απόδοση καταναλώνοντας την ίδια ποσότητα ενέργειας.

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) για την αντιμετώπιση της προαναφερθείσας κατάστασης προωθεί, σε συνεργασία και με την Ευρωπαϊκή Ένωση, κατάλληλα προγράμματα που έχουν σαν στόχο την κινητοποίηση των πολιτών έτσι ώστε να προχωρήσουν σε στοχευμένες παρεμβάσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών τους.

Σε αυτή την κατεύθυνση, ο Δήμος έχει την δυνατότητα να πραγματοποιήσει σχετικές εκδηλώσεις, όπως για παράδειγμα κάποιες «Ημέρες Ενέργειας» κατά τις οποίες οι πολίτες θα έχουν τη δυνατότητα ενημέρωσης σχετικά με τις παρεμβάσεις που μπορούν να υλοποιήσουν ώστε να βελτιώσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτηρίων τους και γενικότερα να καλλιεργήσουν και να ενισχύσουν το οικολογικό τους πνεύμα. Επίσης προτείνεται να υπάρξει σχεδιασμός έτσι ώστε να διανεμηθεί έντυπο υλικό προς τους πολίτες με το οποίο να πληροφορούνται για σχετικά προγράμματα του (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) όπως το «Εξοικονομώ κατ' οίκον» ή το «Φωτοβολταϊκά στη στέγη», τις λεπτομέρειες συμμετοχής σε αυτά καθώς επίσης και το περιβαλλοντικό και οικονομικό όφελος που προβλέπεται ότι θα έχουν αν κινηθούν

προς αυτή τη κατεύθυνση. Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στον οικιακό τομέα, οι οποίες αναλύονται στη συνέχεια, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.6: Συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων στον οικιακό τομέα

Δράσεις	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)
Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον»	1.077,95		420,79
Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»		858,05	981,61
Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών	1.195,62		833,00
Σύνολο	2.273,57	858,05	2.235,40

5.2.3.1 Δράσεις για την ενημέρωση και υποστήριξη των πολιτών σχετικά με το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον».

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον» βασίζεται στο νέο Ευρωπαϊκό κανονισμό, αριθ.397/2009, ενώ η χρηματοδότησή του προέρχεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) καθώς και από Εθνικούς Πόρους μέσω των Περιφερειακών Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (Π.Ε.Π.) και των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων «Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα» (Ε.Π.Α.Ε.) και «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» (Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α.) του ΕΣΠΑ.

Βάσει του αναθεωρημένου προγράμματος, επιλέξιμες κατοικίες θεωρούνται το σύνολο των μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων που ικανοποιούν αποκλειστικά τα παρακάτω κριτήρια [47]:

- Βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης μικρότερη ή ίση των 2.000 €/m².
- Έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ.
- Χρησιμοποιούνται ως κύρια ή πρώτη δευτερεύουσα κατοικία.
- Φέρουν οικοδομική άδεια.
- Δεν έχουν κριθεί κατεδαφιστέα.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ένταξη στο πρόγραμμα αποτελεί η διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων (πριν και μετά τις επεμβάσεις), των οποίων το συνολικό κόστος αναλαμβάνει το ίδιο το πρόγραμμα ύστερα από την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου. Επίσης, δεν υφίσταται κάποιος περιορισμός στον αριθμό ιδιοκτησιών ανά πολίτη. Είναι σημαντικό να γίνει αναφορά στις κατηγορίες των πολιτών που έχουν δικαίωμα να λάβουν μέρος στο πρόγραμμα. Συγκεκριμένα, χωρίζονται σε 3 κατηγορίες ανάλογα με το εισόδημά τους, με διακριτά κίνητρα ανά κατηγορία. Αναλυτικά, το ύψος των εισοδημάτων και τα οικονομικά κίνητρα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.7:Κατηγορίες ωφελουμένων και οικονομικά κίνητρα του προγράμματος«Εξοικονομώ κατ' οίκον»

Κατηγορία ωφελουμένων	Ατομικό εισόδημα (Α.Ε.)	Οικογενειακό εισόδημα (Ο.Ε.)	Οικονομικό κίνητρο
1	A.E.≤12.000€	O.E.≤20.000€	επιχορήγηση ύψους 70%,άτοκο δάνειο ύψους 30% (με επιδότηση επιτοκίου 100%)
2	12.000€≤A.E.≤40.000€	20.000€≤A.E.≤60.000€	επιχορήγηση ύψους 35%,άτοκο δάνειο ύψους 65% (με επιδότηση επιτοκίου 100%)
3	40.000€≤A.E.≤60.000€	60.000€≤A.E.≤80.000€	επιχορήγηση ύψους 15%,άτοκο δάνειο ύψους 85% (με επιδότηση επιτοκίου 100%)

Να σημειωθεί πως οι παρεμβάσεις του προγράμματος θα πρέπει να οδηγούν σε ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου αναφοράς κατά μία κατηγορία ή σε 30% εξοικονόμηση της ενεργειακής του κατανάλωσης. Επίσης, πρέπει να αναφερθεί ότι ο μέγιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός των παρεμβάσεων δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 15.000€ ανά ιδιοκτησία. Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις αφορούν σε:

- Αντικατάσταση των κουφωμάτων και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης.
- Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου συμπεριλαμβανομένου του δώματος/στέγης και της πιλοτής.
- Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού χρήσης (συμπεριλαμβάνονται αντικατάσταση εξοπλισμού του λεβητοστασίου και του

δικτύου διανομής, τοποθέτηση ηλιακού θερμοσίφωνα και συστημάτων ελέγχου και αυτονομίας θέρμανσης).

Οι παραπάνω παρεμβάσεις οδηγούν σε εξοικονόμηση τόσο ηλεκτρικής όσο και θερμικής ενέργειας. Γνωρίζοντας ποιες παρεμβάσεις υποστηρίζονται από το πρόγραμμα, επιλέγονται ορισμένες και μελετώνται σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας που προσφέρουν και το κόστος που απαιτούν. Για την εκτίμηση της εκάστοτε εξοικονόμησης αλλά και του κόστους, λαμβάνονται στοιχεία από την μελέτη «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Εξοικονόμηση Ενέργειας για Θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες» του Ινστιτούτου Ερευνών, Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών [29] και την διατριβή με τίτλο «Ενεργειακή Ζήτηση: Κτηριακός Τομέας-Πλαίσιο Θεώρησης» από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου [48].

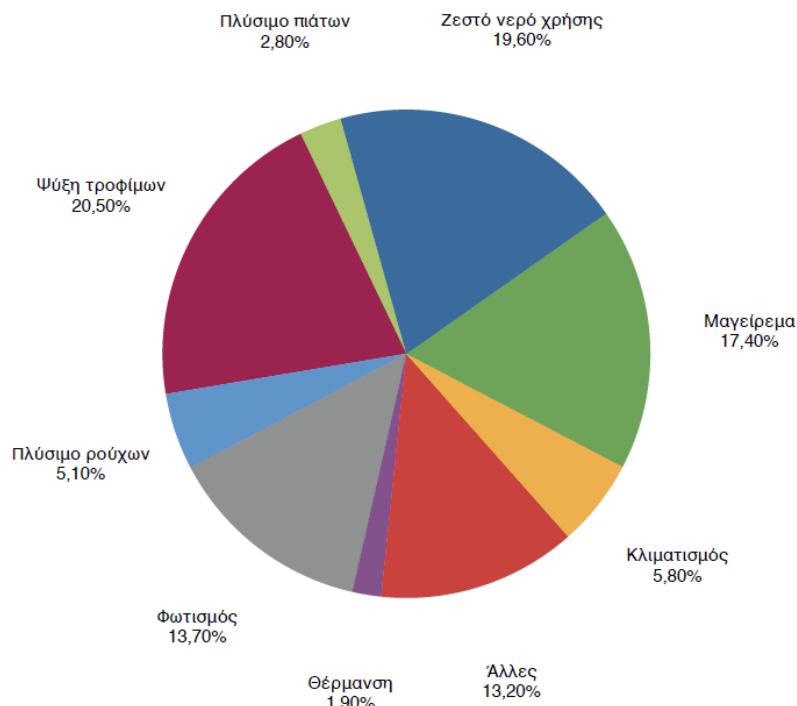
Τα παραπάνω αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.8: Κατηγορία, ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας και μέσο κόστος παρεμβάσεων

A/A	Κατηγορία Παρέμβασης	Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας (%)	Μέσο Κόστος
1	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	33-60% ενεργειακής κατανάλωσης		33€/m ² επιφάνειας τοίχου
2	Θερμομόνωση οροφής	2-14% ενεργειακής κατανάλωσης		33€/m ² μόνωσης
3	Διπλά τζάμια	14-20% ενεργειακής κατανάλωσης		33€/m ² επιφάνειας υαλοστασίου
4	Σκίαση εξωτερικών ανοιγμάτων	10-20% ενεργειακής κατανάλωσης		20€/m ² επιφάνειας σκίασης
5	Αντικατάσταση καυστήρων με αποδοτικότερους		17% ενεργειακής κατανάλωσης	1.180€/καυστήρα μονοκατοικίας 2.935€/καυστήρα πολυκατοικίας
6	Συντήρηση εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης		10-12% ενεργειακής κατανάλωσης	110€/καυστήρα
7	Εγκατάσταση θερμοστατικής ρύθμισης		3-6% ενεργειακής κατανάλωσης	2.90€/καυστήρα μονοκατοικίας 1.500€/καυστήρα πολυκατοικίας
8	Θερμοστάτες αντιστάθμισης		3-6% ενεργειακής κατανάλωσης	880€/κτήριο
9	Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών	50-80% ενεργειακής κατανάλωσης		740€/κατοικία
10	Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	60% ενεργειακής κατανάλωσης		20€/ανεμιστήρα οροφής

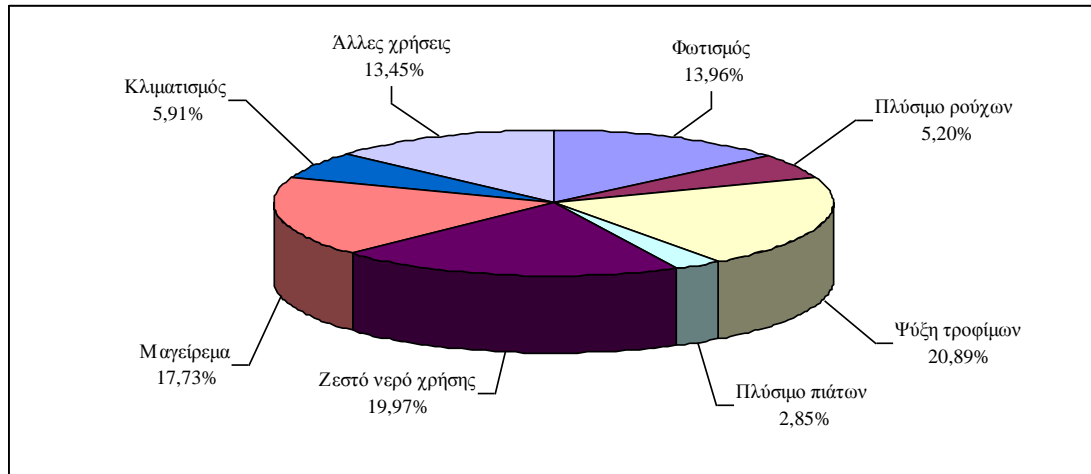
Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας των αντίστοιχων δράσεων που αποτυπώνονται στον παραπάνω πίνακα γίνεται χρήση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας στον οικιακό τομέα, όπως αυτή καταγράφηκε στον Κεφάλαιο 4 και είναι ίση με **36.622,93 MWh**. Για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας αντιστοίχως, χρησιμοποιείται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση όπως αυτή υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4 και η οποία είναι ίση με **4.083,73 MWh**.

Για τις δράσεις 4,10 και 9, οι οποίες αφορούν την κατανάλωση ενέργειας για ψύξη και χρήση ζεστού νερού αντίστοιχα, απαιτείται ο προσδιορισμός του ποσοστού κατανομής τους στο σύνολο χρήσεων ενός μέσου νοικοκυριού. Τα παραπάνω ποσοτικά στοιχεία αντλούνται από το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (Ε.Σ.Δ.Ε.Α.) του Υπουργείου Ανάπτυξης για το έτος 2008 [49] και απεικονίζονται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Σχήμα 5.6: Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού τομέα

Από το παραπάνω διάγραμμα αφαιρείται το ποσοστό που αντιστοιχεί στην θέρμανση και γίνεται αναπροσαρμογή των υπολοίπων με τα τελικά ποσοστά να παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 5.7: Αναπροσαρμοσμένη ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού τομέα

Βάσει και του παραπάνω σχήματος, με την κατανάλωση ενέργειας για ψύξη να αποτελεί το 5,91% της ηλεκτρικής κατανάλωσης εκτός θέρμανσης των κατοικιών και με την αντίστοιχη κατανάλωση για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης να αποτελεί το 19,97%, προκύπτουν οι ακόλουθες ηλεκτρικές καταναλώσεις του οικιακού τομέα, βάσει των οποίων υπολογίζεται η τελική εξοικονόμηση ενέργειας από τις παρεμβάσεις που αναφέρθηκαν νωρίτερα:

- Συνολική ηλεκτρική ενέργεια: **16.635,67 MWh**
- Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση: **4.083,73 MWh**
- Ηλεκτρική ενέργεια εκτός θέρμανσης: **12.551,94 MWh**
- Ηλεκτρική ενέργεια για κλιματισμό: $12.551,94 * 0,0591 = 741,82 \text{ MWh}$
- Ηλεκτρική ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης: $12.551,94 * 0,1997 = 2.506,62 \text{ MWh}$

Γίνεται η υπόθεση ότι το 5% των κατοικιών θα συμμετέχει στο πρόγραμμα, ενώ αναλύονται δύο σενάρια για τον συνδυασμό των επεμβάσεων στις οποίες αναμένεται ότι θα προχωρήσουν οι συμμετέχοντες, σενάρια τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια στον τελικό πίνακα αποτελεσμάτων. Το παραπάνω ποσοστό συμμετοχής ισομοιράζεται στα δύο αυτά σενάρια, δηλαδή το 2,5% των κατοικιών θα ακολουθήσει το πρώτο σενάριο και το υπόλοιπο 2,5% το δεύτερο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τον υπολογισμό των ποσών εξοικονόμησης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας καθώς και της αντίστοιχης μείωσης των εκπομπών ρύπων, όταν συνδυάζονται δράσεις σε κάθε ένα από τα δύο σενάρια τότε το ποσοστό εξοικονόμησης της κάθε δράσης δεν εφαρμόζεται στην αρχική κατανάλωση αλλά στο

ήδη εξοικονομούμενο (από την εφαρμογή προηγούμενων δράσεων) ποσό ενέργειας. Επίσης, για τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που αποτυπώνονται στον Πίνακα 5.8 λαμβάνονται υπ' όψη οι μέσες τιμές αυτών κατά τους υπολογισμούς.

Το συνολικό κόστος της παραπάνω δράσης εκτιμάται σε 2.000€.

Τα αποτελέσματα για την εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ έπειτα από την εφαρμογή των δύο προαναφερθέντων σεναρίων δράσεων, υιοθετώντας όλες τις παραπάνω παραδοχές, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.9: Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από την εφαρμογή του προγράμματος «Εξοικονομώ κατ' οίκον»

	Κατηγορία παρέμβασης	Ποσοστό εφαρμογής	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh/έτος)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)
Σενάριο 1	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	0,025	46,5	47,47	46,5	425,74	164,58
	Διπλά τζάμια	0,025	17	17,15	17	153,84	59,47
	Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	0,025	60	11,13			12,73
	Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών	0,025	65	40,73			46,60
	Συντήρηση εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης	0,025			11	100,71	26,08
	Υποσύνολο			116,49		680,29	309,46
Σενάριο 2	Αντικατάσταση καυστήρων με αποδοτικότερους	0,025			17	155,65	40,31
	Εγκατάσταση θερμοστατικής ρύθμισης	0,025			4,5	41,03	10,63
	Θερμοστάτες αντιστάθμισης	0,025			4,5	40,98	10,61
	Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών	0,025	65	40,73			46,60
	Σκίαση εξωτερικών ανοιγμάτων	0,025	15	2,78			3,18
	Υποσύνολο			43,51		237,65	111,33
-	Σύνολο			160,00		917,95	420,79

5.2.3.2 Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης των πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»

Το συγκεκριμένο ειδικό πρόγραμμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α), στα πλαίσια της προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και της ενίσχυσης της πράσινης επιχειρηματικότητας, αφορά στην ανάπτυξη Φωτοβολταϊκών Συστημάτων ισχύος έως και 10 kWp στην ηπειρωτική χώρα, τα διασυνδεδεμένα με το σύστημα νησιά και την Κρήτη και ισχύος έως και 5 kWp για τα μή διασυνδεδεμένα, ενώ έχει εφαρμογή σε κτηριακές εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται ως κατοικία ή για στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων. Επίσης, δικαίωμα ένταξης στο πρόγραμμα έχουν τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου και Ιδιωτικού Δικαίου μή κερδοσκοπικού χαρακτήρα τα οποία έχουν στην κυριότητά τους τον χώρο στον οποίο εγκαθίστανται το φωτοβολταϊκό σύστημα.

Οι προϋποθέσεις για την ένταξη στο πρόγραμμα είναι οι εξής:

- Ύπαρξη ενεργούς σύνδεσης κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος στο όνομα του κυρίου του φωτοβολταϊκού στο κτήριο όπου εγκαθίσταται το σύστημα.
- Μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού, εφόσον αυτή χρησιμοποιείται ως κατοικία, πρέπει να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως για παράδειγμα χρήση ηλιακού θερμοσίφωνα.
- Η μη ύπαρξη δημόσιας ενίσχυσης στο πλαίσιο του Αναπτυξιακού-Επενδυτικού νόμου, των συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση δράσεων χρηματοδότησης (π.χ. ΕΣΠΑ) και γενικότερα οποιουδήποτε άλλου προγράμματος χρηματοδότησης.

Με βάση τις «Οδηγίες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτηριακές εγκαταστάσεις» από το (Κ.Α.Π.Ε.) [50], σημειώνεται ότι για την εγκατάσταση 1 kWp φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτούνται περίπου 10 m² επικλινούς στέγης (κεραμοσκεπής) και 15 m² επίπεδης οροφής (ταράτσας). Επίσης, ο προσανατολισμός των πλαισίων πρέπει να είναι νότιος με κλίση 28 έως 32 μοιρών έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη απόδοση του συστήματος.

Σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία [6], στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας υπάρχουν 4.512 κατοικίες κατασκευασμένες από

μπετόν ή τούβλα/τσιμεντόλιθους, με το 63,37% εξ' αυτών να έχουν επιφάνεια 50 έως 100 m², 24,2% επιφάνεια > 100 m² και 4,57% επιφάνεια > 150 m². Επιπροσθέτως, το 72,61% των παραπάνω κατοικιών διαθέτει κεραμοσκεπή ενώ το 18,37% διαθέτει ταράτσα (δώμα). Για να υπολογιστεί το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας από την εφαρμογή του παραπάνω προγράμματος καθώς και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρύπων, οι κατοικίες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες βάσει των προαναφερθέντων στατιστικών δεδομένων, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω μαζί με τους αντίστοιχους υπολογισμούς. Πρέπει τέλος να σημειωθεί ότι η απόδοση των φωτοβολταϊκών στην περιοχή του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας είναι ίση κατά μέσο όρο με 1310 (kWh/έτος)/kW εγκατεστημένο [51]. Οι κατηγορίες εφαρμογής του προγράμματος είναι οι ακόλουθες:

- 1● Κατοικίες με επιφάνεια 50 έως 100 m² και τρόπο επικάλυψης οροφής είτε κεραμίδι είτε δώμα που είναι ίσες με 2.615. Σε αυτή την κατηγορία είναι δυνατόν να εγκατασταθεί φωτοβολταϊκό σύστημα 5 kWp. Θεωρώντας ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 3% ύστερα από σωστή ενημέρωση και προώθηση της δράσης από την πλευρά του Δήμου θα συμμετέχει σε αυτή, τότε οι $2.615 \cdot 0,03 = 79$ κατοικίες δίνουν συνολική ισχύ $79 \cdot 5 \text{ kW} = 395 \text{ kW}$. Έτσι, η συνολική παραγόμενη ενέργεια θα ισούται με $1310 \text{ (kWh/έτος)/kW} \cdot 395 \text{ kW} = \mathbf{517,45 \text{ MWh/έτος}}$.
- 2● Κατοικίες οι οποίες διαθέτουν κεραμοσκεπή και έχουν επιφάνεια > 100 m². Αυτές είναι ίσες με 793 και είναι δυνατό να εγκατασταθεί σε αυτές φωτοβολταϊκό σύστημα 10 kWp, καθώς όπως αναφέρθηκε και παραπάνω 1 kWp απαιτεί 10 m² επικλινούς στέγης. Θεωρώντας όπως και πριν το ίδιο ποσοστό συμμετοχής από την πλευρά των κατοίκων, δηλαδή της τάξεως του 3%, τότε οι $793 \cdot 0,03 = 24$ κατοικίες δίνουν συνολική ισχύ $24 \cdot 10 \text{ kW} = 240 \text{ kW}$ με την συνολική παραγόμενη ενέργεια να ανέρχεται στις $1310 \text{ (kWh/έτος)/kW} \cdot 240 \text{ kW} = \mathbf{314,40 \text{ MWh/έτος}}$.
- 3● Κατοικίες οι οποίες διαθέτουν δώμα (ταράτσα) και έχουν επιφάνεια > 150 m². Αυτές είναι ίσες με 39 με δυνατότητα εγκατάστασης συστήματος 10 kWp. Με ποσοστό συμμετοχής της τάξεως του 3%, οι $39 \cdot 0,03 = 2$ κατοικίες δίνουν συνολική ισχύ $2 \cdot 10 \text{ kW} = 20 \text{ kW}$ με την συνολική παραγόμενη ενέργεια να ανέρχεται στις $1310 \text{ (kWh/έτος)/kW} \cdot 20 \text{ kW} = \mathbf{26,2 \text{ MWh/έτος}}$.

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας από την εφαρμογή του προγράμματος στις παραπάνω κατηγορίες καθώς και οι αντίστοιχες μειώσεις των εκπομπών αερίων ρύπων παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.10: Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από την εφαρμογή της δράσης «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»

Κατηγορία κατοικιών	Πλήθος κατοικιών που συμμετέχουν	Ισχύς (kW)	Παραγόμενη ενέργεια (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)
1●	79	395	517,45	591,96
2●	24	240	314,40	359,67
3●	2	20	26,20	29,97
Σύνολο	105		858,05	981,61

Όσον αφορά το κατά πόσο είναι οικονομικά βιώσιμη η παραπάνω επένδυση ή όχι, εξετάζεται στη συνέχεια η περίπτωση πραγματοποίησης μιας τέτοιας επένδυσης εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλαισίων ισχύος 10 kWp σε κατοικία με αξιοποιήσιμη επιφάνεια κεραμοσκεπής $10\text{kWp} \cdot 10\text{m}^2/\text{kWp} = 100\text{m}^2$ και με το κόστος εγκατάστασης να ανέρχεται στις 16.000€, συμπεριλαμβανομένου του κόστους αγοράς εξοπλισμού και Φ.Π.Α. Οι πόροι εξασφαλίζονται κατά 37,5% από ίδια κεφάλαια και το υπόλοιπο 62,5% από δανειακό κεφάλαιο με επιτόκιο 7% και περίοδο αποπληρωμής τα 20 έτη, κάτι όμως που έχει σαν αποτέλεσμα το συνολικό κόστος αποπληρωμής του δανείου να ανέρχεται στα 18.878,59€ στο τέλος της περιόδου. Η ετήσια παραγωγή ενέργειας προβλέπεται να είναι ίση με 13.100 kWh, δεδομένης της απόδοσης των φωτοβολταϊκών πλαισίων στην περιοχή που αναφέρθηκε νωρίτερα και είναι ίση με 1310 (kWh/έτος)/kW εγκατεστημένο. Να σημειωθεί ότι η τιμή αγοράς από τη Δ.Ε.Η. της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β ισχύος $\leq 10\text{ kWp}$ είναι ίση με 0,125 €/kWh. Έτσι για την εξεταζόμενη εγκατάσταση προκύπτουν έσοδα που προσεγγίζουν τα 1637,5€ ετησίως. Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι τα έξοδα συντήρησης υπολογίζονται σε περίπου 100 €/έτος.

Με την ετήσια δόση του δανείου να κυμαίνεται στα 943,93€, τα καθαρά ετήσια έσοδα προκύπτουν ίσα με $1637,5 - 943,93 = 593,57\text{€}$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν κάνοντας χρήση του κριτηρίου της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) έτσι ώστε να γίνει γνωστό το κατά πόσο είναι συμφέρουσα η παραπάνω επένδυση ή όχι σε ορίζοντα 20ετίας:

Πίνακας 5.11:Υπολογισμός (ΚΠΑ) για εγκατάσταση Φ/Β 10 kWp σε στέγη με δανειακό κεφάλαιο ίσο με 62,5% του αρχικού κόστους

Έτος (t)	Αρχικό Κόστος (€)	Καθαρή Ταμειακή Ροή (€)	$\{1/(1+k)^t\}$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή (ΚΤΡ)* $\{1/(1+k)^t\}$ (€)
0	-6.000,00			
1		593,57	0,962	570,74
2		593,57	0,925	548,79
3		593,57	0,889	527,68
4		593,57	0,855	507,39
5		593,57	0,822	487,87
6		593,57	0,790	469,11
7		593,57	0,760	451,06
8		593,57	0,731	433,72
9		593,57	0,703	417,03
10		593,57	0,676	401,00
11		593,57	0,650	385,57
12		593,57	0,625	370,74
13		593,57	0,601	356,48
14		593,57	0,577	342,77
15		593,57	0,555	329,59
16		593,57	0,534	316,91
17		593,57	0,513	304,72
18		593,57	0,494	293,00
19		593,57	0,475	281,73
20		593,57	0,456	270,90
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)				2.066,82

Παρατηρείται ότι η Καθαρή Παρούσα Αξία προκύπτει θετική, συνεπώς η παραπάνω επένδυση κρίνεται ως οικονομικά συμφέρουσα.

5.2.3.3 Ενεργειακή συμπεριφορά πολιτών

Ένας από τους σημαντικότερους τομείς στην συνολική προσπάθεια για εξοικονόμηση ενέργειας είναι η αλλαγή στον τρόπο σκέψης και γενικότερα συμπεριφοράς των πολιτών στον τρόπο με τον οποίο καταναλώνουν ενέργεια μέσα από τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας έχει την δυνατότητα μέσω μιας εκστρατείας ενημέρωσης, η οποία εκτός των άλλων θα περιλαμβάνει τη διοργάνωση ειδικών ημερίδων, να ενημερώσει αναλυτικά τους πολίτες για τις προαναφερθείσες δράσεις μέσω των προγραμμάτων του (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) καθώς επίσης και για τις δυνατότητες που έχουν οι ίδιοι μέσα από την καθημερινότητά τους και με μηδενικό έως ελάχιστο κόστος να εξασφαλίσουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και

χρημάτων. Στην συνέχεια παρουσιάζονται μερικές από τις παρεμβάσεις, προς την κατεύθυνση των οποίων μπορούν να κινηθούν οι πολίτες έτσι ώστε να εξοικονομήσουν ενέργεια [52 , 53]:

Θέρμανση

- Συχνή εξαέρωση των θερμαντικών σωμάτων.
- Ετήσια συντήρηση του κεντρικού συστήματος θέρμανσης.
- Σωστή ρύθμιση του θερμοστάτη: τον χειμώνα στους 18–20°C.
- Κλειστά παράθυρα όταν λειτουργούν τα συστήματα θέρμανσης.
- Όχι έπιπλα μπροστά από τα θερμαντικά σώματα.

Αναμενόμενη εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας: 11%.

Ηλεκτρικές συσκευές

- Τοποθέτηση του ψυγείου σε θέση μακριά από την ηλεκτρική κουζίνα και άλλες πηγές θέρμανσης.
- Φυσικός αερισμός της πλάτης του ψυγείου.
- Επιλογή συσκευών μεγέθους αναλόγως των αναγκών του νοικοκυριού.
- Διατήρηση του χώρου συντήρησης του ψυγείου στους 4–5°C και της κατάψυξης στους -15°C.
- Μη τοποθέτηση ζεστών αντικειμένων στο ψυγείο και την κατάψυξη.
- Λειτουργία του πλυντηρίου σε χαμηλές θερμοκρασίες (30 ή 40°C αντί 90°C), χωρίς πρόπλυση και μόνο όταν είναι γεμάτο.
- Απόψυξη της κατάψυξης όταν ο πάγος ξεπερνά τα 0,5 cm.
- Έλεγχος της φωτεινότητας της τηλεόρασης.
- Αντικατάσταση των ηλεκτρικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικότερες.

Αναμενόμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: έως και 30% για λειτουργίες ψύξης και έως 15% για πλυντήριο ρούχων.

Κλιματισμός

- Σωστή ρύθμιση του θερμοστάτη: 26°C ή υψηλότερα το καλοκαίρι.
- Επιλογή κλιματιστικού με υψηλή ενεργειακή απόδοση (ενεργειακής κλάσης A).
- Καθαρισμός των φίλτρων του κλιματιστικού.
- Απενεργοποίηση του κλιματιστικού τουλάχιστον μισή ώρα πριν την έξοδο από το δωμάτιο.

- Ρύθμιση του κλιματιστικού σε θέση auto και επιλογή μέγιστης ταχύτητας ανεμιστήρα.
 - Κλειστά παράθυρα κατά τη διάρκεια λειτουργίας του κλιματιστικού.
- Αναμενόμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: έως και 60%.

Φωτισμός

- Αντικατάσταση των υπάρχοντων λαμπτήρων με νέους εξοικονόμησης.
- Τοποθέτηση λαμπτήρων μικρότερης ισχύος σε διαδρόμους, βοηθητικούς χώρους και χώρους που δεν χρησιμοποιούνται συχνά.
- Σβήσιμο των φώτων κατά την έξοδο από το δωμάτιο.
- Κατά το δυνατόν περισσότερη εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού.
- Επιλογή ανοιχτών χρωμάτων στους τοίχους.

Αναμενόμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 50%

Stand by & off mode κατανάλωση

Όταν μια ηλεκτρική συσκευή βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής τότε καταναλώνει υπολογίσιμη ισχύ της τάξεως του 1 έως περισσότερα W, ανάλογα με τη συσκευή. Για να αποφευχθεί αυτή η λεγόμενη κρυφή κατανάλωση προτείνεται:

- Έλεγχος κατά την αγορά των συσκευών για χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση κατά τη διάρκεια κατάστασης αναμονής.
- Πλήρης απενεργοποίηση των συσκευών κατά τον τερματισμό τους.
- Αφαίρεση των φορτιστών κινητών τηλεφώνων από την πρίζα μετά την πλήρη φόρτισή τους.

Αναμενόμενη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 20%.

Με βάση την ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα, όπως αυτή παρουσιάστηκε στο Σχήμα 5.7 παραπάνω, καθώς και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εκτός θέρμανσης η οποία αντιστοιχεί σε 12.551,94 MWh, υπολογίζονται οι εξής επιμέρους ηλεκτρικές καταναλώσεις:

- Ηλεκτρική ενέργεια για ψύξη τροφίμων: $12.551,94 * 0,2089 = 2.622,10 \text{ MWh}$
- Ηλεκτρική ενέργεια για πλυντήριο ρούχων: $12.551,94 * 0,052 = 652,70 \text{ MWh}$
- Ηλεκτρική ενέργεια για κλιματισμό: $12.551,94 * 0,0591 = 741,82 \text{ MWh}$
- Ηλεκτρική ενέργεια για φωτισμό: $12.551,94 * 0,1396 = 1.752,25 \text{ MWh}$

- Ηλεκτρική ενέργεια για άλλες χρήσεις: $12.551,94 * 0,1345 = 1.688,23$ MWh

Εκτιμάται ότι μετά την κατάλληλη ενημέρωση που θα υπάρξει από την πλευρά του Δήμου για τις παραπάνω προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας, το 25% των πολιτών θα εφαρμόσει δράσεις για τον φωτισμό, τις ηλεκτρικές συσκευές και τις άλλες χρήσεις ενώ το 15% για την θέρμανση και τον κλιματισμό.

Έτσι, βάσει των παραπάνω δεδομένων και παραδοχών υπολογίζονται η συνολική εξοικονόμηση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας καθώς και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών που απορρέουν από την εφαρμογή των παραπάνω δράσεων εκ μέρους των πολιτών στο εκτιμώμενο ποσοστό που αναφέρθηκε παραπάνω.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

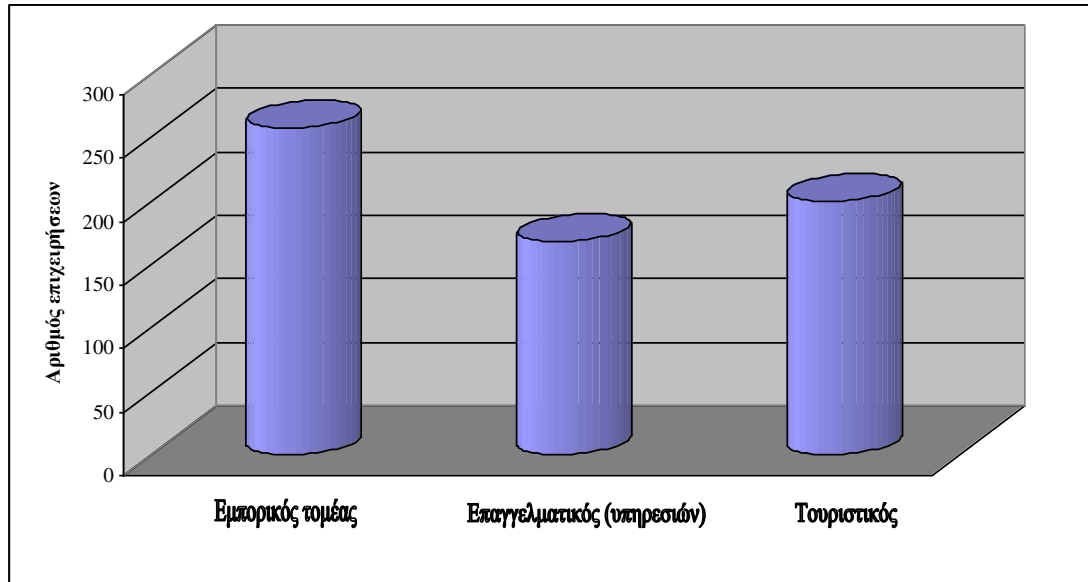
Πίνακας 5.12: Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών από την εφαρμογή δράσεων αλλαγής της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών

Δράσεις	Ποσοστό εφαρμογής	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (MWh/έτος)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tn CO2/έτος)
Θέρμανση	0,15			11	604,28	156,51
Ψύξη	0,25	30	196,66			224,98
Πλυντήριο ρούχων	0,25	15	24,48			28,00
Κλιματισμός	0,15	60	66,76			76,38
Φωτισμός	0,25	50	219,03			250,57
Stand by & off mode κατανάλωση	0,25	20	84,41			96,57
Σύνολο			591,34		604,28	833,00

Στο πλαίσιο της γενικότερης προσπάθειας για την ευαισθητοποίηση των πολιτών στο θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας, προτείνεται ο Δήμος πέραν της προσπάθειας ενημέρωσης των κατοίκων να παρέχει και κάποιες οικονομικές διευκολύνσεις στους άμεσα ενδιαφερομένους όπως για παράδειγμα να τους δώσει τη δυνατότητα να προμηθευτούν λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας είτε στην τιμή που τους προμηθεύεται ο ίδιος ο Δήμος, η οποία είναι χαμηλότερη της λιανικής, είτε ακόμα και δωρεάν.

5.2.4 Κτήρια, Εξοπλισμός/Εγκαταστάσεις Τριτογενούς Τομέα

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 3,η κατανομή των δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας αποτυπώνεται ως εξής:



Σχήμα 5.8:Κατανομή επιχειρήσεων τριτογενούς τομέα Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

Παρατηρείται ότι οι περισσότερες επιχειρήσεις ανήκουν στον εμπορικό και τουριστικό τομέα.

Η κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας για τον τριτογενή τομέα υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4 και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.13:Κατανάλωση ενέργειας στα κτήρια/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα

Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	Θερμική Ενέργεια (MWh)
11.442,56	7.386,56

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας, όπως και στην περίπτωση των κατοικιών, δεν έχει την δυνατότητα άμεσης παρέμβασης στον τριτογενή τομέα. Έτσι, μέσω δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των επαγγελματικών ομάδων, πρέπει να στοχεύσει ώστε να υλοποιηθούν παρεμβάσεις προς την κατεύθυνση της εξοικονόμησης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας άρα και την μείωση των εκπομπών ρύπων.

Σημαντική δράση προς αυτή τη κατεύθυνση είναι η διεξαγωγή σεμιναρίων για την ενημέρωση των επαγγελματιών ομάδων και ο παράλληλος σχεδιασμός και διανομή εντύπων ενημερωτικού περιεχομένου για τα προγράμματα που προωθεί το (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) σχετικά με παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον τριτογενή τομέα καθώς και οικονομικές διευκολύνσεις που προσφέρονται πάνω σε αυτά. Επίσης θεωρείται σημαντικός ο σχεδιασμός ενημερωτικού υλικού για κάθε κλάδο του τομέα, όπως τα γραφεία και τα εμπορικά καταστήματα. Το ενημερωτικό αυτό υλικό θα είναι προσανατολισμένο στην προώθηση διαφόρων δράσεων, ανάλογα με την κατανομή της κατανάλωσης κάθε κλάδου, περιλαμβάνοντας μάλιστα την παρουσίαση καλών πρακτικών.

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρύπων από τις δράσεις στον τριτογενή τομέα, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια, αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.14: Συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εφαρμογή δράσεων στον τριτογενή τομέα

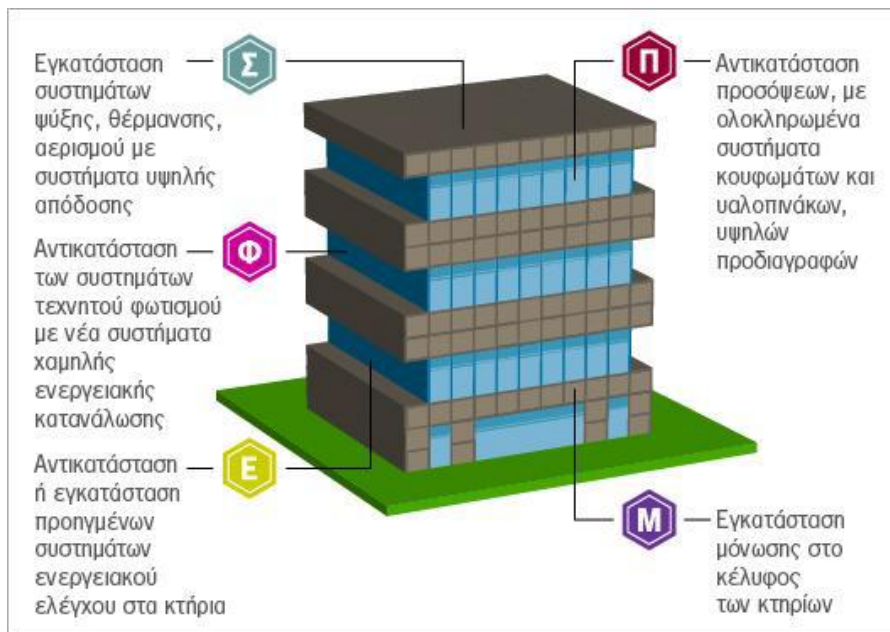
Δράσεις	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Παραγωγή Ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών (tn CO2/έτος)
Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον»	–		–
Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»		497,80	569,48
Σύνολο	–	497,80	569,48

5.2.4.1 Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον»

Πρόκειται για το μεγαλύτερο και πλέον φιλόδοξο πρόγραμμα επέμβασης στον κτηριακό τομέα στην Ευρώπη το οποίο προέρχεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) μαζί με την τεχνική και επιστημονική υποστήριξη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και βρίσκεται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΕΠΠΕΡΑΑ) του ΕΣΠΑ.

Προβλέπει 3.100.000 ενεργειακές παρεμβάσεις σε κτήρια με βασικό στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του συγκεκριμένου τομέα και την αναβάθμιση της περιβαλλοντικής του ποιότητας [55]. Πρέπει να σημειωθεί ότι το πρόγραμμα αποτελεί σύμπραξη ανάμεσα στον δημόσιο, τον ιδιωτικό τομέα και τους πολίτες.

Όσον αφορά τις παρεμβάσεις στον τριτογενή τομέα και ειδικότερα στα επαγγελματικά κτήρια, αυτές παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στο ακόλουθα σχήμα:



Σχήμα 5.9: Αποτύπωση προτεινόμενων παρεμβάσεων μέσω του προγράμματος «Χτίζοντας το μέλλον»

Σε αντίθεση με τον οικιακό τομέα, όπου ήταν γνωστή η ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και βάσει αυτής μπορούσε να υπολογιστεί το ποσό ενέργειας που καταναλώνεται για κάθε χρήση, στην περίπτωση του τριτογενούς τομέα δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα. Έτσι, λαμβάνονται δεδομένα από την μελέτη του Πανεπιστημίου Αθηνών με τίτλο «Ενεργειακή κατανάλωση κτηρίων και νέες τεχνικές για τη μείωσή της» [56] για την μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση ανά τετραγωνικό μέτρο διαφόρων τύπων κτηρίων του τριτογενούς τομέα στην Ελλάδα τα οποία και αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.15: Μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση/m² κτηρίων τριτογενούς τομέα

Τύπος κτηρίου	Μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση/m ²				
	Ψύξη (kWh/m ²)	Θέρμανση (kWh/m ²)	Φωτισμός (kWh/m ²)	Συσκευές (kWh/m ²)	Σύνολο (kWh/m ²)
Γραφεία	24	95	20	48	187
Ξενοδοχεία	11	198	24	40	273
Καταστήματα	18	74	19	41	152

Επιπροσθέτως, για τους τύπους των παραπάνω κτηρίων και ειδικότερα για την Κλιματική Ζώνη Α που βρίσκεται ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας καταγράφεται, βάσει μελέτης του (ΚΑΠΕ), η μέση ετήσια ειδική κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας η οποία παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα [57]:

Πίνακας 5.16: Μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση/m² κτηρίων τριτογενούς τομέα που ανήκουν στην Κλιματική Ζώνη Α

Τύπος κτηρίου	Μέση ετήσια ειδική ενεργειακή κατανάλωση/m ²	
	Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh/m ²)	Θερμική Ενέργεια (kWh/m ²)
Γραφεία/Καταστήματα	88	145
Ξενοδοχεία	48	58

Εξαιτίας της έλλειψης δεδομένων σχετικά με την επιφάνεια των γραφείων/καταστημάτων αλλά και των ξενοδοχείων δεν είναι εφικτό να υπολογιστεί η ακριβής κατανάλωση ενέργειας αυτών των κτηρίων. Προτείνονται όμως στην συνέχεια παρεμβάσεις για εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας των παραπάνω κτηρίων του τριτογενούς τομέα βάσει μελέτης του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης. Οι προτεινόμενες δράσεις μαζί με την εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και το μέσο κόστος για κάθε μία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.17: Ποσοστό εκτιμώμενης εξοικονόμησης ενέργειας και κόστος ενεργειακών παρεμβάσεων στα κτήρια του τριτογενούς τομέα

Κατηγορία παρέμβασης	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (%)		Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας (%)		Μέσο κόστος
	Γραφεία/ Καταστήματα	Ξενοδοχεία	Γραφεία/ Καταστήματα	Ξενοδοχεία	
Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	4%	5%	28%-34%	38%-44%	31,9€/m ² μόνωσης
Θερμομόνωση οροφής	2%	2%	4%-7%	5%-8%	27,1€/m ² μόνωσης
Σύστημα θέρμανσης-ψύξης υψηλών προδιαγραφών			20%	20%	-
Ενεργειακοί λαμπτήρες	60%	60%			0,6€/m ² επιφάνειας κτηρίου
Κεντρικό σύστημα διαχείρισης κτηρίων (BMS)	30%	30%	20%	20%	14,5€/m ² επιφάνειας κτηρίου
Εξωτερική σκίαση	10%-20%	10%-20%			24,2€/m ² σκίαστρου

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί, υλοποιώντας τις προτεινόμενες δράσεις παραπάνω μέσα από την συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον», ανέρχεται έως και τις **20 kWh/m²/έτος** [42].

5.2.4.2 Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα, πέρα από τον τομέα των κατοικιών όπως παρουσιάστηκε στην παράγραφο 5.2.3.2, επεκτείνεται και σε αυτόν του τριτογενούς τομέα. Εκτιμάται ότι ύστερα από εκστρατεία ενημέρωσης το 6% των επιχειρήσεων έχει σκοπό να συμμετάσχει στο παραπάνω πρόγραμμα και να υιοθετήσει την δράση που προτείνεται. Αυτό σημαίνει ότι 38 επιχειρήσεις, βάσει και του Σχήματος 5.8, θα εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 10 kWp, κάτι που συνεπάγεται συνολική εγκατεστημένη ισχύ ίση με 380 kW. Με δεδομένη την απόδοση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στον Δήμο, η οποία είναι ίση κατά μέσο όρο με 1310

(kWh/έτος)/kW εγκατεστημένο, προκύπτει συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που ισούται με **497,80 MWh/έτος** και αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ ίση με **569,48 tn/έτος**.

5.3 Μεταφορές

Ο τομέας των μεταφορών χαρακτηρίζεται από υψηλή κατανάλωση ενέργειας και αυξημένο επίπεδο εκπομπών ρύπων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην Ελλάδα το 40% της συνολικής κατανάλωσης προέρχεται από τον συγκεκριμένο τομέα με το αντίστοιχο ποσοστό στην Ευρωπαϊκή Ένωση να βρίσκεται τουλάχιστον 10 μονάδες χαμηλότερα. Όσον αφορά τις αντίστοιχες εκπομπές ρύπων, ο τομέας των μεταφορών ευθύνεται για το 23% περίπου των συνολικών εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα με παράλληλη όμως αύξηση των επιπέδων και άλλων αερίων όπως του διοξειδίου του αζώτου N₂O.

Όπως υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4, ο τομέας των μεταφορών κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό (56,93%) της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας με τις αντίστοιχες εκπομπές να ανέρχονται σε ποσοστό της τάξεως του 34,95% έναντι των συνολικών. Η κατανάλωση αυτή αφορά κυρίως τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές. Το παραπάνω στοιχείο δείχνει ότι καθοριστική συμμετοχή για την επίτευξη αξιόλογης εξοικονόμησης ενέργειας και αντίστοιχα μείωσης των εκπομπών ρύπων, μέσω προτάσεων δράσεων που αναλύονται στην συνέχεια, έχουν οι πολίτες του Δήμου.

Πίνακας 5.18: Συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εφαρμογή δράσεων στον τομέα των μεταφορών

Δράσεις	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)
Δημοτικός Στόλος		
Σεμινάρια Eco-driving	24,08	6,21
Ανανέωση του δημοτικού στόλου	107,20	27,59
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	–	13,80
Αποτελεσματικότερη διαχείριση και συντήρηση οχημάτων του δημοτικού στόλου	56,17	14,49
Υποσύνολο	187,45	62,09
Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές		

Προώθηση οικολογικής οδήγησης (Eco-driving)	517,49	131,63
Εισαγωγή Βιοκαυσίμων	–	1.172,55
Προώθηση του Car Sharing & Car Pooling	532,84	132,67
Υποσύνολο	1.050,33	1.436,85
Σύνολο	1.237,78	1.498,95

5.3.1 Δημοτικός Στόλος

Κατά την απογραφή των εκπομπών CO₂ στις μεταφορές διαπιστώθηκε ότι η κατηγορία του δημοτικού στόλου συμμετέχει πολύ λίγο στο σύνολο των εκπομπών του συγκεκριμένου τομέα με το ποσοστό να ανέρχεται μόλις στο 0,7%. Έτσι, οι όποιες προταθείσες παρεμβάσεις εφαρμοστούν δεν θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στο συνολικό αποτύπωμα των εκπομπών CO₂ του Δήμου. Παρ' όλα αυτά, η σωστή προβολή των δράσεων και αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τα δημοτικά οχήματα μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα και οδηγό για τους πολίτες και επαγγελματίες του Δήμου και να συμβάλλει ώστε μακροπρόθεσμα να υπάρξει πέραν του περιβαλλοντικού οφέλους και οικονομικό όσον αφορά τα λειτουργικά έξοδα του Δήμου.

5.3.1.1 Σεμινάρια Eco-driving

Με τον όρο eco-driving περιγράφεται η υιοθέτηση ενός νέου πλαισίου κανόνων που έχουν σαν στόχο την καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης στην οδηγητική συμπεριφορά των πολιτών. Τα οφέλη είναι πολλαπλά με τα σημαντικότερα να εντοπίζονται στην μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, την μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων, στον περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων αλλά και στην αύξηση της ασφάλειας και της άνεσης.

Οι βασικοί κανόνες και τεχνικές που πρέπει να υιοθετήσει κάποιος έτσι ώστε να επιτύχει την παραπάνω αρχή οδήγησης, με βάση οδηγίες του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), παρουσιάζονται παρακάτω [62]:

- Αλλαγή ταχύτητας στις 2.000 – 2.500 στροφές όπου είναι και η πιο οικονομική περιοχή λειτουργίας του κινητήρα. Για οχήματα με κινητήρα diesel η παραπάνω αλλαγή πρέπει να γίνεται στις 1.500 – 2.000 στροφές. Ο μεγάλος αριθμός στροφών και η υπερβολική ταχύτητα αυξάνουν υπερβολικά την κατανάλωση καυσίμου.

- Οδήγηση με σταθερή ταχύτητα και με χρήση της μεγαλύτερης δυνατής σχέσης μετάδοσης. Τα άσκοπα φρεναρίσματα και οι άσκοπες αλλαγές ταχυτήτων θα πρέπει να αποφεύγονται καθώς η απότομη επιτάχυνση καταναλώνει μεγάλη ποσότητα καυσίμου.
- Πρόβλεψη των συνθηκών κυκλοφορίας. Ο οδηγός θα πρέπει να ελέγχει από μακριά τη ροή της κυκλοφορίας και να ενεργεί κατάλληλα έτσι ώστε να αποφεύγονται τα απότομα φρεναρίσματα και οι επιταχύνσεις.
- Ομαλή επιβράδυνση με υψηλή σχέση μετάδοσης και απελευθέρωση του πεντάλ του γκαζιού το νωρίτερο δυνατό.
- Σβήσιμο του κινητήρα σε σύντομες στάσεις.
- Τακτική συντήρηση των οχημάτων και των ελαστικών τους. Η οδήγηση με πίεση μικρότερη κατά 0,3 bar από αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής αυξάνει την κατανάλωση κατά 3%. Δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φαρδύτερα ελαστικά από αυτά που προτείνει ο κατασκευαστής, διότι οδηγούν σε αυξημένη κατανάλωση. Προτείνεται η επιλογή ελαστικών «εξοικονόμησης καυσίμου» που διατίθενται πλέον στην αγορά.
- Αποφυγή μεταφοράς περιττών φορτίων. Το επιπλέον βάρος προκαλεί αύξηση της ισχύος που απαιτείται από τον κινητήρα και συνεπώς αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου. Επιπλέον, τα ανοιχτά παράθυρα αυξάνουν την αεροδυναμική αντίσταση του οχήματος και προκαλούν μεγαλύτερη κατανάλωση.
- Συνετή χρήση του κλιματισμού με κατώτατη ρύθμιση θερμοκρασίας στους 23 °C. Η ψύξη με κλιματισμό στο εσωτερικό ενός αυτοκινήτου, με εσωτερικές θερμοκρασίες πάνω από 25 °C αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 20%.
- Ομαλή επιβράδυνση στις στροφές χωρίς τη χρήση φρένου.
- Αποφυγή χρήσης του οχήματος για σύντομες διαδρομές.
- Χρήση του βοηθητικού εξοπλισμού του οχήματος όπως το στροφόμετρο, το trip computer και το cruise control που βοηθούν στην εξοικονόμηση καυσίμου.
- Επιλογή του αποδοτικότερου οχήματος σε σχέση με τις πραγματικές καθημερινές ανάγκες του οδηγού.
- Σχεδιασμός για την εύρεση της οικονομικότερης διαδρομής προς τον προορισμό.

Έπειτα από πλήθος επιτυχημένων δράσεων σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες, το eco-driving αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα μέτρα πολιτικής της Ευρωπαϊκής

Ένωσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την βελτίωση της αποδοτικότητας των οδικών μεταφορών.

Μα βάση τον οδηγό του προγράμματος «Εξοικονομώ» [58], η εφαρμογή δράσεων eco-driving σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης συνεπάγεται εξοικονόμηση καυσίμου από 10% έως και 20%. Θεωρώντας το μέσο όρο όσον αφορά τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας, δηλαδή της τάξεως του 15%, καθώς και ότι το παραπάνω μοντέλο οικολογικής οδήγησης θα υιοθετηθεί και εφαρμοστεί από το 20% των οδηγών, προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα εξοικονόμησης αλλά και οικονομικού οφέλους, τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.19: Εκτιμώμενο ενεργειακό και οικονομικό όφελος από την διεξαγωγή σεμιναρίων eco-driving

Καύσιμο	Κατανάλωση (lt)	Ποσοστό εφαρμογής	Εξοικονόμηση ενέργειας	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)	Οικονομικό όφελος (€/έτος)
Πετρέλαιο	72.680	20%	15%	21,80	5,65	2.590,32
Βενζίνη	8.236	20%	15%	2,27	0,57	265,86
Σύνολο				24,08	6,21	2.856,17

Να σημειωθεί ότι για τους παραπάνω υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν οι καταναλώσεις πετρελαίου κίνησης και βενζίνης των οχημάτων του δημοτικού στόλου, όπως αυτές παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 4, καθώς και οι μέσες τιμές βενζίνης και πετρελαίου κίνησης για το έτος αναφοράς οι οποίες είναι ίσες με 1,076 €/lt και 1,188 €/lt αντίστοιχα.

Έτσι, σε επίπεδο Δήμου προτείνεται η διεξαγωγή σεμιναρίων με σκοπό τη μύηση των εργαζομένων του δημοτικού στόλου στο νέο αυτό πλαίσιο κανόνων οδήγησης, όπως αναλύθηκε παραπάνω, που θα συμβάλλει στην εξοικονόμηση καυσίμων και την προστασία του περιβάλλοντος. Ο Δήμος έχει τη δυνατότητα να κάνει την ανάθεση των συγκεκριμένων σεμιναρίων σε σχολή οδηγών με το συνολικό κόστος για κάθε ένα από αυτά να ανέρχεται σε 800€ ενώ προτείνεται η διεξαγωγή τους να γίνεται κάθε χρόνο. Να σημειωθεί ότι τα σεμινάρια αυτά απευθύνονται σε όλους τους οδηγούς ανεξαρτήτως ηλικίας ενώ οι οδηγοί των δημοτικών οχημάτων δεν υποχρεούνται να καταβάλλουν το αντίτιμο για την παρακολούθησή τους.

Για να εξεταστεί το κατά πόσο είναι συμφέρουσα η παραπάνω δράση γίνεται χρήση του Κριτηρίου της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) για την συγκεκριμένη επένδυση

σε ορίζοντα 10ετίας και με επιτόκιο αναγωγής 5%, με τα αποτελέσματα να παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.20: Υπολογισμός (ΚΠΑ) από την εφαρμογή δράσεων eco-driving

Έτος (t)	Ετήσια Εξοικονόμηση (€)	Ετήσιο κόστος σεμιναρίων (€)	Καθαρή Ταμειακή ροή (€)	$\{1/(1+k)^t\}$	Ανηγμένη Ταμειακή Ροή (ΚΤΡ)* $\{1/(1+k)^t\}$ (€)
0	2.856,17	-800,00			
1			2.056,17	0,95	1.958,26
2			2.056,17	0,91	1.865,01
3			2.056,17	0,86	1.776,20
4			2.056,17	0,82	1.691,62
5			2.056,17	0,78	1.611,07
6			2.056,17	0,75	1.534,35
7			2.056,17	0,71	1.461,28
8			2.056,17	0,68	1.391,70
9			2.056,17	0,64	1.325,43
10			2.056,17	0,61	1.262,31
Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)					15.877,23

Η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) της παραπάνω επένδυσης μετά από δέκα χρόνια προκύπτει θετική, συνεπώς η επένδυση κρίνεται ως οικονομικά συμφέρουσα.

Να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη δράση μπορεί εύκολα να καλυφθεί με ίδιους πόρους από την πλευρά του Δήμου αν και υπάρχει η δυνατότητα οικονομικής κάλυψης μέσω του προγράμματος «Εξοικονομώ» στο οποίο τα σεμινάρια eco-driving προδιαγράφονται ως πρακτική για την μείωση των εκπομπών σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης.

5.3.1.2 Ανανέωση του δημοτικού στόλου

Παρά το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια έχουν αντικατασταθεί μερικά οχήματα του δημοτικού στόλου του Δήμου με καινούργια νεότερης τεχνολογίας, αυτός θεωρείται σχετικά παλαιός. Έτσι, σε αυτή την ενότητα προτείνεται η αντικατάσταση των πιο ενεργοβόρων οχημάτων, όπως αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα, με νεότερα που παρέχουν εξοικονόμηση καυσίμου και εκπέμπουν μικρότερες ποσότητες αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Πίνακας 5.21:Προτεινόμενα οχήματα δημοτικού στόλου προς ανανέωση

Αριθμός Κυκλοφορίας	Όχημα	Είδος Καυσίμου	Συνολική Κατανάλωση Καυσίμου (lt)	Συνολική Κατανάλωση Καυσίμου (MWh)
ΚΗΟ 9878	Mercedes 1523 Απορριμματοφόρο	Πετρέλαιο	12.310,00	123,10
ΚΗΟ 9927	MAN Απορριμματοφόρο	Πετρέλαιο	11.505,00	115,05
ΚΗΟ 9872	Mercedes 814 Απορριμματοφόρο	Πετρέλαιο	6.405,00	64,05
ΚΗΙ 7567	MAN 19321 F Βυτιοφόρο Ύδατος	Πετρέλαιο	5.813,00	58,13
Σύνολο			36.033,00	360,33
ΚΗΙ 7584	Suzuki Επιβατικό	Βενζίνη	1.098,00	10,10
ΚΗΟ 9861	Toyota 4x4 YN-110 Φορτηγό-Αγροτικό	Βενζίνη	3.038,00	27,95
Σύνολο			4.136,00	38,05

Προτείνεται η μετατροπή των βενζινοκίνητων οχημάτων σε υγραεριοκίνητα (LPG). Το υγραέριο, ειδικά τα τελευταία χρόνια, θεωρείται ένα από τα πιο δημοφιλή εναλλακτικά είδη καυσίμου. Οι λόγοι που το καθιστούν τόσο δημοφιλές είναι οι εξής [63]:

- Είναι πιο καθαρό καύσιμο από τη βενζίνη με αποτέλεσμα να μην δημιουργούνται υπολείμματα στον κινητήρα τα οποία συνήθως τον φθείρουν και μειώνουν το προσδόκιμο καλής λειτουργίας του.
- Προσφέρει μεγάλη οικονομία.
- Έχει αυξημένη αυτονομία καθώς ανά πάσα στιγμή υπάρχει η δυνατότητα χρησιμοποίησης είτε του υγραερίου είτε της βενζίνης.
- Παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια απ' ότι παλαιότερα.
- Είναι πράσινο καύσιμο, δηλαδή είναι καύσιμο πολύ φιλικό προς το περιβάλλον με τις εκπομπές ρύπων σε σχέση με βενζινοκίνητους κινητήρες να είναι μειωμένες κατά:
 - 60% σε μονοξείδιο του άνθρακα (CO).
 - 40% σε υδρογονάνθρακες (HC).
 - 60% σε οξείδια του αζώτου (NOx).
 - 10% σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂).

Είναι χαρακτηριστικό ότι εξαιτίας της μεγάλης του ενεργειακής απόδοσης η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την εφαρμογή της παραπάνω δράσης ανέρχεται σε ποσοστό έως και 45%. Δηλαδή η ενεργειακή εξοικονόμηση που μπορεί να πετύχει ο Δήμος από την εφαρμογή της παραπάνω δράσης είναι $0,45 \cdot 38,05 \text{ MWh} = 17,12 \text{ MWh}$ με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά $17,12 \text{ MWh} \cdot 0,249 = 4,26 \text{ tn CO}_2$.

Η βέλτιστη λύση όσον αφορά τα πιο ενεργοβόρα πετρελαιοκίνητα οχήματα του Δήμου, όπως παρουσιάστηκαν στον παραπάνω πίνακα, θα ήταν η αντικατάστασή τους με νέα οχήματα διπλού καυσίμου (φυσικού αερίου-Compressed Natural Gas- και βενζίνης) ή με πλήρως ηλεκτροκίνητα οχήματα. Εξαιτίας όμως της μη ύπαρξης εγκαταστάσεων φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων ή πρατήρια φυσικού αερίου, η παραπάνω λύση κρίνεται ανέφικτη. Έτσι, προτείνεται η αντικατάσταση των παραπάνω πετρελαιοκίνητων οχημάτων με υβριδικά (Hybrid Electric Vehicles – HEV).

Το υβριδικό αυτοκίνητο συνδυάζει και χρησιμοποιεί δύο πηγές ενέργειας, την θερμοδυναμική που προέρχεται από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης και την ηλεκτρική που προέρχεται από τον ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος είναι συνήθως σύγχρονος τριφασικός κινητήρας μόνιμου μαγνήτη ισχύος 20 – 50 kW.

Για τη συνδυασμένη λειτουργία είναι απαραίτητη η ύπαρξη μπαταριών, γεννήτριας και μετασχηματιστή. Ένα υβριδικό αυτοκίνητο μπορεί να κινείται είτε με τον έναν από τους δύο κινητήρες είτε με τον συνδυασμό αυτών. Ο ηλεκτροκινητήρας αναλαμβάνει τη κίνηση σε κάθε ξεκίνημα και σε πορεία χαμηλής ταχύτητας (έως 50 km/h), ενώ σε ανοιχτό δρόμο τον κύριο λόγο έχει ο βενζινοκινητήρας. Όταν όμως απαιτείται η εκμετάλλευση της μέγιστης ισχύος, τότε αυτή εξασφαλίζεται από τη συνδυασμένη λειτουργία και των δύο. Όσον αφορά την φόρτιση των μπαταριών, αυτές φορτίζονται από μία γεννήτρια η οποία λειτουργεί χάρη στον βενζινοκινητήρα. Πιο αναλυτικά, η χημική ενέργεια του καυσίμου μετατρέπεται με το βενζινοκινητήρα σε κινητική ενέργεια, ακολούθως η κινητική ενέργεια μετατρέπεται με τη σειρά της σε ηλεκτρική από τη γεννήτρια, ενώ τέλος η ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται στον ηλεκτροκινητήρα που τη μετατρέπει ξανά σε κινητική ενέργεια κινώντας τους τροχούς. Η περισσευούμενη ηλεκτρική ενέργεια αποθηκεύεται στις μπαταρίες.

Τα υβριδικά οχήματα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

Σειριακής διάταξης

Στα υβριδικά σειριακής διάταξης μόνο ο ηλεκτροκινητήρας συνδέεται απευθείας με τους τροχούς. Ο βενζινοκινητήρας χρησιμοποιείται για να κινήσει μια γεννήτρια η οποία παράγει την απαιτούμενη ενέργεια για τον ηλεκτροκινητήρα. Τα πλεονεκτήματα της παραπάνω διάταξης είναι τα εξής:

- Το σύνολο βενζινοκινητήρας – γεννήτρια δουλεύει πάντα στις rpm μεγίστου βαθμού απόδοσης, με αποτέλεσμα να μειώνονται η κατανάλωση και οι εκπομπές ρύπων.
- Δεν υπάρχει σύνδεση του συνόλου βενζινοκινητήρα – γεννήτριας με τους κινητήριους τροχούς, επομένως μπορεί να τοποθετηθεί με γνώμονα την βέλτιστη κατανομή βάρους.
- Λόγω ηλεκτροκινητήρα δεν απαιτείται κιβώτιο ταχυτήτων.

Τα μειονεκτήματα της παραπάνω διάταξης είναι τα εξής:

- Με τη μετατροπή της ενέργειας από κινητική σε ηλεκτρική (γεννήτρια) και αντίστροφα (στους τροχούς), αυξάνονται οι απώλειες.
- Η παραπάνω διάταξη απαιτεί συνήθως περισσότερες και βαρύτερες μπαταρίες.

Υβριδικά παράλληλης διάταξης

Σε αυτή την κατηγορία και οι δύο κινητήρες του οχήματος μπορούν να μεταδώσουν ισχύ στους τροχούς. Η λύση αυτή εφαρμόζεται στα περισσότερα πια οχήματα υβριδικής τεχνολογίας. Τα πλεονεκτήματα της παραπάνω διάταξης είναι τα εξής:

- Λόγω της παράλληλης μετάδοσης ισχύος και οι δύο κινητήρες είναι μικρότερης ισχύος (άρα και πιο οικονομικοί), αφού σε περίπτωση που χρειαστεί μέγιστη ισχύς μπορούν να λειτουργήσουν ταυτόχρονα.
- Υπάρχουν μικρότερες απώλειες κατά την μετατροπή της ενέργειας από τη μία μορφή στην άλλη.

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, η χρήση υβριδικών οχημάτων μπορεί να αποφέρει εξοικονόμηση ενέργειας έως και 25% [65]. Έτσι, η εφαρμογή της παραπάνω δράσης στο σύνολο των οχημάτων που παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 5.21, μπορεί να αποφέρει εξοικονόμηση

ενέργειας και αντίστοιχη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων, τα ποσά των οποίων αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.22: Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών ρύπων από την εφαρμογή δράσης αντικατάστασης των προτεινόμενων οχημάτων με υβριδικά

Αριθμός Κυκλοφορίας	Είδος Καυσίμου	Συνολική Κατανάλωση Καυσίμου (MWh)	Εξοικονόμηση Καυσίμου (MWh)	Μείωση Εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)
ΚΗΟ 9878	Πετρέλαιο	123,10	30,78	7,97
ΚΗΟ 9927	Πετρέλαιο	115,05	28,76	7,45
ΚΗΟ 9872	Πετρέλαιο	64,05	16,01	4,15
ΚΗΙ 7567	Πετρέλαιο	58,13	14,53	3,76
Σύνολο		360,33	90,08	23,33

Η συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO₂ από την εφαρμογή της παραπάνω δράσης για το σύνολο των προτεινόμενων οχημάτων του δημοτικού στόλου, παρουσιάζεται στον ακόλουθο συγκεντρωτικό πίνακα:

Πίνακας 5.23: Συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την δράση ανανέωσης του δημοτικού στόλου

Είδος Καυσίμου	Εξοικονόμηση Ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)
Πετρέλαιο	90,08	23,33
Βενζίνη	17,12	4,26
Σύνολο	107,20	27,59

Να σημειωθεί ότι εξαιτίας κυρίως του μεγάλου κόστους της παραπάνω δράσης, κρίνεται μη συμφέρουσα οικονομικά ενώ παράλληλα προτείνεται να ενταχθεί, εφόσον αποφασιστεί να υιοθετηθεί, σε ευρωπαϊκά προγράμματα όσον αφορά τη χρηματοδότηση καθώς το κόστος θεωρείται αρκετά υψηλό.

5.3.1.3 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Τα βιοκαύσιμα είναι υγρά ή αέρια καύσιμα κίνησης τα οποία παράγονται από βιομάζα. Στην κατηγορία των βιοκαυσίμων ανήκουν:

Βιοντίζελ (πετρέλαιο βιολογικής προέλευσης)

Οι μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων (ΜΛΟ-FAME) που παράγονται από φυτικά ή και ζωικά έλαια και λίπη και είναι ποιότητας πετρελαίου ντίζελ, για χρήση ως βιοκαύσιμο.

Βιοαιθανόλη

Η αιθανόλη που παράγεται από βιομάζα ή από το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων, για χρήση ως βιοκαύσιμο.

Βιοαέριο

Το καύσιμο αέριο που παράγεται από βιομάζα ή από το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων, το οποίο μπορεί να καθαριστεί και να αναβαθμιστεί σε ποιότητα φυσικού αερίου, για χρήση ως βιοκαύσιμο ή το ξυλαέριο.

Βιομεθανόλη

Η μεθανόλη που παράγεται από βιομάζα, για χρήση ως βιοκαύσιμο.

Βιοδιμεθυλαιθέρας

Ο διμεθυλαιθέρας που παράγεται από βιομάζα, για χρήση ως βιοκαύσιμο.

Βιο-ETBE

Ο αιθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (ETBE) που παράγεται από βιοαιθανόλη, για χρήση ως βιοκαύσιμο. Το κατ' όγκο ποσοστό του Βιο-ETBE που υπολογίζεται ως βιοκαύσιμο είναι 47% επί του συνόλου του.

Βιο-MTBE

Ο μεθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (MTBE) που παράγεται από βιομεθανόλη, για χρήση ως βιοκαύσιμο. Το κατ' όγκο ποσοστό του Βιο-MTBE που υπολογίζεται ως βιοκαύσιμο είναι 36% επί του συνόλου του.

Συνθετικά Βιοκαύσιμα

Οι συνθετικοί υδρογονάνθρακες ή τα μίγματα συνθετικών υδρογονανθράκων που παράγονται από βιομάζα.

Βιοϋδρογόνο

Το υδρογόνο που παράγεται από βιομάζα ή βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων, για χρήση ως βιοκαύσιμο.

Καθαρά Φυτικά Έλαια

Τα έλαια που παράγονται από ελαιούχα φυτά μέσω συμπίεσης, έκθλιψης ή άλλων μεθόδων, φυσικά ή εξευγενισμένα αλλά μη χημικώς τροποποιημένα, όταν είναι

συμβατά με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου κινητήρα ή εξοπλισμού και τις αντίστοιχες απαιτήσεις εκπομπών αερίων ρύπων.

Τα πιο κοινά ωστόσο είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη. Το βιοντίζελ μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης ή να αναμιχθεί με αυτό σε διάφορες αναλογίες για χρήση πετρελαιοκινητήρων. Για μίγματα έως 5% δεν απαιτείται η μετατροπή των συμβατικών κινητήρων καθώς οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του ορυκτού πετρελαίου μοιάζουν πολύ με αυτές του βιοντίζελ.

Να σημειωθεί ότι οι νεότερης τεχνολογίας ντιζελοκινητήρες είναι σχεδιασμένοι και για καύση αυτούσιου βιοντίζελ.

Η χρήση 100% βιοντίζελ μπορεί να μειώσει τις εκπομπές CO₂ κατά 40 – 50%, όμως κάτι τέτοιο σπάνια εφαρμόζεται [64]. Το πλέον σύνηθες είναι η χρήση μίγματος 5% η οποία οδηγεί σε μείωση εκπομπών κατά 2 – 2,5%.

Κατά το έτος 2003, στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν μέχρι το 2010 να υπάρχει 5% αναμεμιγμένο βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης. Το 2009 όμως, εκδόθηκε νέα Κοινοτική Οδηγία (2009/28/EK) [66] με βάση την οποία η ανάμιξη βιοντίζελ στο συμβατικό πετρέλαιο θα πρέπει να ανέλθει στο 10% μέχρι το 2020. Έτσι, αφού το συμβατικό πετρέλαιο χρησιμοποιεί βιοκαύσιμο, προκύπτει νέος συντελεστής εκπομπών του πετρελαίου κίνησης μέσω της ακόλουθης σχέσης:

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

Ανάλογα με το ποσοστό ανάμιξης προκύπτουν οι ακόλουθοι συντελεστές:

- $F_{diesel-new} = 1 * 0,267 + 0 = 0,267$ για ποσοστό ανάμιξης 0%.
- $F_{diesel-new} = 0,95 * 0,267 + 0,05 * 0 = 0,25365 \cong 0,254$ για ποσοστό ανάμιξης 5%.
- $F_{diesel-new} = 0,9 * 0,267 + 0,1 * 0 = 0,2403 \cong 0,240$ για ποσοστό ανάμιξης 10%.

Η απογραφή εκπομπών του Δήμου για το έτος αναφοράς 2008, που παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 4, πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας συντελεστή εκπομπών $F_{diesel-new}$ ίσο με 0,259 αφού για το συγκεκριμένο έτος το ποσοστό ανάμιξης βιοντίζελ με πετρέλαιο κίνησης υπολογιζόταν σε 3,01%. Έτσι, με την υπόθεση ότι μέχρι το 2020 ο εθνικός στόχος του 10% ανάμιξης θα έχει επιτευχθεί, υπολογίζεται ότι ο δημοτικός στόλος του Δήμου θα καταγράψει μειωμένες εκπομπές κατά **13,8 tn CO₂/έτος**.

5.3.1.4 Αποτελεσματικότερη διαχείριση και συντήρηση οχημάτων δημοτικού στόλου

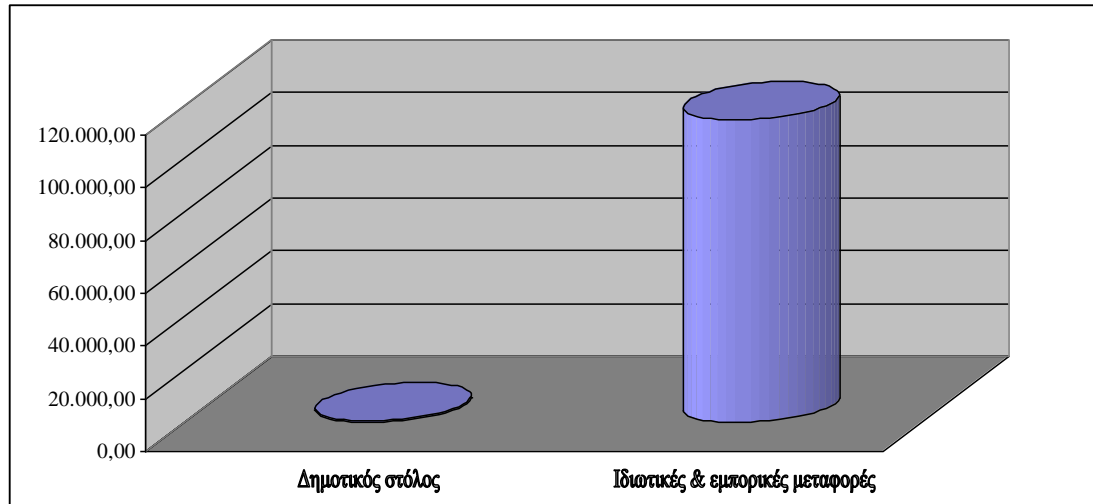
Προτείνονται δράσεις χαμηλού κόστους των οποίων η εφαρμογή μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη διαχείριση των δημοτικών οχημάτων, με την ανάλογη σωστή και τακτική συντήρησή τους, με αποτέλεσμα την μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους και την επακόλουθη εξοικονόμηση ενέργειας και αντίστοιχη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Ενδεικτικά αναφέρονται οι ακόλουθες προτάσεις δράσεων:

- Τήρηση αρχείου οχημάτων με καταγραφή του ιστορικού κάθε οχήματος και τις εργασίες συντήρησης που είχε υποστεί διαχρονικά.
- Χρήση ελαστικών χαμηλής κατανάλωσης και τακτικός έλεγχος της πίεσής τους.
- Έκδοση πιστοποιητικού καταλληλότητας μετά από διαδικασία συντήρησης σε κάθε όχημα.
- Εγκατάσταση συστημάτων GPS στα οχήματα του δημοτικού στόλου έτσι ώστε να γίνεται καλύτερος προγραμματισμός, έλεγχος και αποτίμηση των δρομολογίων.
- Απογραφή των δημοτικών αναγκών και τακτικών δρομολογίων των οχημάτων και επαναπρογραμματισμός των δρομολογίων με κριτήριο την μείωση των διανυθέντων χιλιομέτρων και την εξοικονόμηση καυσίμων. Αποτέλεσμα τέτοιου προγραμματισμού (βάσει αντίστοιχων ευρωπαϊκών πρακτικών) μπορεί να είναι η αλλαγή της ώρας συλλογής των απορριμμάτων με πιθανή επιμήκυνση των δρομολογίων, η συλλογή των απορριμμάτων κάθε δύο ημέρες αντί καθημερινώς, η συλλογή ογκωδών αντικειμένων μόνο έπειτα από τηλεφωνικό ραντεβού, η χρήση μοτοποδηλάτων για υπηρεσιακές ανάγκες εντός της πόλης.
- Θεσμοθέτηση συγκεκριμένων στόχων εξοικονόμησης με αντίστοιχη επιβράβευση των υπαλλήλων που συνεισφέρουν στην πραγματοποίηση αυτών.

Με την εφαρμογή των παραπάνω δράσεων εκτιμάται ότι μπορεί να υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας συνολικά της τάξεως του 7% το οποίο μεταφράζεται σε **56,17 MWh/έτος** με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά **14,49 tn CO₂/έτος**.

5.3.2 Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές

Όπως υπολογίστηκε στο Κεφάλαιο 4,ο τομέας των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών κυριαρχεί έναντι του δημοτικού στόλου όσον αφορά των συνολική κατανάλωση ενέργειας, κάτι που αποτυπώνεται και στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 5.10:Κατανομή ενεργειακής κατανάλωσης στις μεταφορές (MWh)

Έτσι κρίνεται απαραίτητο να προταθούν δράσεις με στόχο την μέγιστη δυνατή μείωση των καταναλώσεων από την πλευρά των ιδιωτικών οχημάτων. Ωστόσο από την πλευρά του Δήμου υπάρχουν περιορισμένες δυνατότητες κινήσεων προς αυτή την κατεύθυνση, συγκριτικά με τον δημοτικό στόλο, αφού οι όποιες προταθείσες δράσεις χρειάζονται την συμμετοχή και υιοθέτησή τους από τους ίδιους τους πολίτες. Ο ρόλος του Δήμου περιορίζεται στο να επιδιώξει την ευαισθητοποίηση των οδηγών ιδιωτικών και εμπορικών οχημάτων, μέσα από εκδηλώσεις και ενημερωτικά φυλλάδια, με σκοπό την υιοθέτηση ενός πιο ορθολογικού και παράλληλα οικολογικού τρόπου χρήσης των οχημάτων τους.

5.3.2.1 Προώθηση οικολογικής οδήγησης (eco-driving)

Προτείνεται η διεξαγωγή σεμιναρίων από την πλευρά του Δήμου σε συνεργασία με σχολή οδηγών μέσα από τα οποία θα έχουν τη δυνατότητα ενημέρωσης οι συμμετέχοντες, τόσο θεωρητικής όσο και πρακτικής, για τα οφέλη του συγκεκριμένου τρόπου οδήγησης. Πιο συγκεκριμένα θα τονιστούν τα εξής σημεία:

- Εφαρμογή απλών τεχνικών οδηγητικής συμπεριφοράς με μηδενικό κόστος.

- Εξοικονόμηση χρημάτων μέσω της εξοικονόμησης καυσίμων.
- Μείωση της συχνότητας φθοράς των οχημάτων και άρα αύξηση των ετών σωστής λειτουργίας τους.
- Εξασφάλιση ασφαλούς οδήγησης.
- Βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και άρα καλύτερη ποιότητα ζωής για τους ίδιους.

Αναμένεται ότι αρκετοί οδηγοί θα ανταποκριθούν και θα συμμετέχουν στα προτεινόμενα σεμινάρια καθώς όλοι αναζητούν οικονομικά οφέλη και ειδικότερα στον τομέα των μεταφορών εξαιτίας της προοπτικής συνεχούς αύξησης στις τιμές των καυσίμων. Πιο συγκεκριμένα, εκτιμάται ότι το μέτρο θα έχει απήχηση στο 3% των συμμετεχόντων οι οποίοι θα υιοθετήσουν τις παραπάνω αρχές και θα τις εφαρμόσουν. Με εξοικονόμηση καυσίμου της τάξεως του 15% από την εφαρμογή του eco-driving, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 5.3.1.1, επιτυγχάνεται συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO₂, όπως αποτυπώνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.24: Εκτιμώμενο ενεργειακό και οικονομικό όφελος από την διεξαγωγή σεμιναρίων για την προώθηση της οικολογικής οδήγησης

Καύσιμο	Κατανάλωση (lt)	Ποσοστό εφαρμογής	Εξοικονόμηση ενέργειας	Εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (tn CO ₂ /έτος)
Πετρέλαιο	6.171.339,55	3%	15%	277,71	71,93
Βενζίνη	5.791.790,75	3%	15%	239,78	59,71
Σύνολο				517,49	131,63

5.3.2.2 Εισαγωγή βιοκαυσίμων

Η χρήση βιοκαυσίμων στο συμβατικό πετρέλαιο κίνησης, η ανάλυση των οποίων έγινε στην παράγραφο 5.3.1.3, συνεπάγεται μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων και στον τομέα των ιδιωτικών και εμπορικών μεταφορών. Βάσει της δέσμευσης της Ελλάδας για ανάμιξη του συμβατικού πετρελαίου με 10% βιοκαύσιμο έως το 2020, προκύπτει νέος συντελεστής εκπομπών CO₂ ο οποίος υπολογίστηκε νωρίτερα και είναι ίσος με 0,240. Έτσι, προκύπτει μείωση των εκπομπών κατά **1.172,55 tn CO₂/έτος**.

5.3.2.3 Προώθηση του Car Sharing & Car Pooling

Car Sharing

Σε αρκετές ευρωπαϊκές πόλεις και κυρίως σε χώρες όπως η Ελβετία και η Γερμανία εφαρμόζεται το μέτρο του car sharing το οποίο είναι ουσιαστικά η βραχυχρόνια ενοικίαση ενός αυτοκινήτου από πολλούς ανθρώπους μαζί. Είναι ένας εύκολος και πρακτικός τρόπος μετακίνησης που εφαρμόζεται σαν υπηρεσία συμπληρωματική των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, μέσω μιας ηλεκτρονικής εγγραφής στην εταιρία που προσφέρει αυτή την υπηρεσία, να εξασφαλίσει ότι τύπου αυτοκίνητο επιθυμεί με την χρέωση να γίνεται ανάλογα με τον χρόνο χρήσης και τα χιλιόμετρα που έχει διανύσει το όχημα. Επιπλέον, τα έξοδα ασφάλισης και συντήρησης του αυτοκινήτου τα επιβαρύνεται η εταιρία. Τα οικονομικά οφέλη από την παραπάνω υπηρεσία είναι προφανή. Το σημαντικότερο όμως όφελος είναι κυρίως περιβαλλοντικό αφού εκτιμάται, βάσει μελέτης του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.) [68], ότι ένα κοινόχρηστο αυτοκίνητο αντικαθιστά κατά μέσο όρο 4 με 8 ιδιωτικά αυτοκίνητα. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα, κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση στους δρόμους καθώς και αύξηση των χώρων στάθμευσης.

Car Pooling

Το car pooling είναι όρος που περιγράφει έναν βιώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον ομαδικό τρόπο οδήγησης. Ουσιαστικά σημαίνει να μοιράζεται κανείς ένα αυτοκίνητο για μια κοινή διαδρομή και όχι να χρησιμοποιεί ο καθένας το δικό του αυτοκίνητο. Με την πολιτική του car pooling επιδιώκεται η αύξηση της πληρότητας του αυτοκινήτου. Η πληρότητα σήμερα είναι λίγο μεγαλύτερη από 1, δηλαδή τα περισσότερα ιδιωτικά αυτοκίνητα, όπως και οι μοτοσυκλέτες, κυκλοφορούν μόνο με τον οδηγό τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα περισσότερα αυτοκίνητα στους δρόμους άρα και περισσότερη ρύπανση. Η αύξηση της πληρότητας σημαίνει ότι ένα μέρος των οδηγών δεν χρησιμοποιούν το αυτοκίνητό τους αφού εξυπηρετούνται με κάποιο άλλο. Η πολιτική του car pooling ανήκει επομένως στις πολιτικές που κάνουν λιγότερο απαραίτητη την αγορά νέου αυτοκινήτου ή τουλάχιστον συμβάλλει στην αποφόρτιση του οδικού δικτύου ενώ τα περιβαλλοντικά και τα οικονομικά οφέλη είναι προφανή.

Όσον αφορά την εφαρμογή των παραπάνω δύο δράσεων, την ευθύνη την έχει ο Δήμος ο οποίος μπορεί να οργανώσει μια εκστρατεία ενημέρωσης των πολιτών, σχετικά με τη λειτουργία των παραπάνω πρακτικών στα όρια του Δήμου και τα πλεονεκτήματα που αυτές προσφέρουν τόσο σε οικονομικό όσο και σε περιβαλλοντικό επίπεδο. Αρχικά προτείνεται να εφαρμοστεί η πρακτική του car pooling στο δίκτυο των εργαζομένων του Δήμου κάτι το οποίο θα λειτουργήσει και ως παράδειγμα για τους υπόλοιπους πολίτες.

Εκτιμάται ότι με την κατά το δυνατόν πιο συστηματική εφαρμογή των παραπάνω δράσεων μπορεί να υπάρξει συνολική εξοικονόμηση στην κατανάλωση βενζίνης της τάξεως του 1% ,δηλαδή η εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται να ανέρχεται σε **532,84 MWh/έτος** με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών κατά **132,67 tn CO₂/έτος**.

5.4 Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή

5.4.1 Παραγόμενη ισχύς από φωτοβολταϊκά πάρκα

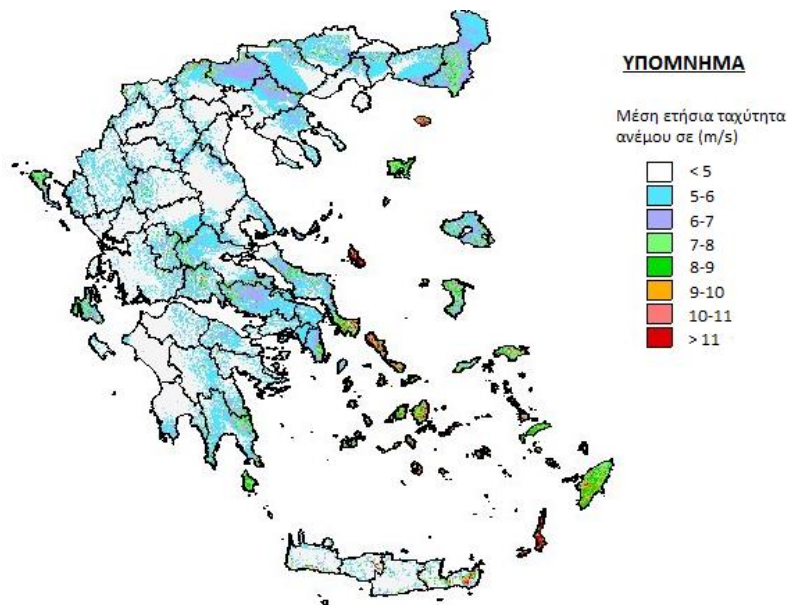
Όπως παρουσιάστηκε και στο Κεφάλαιο 3, βάσει στοιχείων που αντλήθηκαν από την Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε Κυνουρίας [13], ο τομέας της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής είναι ανεπτυγμένος στην περιοχή και κυρίως όσον αφορά την εγκατάσταση και λειτουργία φωτοβολταϊκών πάρκων.

Πιο συγκεκριμένα μετά το έτος αναφοράς το οποίο είναι το 2008 έχουν εγκατασταθεί φωτοβολταϊκά πάρκα συνολικής ισχύος 2,27 MW ενώ με βάση την απόδοση των φωτοβολταϊκών στην περιοχή του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, η οποία είναι ίση κατά μέσο όρο με 1310 (kWh/έτος)/kW εγκατεστημένο, προκύπτει ετήσια παραγωγή ενέργειας ίση με $1310(\text{kWh}/\text{έτος})/\text{kW} * 2,27\text{MW} = \mathbf{2.975,93 \text{ MWh}/\text{έτος}}$ με αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά **3.404.46 tn/έτος**.

Για περαιτέρω ανάπτυξη στον τομέα της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας προτείνεται να αναλάβει ο Δήμος δράσεις ενημέρωσης προς τους εμπλεκόμενους στον πρωτογενή τομέα και συγκεκριμένα στον αγροτικό τομέα για την προώθηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πάρκων σε αγροτικές εκτάσεις. Πρόκειται για φωτοβολταϊκά συστήματα έως και 100 kW ενώ τα έσοδα που μπορεί να εξασφαλίσει ο ενδιαφερόμενος κυμαίνονται από 5.000 έως 6.500€ το μήνα αναλόγως με το αν η εγκατάσταση γίνει σε σταθερές ή κινητές βάσεις αντίστοιχα. Να σημειωθεί ότι η απόσβεση της επένδυσης γίνεται σε περίπου 5 έτη.

5.4.2 Εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας

Σύμφωνα με στοιχεία που αντλήθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου [16] έχει εγκριθεί άδεια εγκατάστασης αιολικού πάρκου συνολικής ισχύος 5,4 MW και με ονομαστική ισχύ κάθε ανεμογεννήτριας ίση με 1500 kW. Να σημειωθεί ότι το παραπάνω αιολικό πάρκο λαμβάνεται υπ' όψη καθώς σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμφώνου των Δημάρχων μια από τις απαιτήσεις έτσι ώστε να συμπεριληφθεί μια μονάδα τοπικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο σχέδιο δράσης είναι να παράγεται από αυτή ισχύς έως και 20 MW.

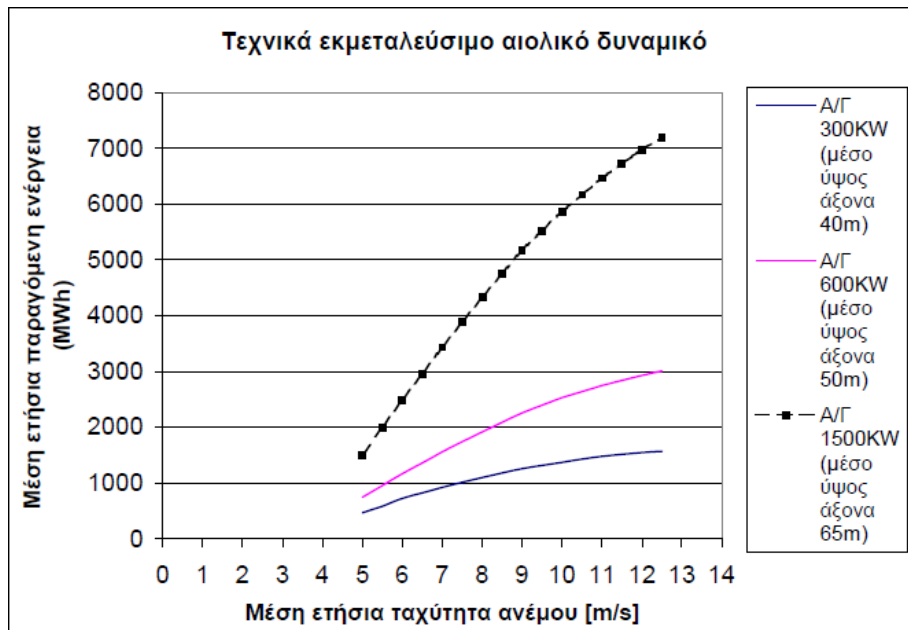


Σχήμα 5.11:Χάρτης αιολικού δυναμικού της Ελλάδας

Έτσι, λαμβάνοντας υπ' όψη τη μέση ταχύτητα του ανέμου στην περιοχή όπου πρόκειται να γίνει η εγκατάσταση, η οποία είναι 6 m/s, καθώς και τον ακόλουθο πίνακα και διάγραμμα τα οποία απεικονίζουν τη μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια συναρτήσει της ταχύτητας του ανέμου ποσοτικά και γραφικά αντίστοιχα [69], υπολογίζεται η συνολικά εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας από την εγκατάσταση του ανωτέρω αιολικού πάρκου με τα αποτελέσματα να παρουσιάζονται ακολούθως:

Πίνακας 5.25: Μέση ετήσια παραγωγή Η/Ε από Α/Γ

Μέση ταχύτητα ανέμου (m/s)	Α/Γ 1500kW (μέσο ύψος άξονα 65m) σε MWh/έτος
5	1504,3
5,5	1997,2
6	2490
6,5	2963,2
7	3436,3
7,5	3884,6
8	4332,9
8,5	4756,6
9	5180,3
9,5	5525,6
10	5870,8
10,5	6171,8
11	6472,5
11,5	6727,9
12	6983,2
12,5	7192,9



Σχήμα 5.12: Μέσο ετήσιο αιολικό δυναμικό συναρτήσει της ταχύτητας του ανέμου

Πίνακας 5.26: Εκτιμώμενη παραγόμενη ενέργεια από αιολικό πάρκο και αντίστοιχη μείωση εκπομπών ρύπων

Θέση	Ισχύς (MW)	Παραγόμενη Ενέργεια (MWh/έτος)	Μείωση Εκπομπών (tn CO2/έτος)
Δραγούνι (Μπαστούνα)	5,40	9.960,00	11.394,24

Να σημειωθεί ότι τα στοιχεία για την μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας από ανεμογεννήτριες του Πίνακα 5.25 προέρχονται από την ιστοσελίδα «Danish Wind Turbine Manufacturers Association» [71].

5.4.3 Διοργάνωση εκδηλώσεων με στόχο την ενημέρωση των πολιτών και των εμπλεκόμενων φορέων της περιοχής για θέματα κλιματικής αλλαγής και Α.Π.Ε.

Είναι πολύ σημαντικό να εξοικειωθεί ο κάθε πολίτης με τις νέες τεχνολογίες στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και γενικότερα σε θέματα κλιματικής αλλαγής και να καμφθούν οι όποιες αντιρρήσεις υπήρχαν στον παρελθόν. Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας σε συνεργασία με επιστήμονες ειδικευμένους στους παραπάνω τομείς, δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς καθώς και εταιρίες του χώρου, έχει τη δυνατότητα να διοργανώσει πολυθεματικές εκδηλώσεις στις οποίες θα υπάρξει γενικότερη ενημέρωση για την διαχείριση της ενέργειας και το πώς ο καθένας σε πρακτικό επίπεδο με ελάχιστο έως καθόλου κόστος μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμησή της, καθώς επίσης και να προωθηθούν οι τεχνολογίες των Α.Π.Ε. σε επίπεδο Δήμου αλλά και σε ατομικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα, οικονομικά και περιβαλλοντικά από την συμμετοχή σε προγράμματα του Υ.Π.Ε.Κ.Α. για δραστηριοποίηση στον τομέα των φωτοβολταϊκών όπως για παράδειγμα το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες» ,ενώ παράλληλα θα γίνει προσπάθεια ώστε να γίνει αποδεκτή η χρήση της αιολικής ενέργειας και να καμφθούν οι όποιες αντιδράσεις στο να κατασκευαστούν στην ευρύτερη περιοχή αιολικά πάρκα.

5.5 Συνολική απογραφή μειώσεων εκπομπών

Το ποσοστό μείωσης των εκπομπών CO₂ από την εφαρμογή όλων των δράσεων που αναφέρθηκαν και μελετήθηκαν στις παραπάνω ενότητες, ανέρχεται σε:

$$\frac{20.962,31}{84.286,86} * 100\% = \mathbf{24,87\%}$$

Συνεπώς, μέσω της εφαρμογής του ΣΔΑΕ επιτυγχάνεται ο στόχος μείωσης των εκπομπών στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας τουλάχιστον κατά το 20%.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι προτεινόμενες δράσεις με την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και την μείωση των εκπομπών CO₂ που προσφέρουν:

Πίνακας 5.27: Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια στον Δήμο Βόρειας Κυνουρίας

Τομείς & Πεδία Δράσης	Βασικές Δράσεις/Μέτρα ανά πεδία δράσης	Υλοποίηση (χρόνος έναρξης & λήξης)	Αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Αναμενόμενη παραγωγή ενέργειας από Α.Π.Ε. (MWh/έτος)	Αναμενόμενη μείωση εκπομπών (tn CO2/έτος)	Στόχος εξοικονόμησης ενέργειας ανά τομέα (MWh) το 2020	Στόχος τοπικής παραγωγής από Α.Π.Ε. ανά τομέα (MWh) το 2020	Στόχος μείωσης εκπομπών CO2 (tn) το 2020
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ:						1.125,59	-	924,65
Γεωργία	Ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων	2014 - 2020	410,19		106,24			
	Αυτόματη ηλεκτρονική υδροληψία με κάρτες χρέωσης	2014 - 2020	260,15		297,61			
	Εκσυγχρονισμός των τεχνικών άρδευσης	2014 - 2020	455,25		520,80			
ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ:						3.091,00	1.355,85	3.740,02
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις		2014 - 2020						
Δημοτικός φωτισμός	Εκπόνηση μελέτης φωτισμού	2014 - 2017	76,45		87,46			
	Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας	2014 - 2020	529,27		605,48			
	Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού	2014 - 2020	211,71		242,20			
	Εγκατάσταση συστημάτων αυτόνομου φωτισμού με χρήση φωτοβολταϊκών πλαισίων	2014 - 2020	-		-			
Κατοικίες	Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ'οίκον»	2014 - 2020	1.077,95		420,79			
	Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη»	2014 - 2020		858,05	981,61			

	Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών	2014 - 2020	1.195,62		833,00			
Κτήρια, εξοπλισμός /εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα	Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Χτίζοντας το μέλλον»	2014 - 2020	-		-			
	Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στις στέγες»	2014 - 2020		497,80	569,48			
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:						1.237,78	-	1.498,94
Δημοτικός στόλος	Σεμινάρια eco-driving	2014 - 2020	24,08		6,21			
	Ανανέωση του δημοτικού στόλου	2014 - 2020	107,20		27,59			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014 - 2020	-		13,80			
	Αποτελεσματικότερη διαχείριση και συντήρηση οχημάτων του δημοτικού στόλου	2014 - 2020	56,17		14,49			
Ιδιωτικές & Εμπορικές Μεταφορές	Προώθηση οικολογικής οδήγησης (eco-driving)	2014 - 2020	517,49		131,63			
	Εισαγωγή βιοκαυσίμων	2014 - 2020	-		1.172,55			
	Προώθηση του Car Sharing & Car Pooling	2014 - 2020	532,84		132,67			
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ:							12.935,93	14.798,70
Φωτοβολταϊκά	Φ/Β πάρκα (ιδιωτικά) συνδεδεμένα στη Μ.Τ.	2014 - 2020		2.975,93	3.404,46			
Αιολικά	Εγκατάσταση αιολικών πάρκων	2014 - 2020		9.960,00	11.394,24			
Ενημέρωση	Διοργάνωση εκπαιδευτικών εκδηλώσεων	2014 - 2016	-	-	-			
ΣΥΝΟΛΟ:						5.454,37	14.291,78	20.962,31

Έπειτα από την παρουσίαση των παραπάνω προτεινόμενων δράσεων κρίνεται ότι κάποιες από αυτές θεωρούνται υψηλής προτεραιότητας και κάποιες χαμηλής προτεραιότητας. Τα κριτήρια για τον διαχωρισμό των δράσεων στις δύο παραπάνω κατηγορίες είναι:

- Οικονομικά

Οι δράσεις που κρίνονται οικονομικά συμφέρουσες εξαιτίας του γεγονότος ότι η Καθαρή Παρούσα Αξία προκύπτει θετική.

- Περιβαλλοντικά

Οι δράσεις που συμμετέχουν σε σημαντικό βαθμό στο ποσοστό μείωσης των εκπομπών CO₂.

Ακολούθως παρουσιάζονται οι δράσεις υψηλής προτεραιότητας αντίστοιχα:

Υψηλής προτεραιότητας

- Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων.
- Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας για άρδευση με κάρτες χρέωσης.
- Εκπόνηση μελέτης φωτισμού.
- Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας.
- Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα « Εξοικονομώ κατ' οίκον ».
- Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα « Φωτοβολταϊκά στις στέγες ».
- Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών.
- Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα « Φωτοβολταϊκά στις στέγες ».
- Εγκατάσταση αιολικού πάρκου 5,4 MW.

Να σημειωθεί ότι με την εφαρμογή των δράσεων υψηλής προτεραιότητας το ποσοστό μείωσης εκπομπών CO₂ ανέρχεται σε 19%.

Οι υπόλοιπες δράσεις κρίνονται χαμηλής προτεραιότητας καθώς δεν συμβάλλουν αντιστοίχως στο ποσοστό μείωσης των εκπομπών CO₂ και κρίνονται οικονομικά μη συμφέρουσες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συμπεράσματα και Προοπτικές

6.1 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που εξάγονται έπειτα από την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- **Έλλειψη οργάνωσης και διαχείρισης ενεργειακών δεδομένων**

Η αδυναμία εύρεσης ενεργειακών δεδομένων μεγάλης ακριβείας ή ακόμα και η μη ύπαρξη κάποιων εξ' αυτών, οφείλεται στην ελλιπή μηχανογράφηση και στην έλλειψη ενός κεντρικού οργανισμού διαχείρισης τέτοιων δεδομένων, φαινόμενο που συναντάται αρκετά συχνά σε περιπτώσεις επαρχιακών και μικρών Δήμων. Έτσι, κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη ενός αντίστοιχου οργάνου με την κατάλληλη τεχνογνωσία μέσω του οποίου θα μπορεί να υπάρχει η σωστή παρακολούθηση και καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων του Δήμου και παράλληλα να προωθούνται δράσεις αειφόρου ανάπτυξης και επενδύσεις σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

- **Εκτιμήσεις και προσεγγίσεις κατά την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων**

Η εύρεση και η συλλογή των ενεργειακών δεδομένων μιας περιοχής αποτελούν σύνθετες διαδικασίες και παρουσιάζουν αρκετές δυσκολίες. Συνεπώς, η έλλειψη ορισμένων στοιχείων θεωρείται αναμενόμενο αποτέλεσμα και οδηγεί σε υιοθέτηση παραδοχών, υποθέσεων αλλά και προσεγγίσεων κατά την απογραφή των ενεργειακών καταναλώσεων. Στην περίπτωση του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, η καταγραφή των καταναλώσεων και ο υπολογισμός των αντίστοιχων εκπομπών ρύπων πραγματοποιήθηκαν με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια, επικουρούμενα όμως και από στατιστικές εκτιμήσεις σε περιπτώσεις έλλειψης επαρκών δεδομένων.

- **Αυξημένος πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα**

Ο συντελεστής εκπομπών που χαρακτηρίζει την Ελλάδα (1,149 tn CO₂/MWh) είναι υπερδιπλάσιος από τον μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτό οφείλεται στην χαμηλή ενεργειακή αξία του λιγνίτη, η καύση του οποίου αποτελεί την

κύρια μέθοδο ηλεκτροπαραγωγής, σε συνδυασμό με την χαμηλή απόδοση των ΘΗΣ. Έτσι, οι τομείς στους οποίους καταναλώνονται μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας τείνουν να είναι και οι πιο ρυπογόνοι όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων CO₂.

Συνεπώς η ηλεκτροπαραγωγή από τεχνολογίες Α.Π.Ε. καθώς επίσης και η εξοικονόμηση ενέργειας σε όλους τους τομείς κρίνεται απαραίτητη και πρώτης προτεραιότητας.

- **Απαραίτητος ο συνδυασμός δράσεων Α.Π.Ε./ΕΞ.ΕΝ για την επίτευξη του στόχου**

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας προτείνονται αρκετές δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στους διάφορους τομείς. Ωστόσο, από μόνες τους αυτές οι δράσεις δεν αρκούν για την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών CO₂ τουλάχιστον κατά 20% ,με αποτέλεσμα να κρίνεται απαραίτητη η διείσδυση των Α.Π.Ε. στην περιοχή καθώς περιορίζει δραστικά τις εκπομπές ρύπων. Συγκεκριμένα, παρατηρώντας τον τελικό πίνακα του ΣΔΑΕ οι δράσεις που αφορούν τις Α.Π.Ε. συνεισφέρουν στην συνολική μείωση των εκπομπών σε ποσοστό της τάξεως του 70% γεγονός που τις καθιστά τις πλέον σημαντικές.

- **Δράσεις υψηλής προτεραιότητας**

- › Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης για την ανανέωση των γεωργικών ελκυστήρων.
- › Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας για άρδευση με κάρτες χρέωσης.
- › Εκπόνηση μελέτης φωτισμού.
- › Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικότερους νέας τεχνολογίας.
- › Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα « Εξοικονομώ κατ' οίκον ».
- › Δράσεις ενημέρωσης και υποστήριξης πολιτών για το πρόγραμμα « Φωτοβολταϊκά στις στέγες ».
- › Αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς πολιτών.
- › Δράσεις ενημέρωσης επιχειρήσεων και υποστήριξη για συμμετοχή στο πρόγραμμα « Φωτοβολταϊκά στις στέγες ».
- › Εγκατάσταση αιολικού πάρκου 5,4 MW.

6.2 Προοπτικές

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας διαθέτει πλέον μια ολοκληρωμένη εικόνα για τις ενεργειακές του καταναλώσεις ανά τομέα καθώς και για τις αντίστοιχες εκπομπές CO₂ που είναι απόρροια των παραπάνω καταναλώσεων. Έχοντας αυτή σαν βάση, μπορεί να προχωρήσει στην επέκτασή της χρησιμοποιώντας πιο ακριβή δεδομένα με αποτέλεσμα να είναι εφικτή η πρόταση και νέων δράσεων που ίσως να ανταποκρίνονται ακόμα καλύτερα στις ανάγκες του Δήμου. Επιπροσθέτως, μια λεπτομερέστερη τεχνοοικονομική ανάλυση για κάθε μία από τις προτεινόμενες δράσεις, δύναται να οδηγήσει σε ακριβέστερα συμπεράσματα για το ποιες από αυτές κρίνονται ως πραγματικά επικερδείς, συμφέρουσες και ικανές να πραγματοποιηθούν. Όσον αφορά το τελευταίο κομμάτι, είναι σημαντικό να υπάρξει από την πλευρά των αντίστοιχων υπηρεσιών του Δήμου η ανάλογη κινητοποίηση έτσι ώστε να εξασφαλιστούν τα απαραίτητα κονδύλια, κυρίως ευρωπαϊκά αλλά και εθνικά, ώστε να μπορέσουν να γίνουν πράξη οι όποιες δράσεις.

Βάσει των αποτελεσμάτων που προκύπτουν μετά το πέρας της εργασίας, η εφαρμογή των δράσεων που προτείνονται μπορεί να επιφέρει περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων τουλάχιστον κατά 20% έως το 2020, που είναι και ο κύριος στόχος. Έτσι, η παρούσα μελέτη μπορεί να λειτουργήσει σαν βάση και ως υπόδειγμα για το ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης που ο Δήμος θα χρειαστεί να συντάξει στο μέλλον εάν τελικά αποφασίσει να συμμετάσχει στο Σύμφωνο. Πέραν όμως αυτού, μπορεί να αξιοποιηθεί γενικότερα όσον αφορά το ενεργειακό μέλλον της ευρύτερης περιοχής του Δήμου, αποτελώντας μια ουσιαστική βοήθεια στο επίπεδο της προώθησης της αειφόρου ανάπτυξης και των περιβαλλοντικών και οικονομικών ωφελειών που απορρέουν από αυτήν.

Βιβλιογραφία

1. Πράσινη Ανάπτυξη: Επισημάνσεις και συγκρίσεις με την αειφόρο ανάπτυξη – Καθηγητής Ιωάννης Βαβούρας
2. Declaration on Green Growth – Organization for Economic Co-operation and Development (Adopted at the Council Meeting at Ministerial Level on 25 June 2009).
3. Sustainable Development in the European Union: 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy.
4. Το Σύμφωνο των Δημάρχων (http://www.eumayors.eu/index_el.html).
5. Wikipedia.
6. Ελληνική Στατιστική Αρχή (<http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>).
7. Διαδικτυακή πύλη Β. Κυνουρίας (<http://www.boriakinouria.gov.gr/>).
8. Αγροτικός Συνεταιρισμός Βόρειας Κυνουρίας.
9. NACE CODES.
10. Τμήμα μητρώων και ταξινομήσεων Δήμου Β. Κυνουρίας
11. Τεχνική Οδηγία – Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας – Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών, 2012.
12. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, (http://www.hnms.gr/hnms/greek/index_html)
13. ΔΕΔΔΗΕ Κυνουρίας.
14. Covenant of Mayors, Technical annex to the SEAP template.
15. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 6^η Εθνική Έκθεση σχετικά με την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές στην Ελλάδα την περίοδο 2005 – 2010, 2009.
16. Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Β. Κυνουρίας.
17. Οικονομική Υπηρεσία Δήμου Β. Κυνουρίας.
18. Γραφείο Κίνησης Δήμου Β. Κυνουρίας.
19. Κ. Παπακόστας, Ν. Κυριάκης, Δ. Οικονόμου, Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτήρια κατοικιών 36 ελληνικών πόλεων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
20. Intelligent Energy Europe, Typology Approach for Building Stock Energy Assessment, (<http://www.building-typology.eu/building-typology/country/gr/>).

21. Juan Rodriguez, Roberto Fedrizzi, « Οι πλέον υποσχόμενες αγορές – Περιγραφή και Απεικόνιση », ΚΑΠΕ Τμήμα Ανάπτυξης Αγοράς, 2010.
22. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, 2007.
23. ΚΑΠΕ, Energy Efficiency Policies and Measures in Greece, 2009.
24. Φ.Ε.Κ., Αρ. Φύλλου 1644.
25. Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής – Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.
26. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών – Τμήμα Στατιστικής Υπηρεσίας, Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα, 2012.
27. Ελληνική Στατιστική Αρχή, Έρευνα Εισοδήματος και Συνθηκών Διαβίωσης των Νοικοκυριών, έτους 2009.
28. ΚΑΠΕ, Μάρτιος 2009, «Παρούσα Κατάσταση της Αγοράς Θέρμανσης και Ψύξης στην Ελλάδα».
29. Κ. Δρούτσα, Κ.Α. Μπαλάρας, « Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση σε Ελληνικές Πολυκατοικίες », Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.
30. «Getting the measure of fuel poverty», Final Report of the Fuel Poverty Review, John Hills, Case Report 72, March 2012.
31. «On the relation between the energy and social characteristics of the residential sector» M. Santamouris, K. Kapsis, D. Korres, I. Livada, C. Pavlou, M.N. Assimakopoulos, Physics Department, University of Athens.
32. Φ.Ε.Κ. 362/Δ'4.7.1979
33. Α. Τσακανίκας, Ν. Βεντούρης. « Αγροτικά Μηχανήματα και Ανταγωνιστικότητα Πρωτογενούς Τομέα », Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, 2011 .
34. Διαδικτυακό εργαλείο Ινστιτούτου Ενέργειας Ευρωπαϊκής Ένωσης (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>).
35. Κ. Χατζουλάκης, Μ. Μπερτάκη, Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη, ΕΘΙΑΓΕ, 2009.
36. « Προμήθεια Ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του αρδευτικού δικτύου Βελβεντού », Τεχνική Έκθεση.
37. « Διακρατική ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων στη γεωργία », Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
38. ΕΥΔΟΣ Α.Β.Ε.Ε. (<http://www.evdos.gr/default.asp?sid=4682&LangId=189>).

39. ΙΝΑΣΟ, Μ. Ξανθάκης, Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία, 2009.
40. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, τμήμα Γεωργίας, « Βελτιωμένα Συστήματα Άρδευσης », έκδοση 1/2009, Λευκωσία, Κύπρος.
41. Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Δήμος Αμυνταίου.
42. Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Δήμος Νότιας Κυνουρίας.
43. Συστήματα Διαχείρισης Φωτισμού Οδών (<http://www.electrologos.gr/news/15>).
44. NORATEX A.B.E.E., Σύστημα Διαχείρισης Φωτισμού – Εφαρμογές, Δυνατότητες & Πλεονεκτήματα.
45. Ε.Μ.Π., Κ.Α. Μπουρούσης, Μ.Δ. Αθανασοπούλου, Φωτισμός Δρόμων με Υβριδικό Φωτοβολταϊκό Σύστημα, 2004.
46. Έργα φωτισμού και οδών με χρήση φωτοβολταϊκών πάνελ και λαμπτήρων LED (<http://www.apana.gr/streetlights.html>).
47. Υ.Π.Ε.Κ.Α., « Οδηγός εφαρμογής Προγράμματος Εξοικονόμηση κατ' οίκον », Αθήνα, Μάρτιος 2012.
48. Σοφία Ιωάννου Τσεσμελή, « Ενεργειακή Ζήτηση: Κτιριακός τομέας – Πλαίσιο Θεώρησης », Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μάρτιος 2006.
49. « Κατανομή καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού τομέα », Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (ΕΣΔΕΑ), Υπουργείο Ανάπτυξης, Ιούνιος 2008.
50. ΚΑΠΕ, Οδηγίες εγκατάστασης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Κτηριακές Εγκαταστάσεις, 2009.
51. Απόδοση Φωτοβολταϊκών ανά περιοχή Ελλάδας (http://fotovoltaika.blogspot.com/2011/10/blog-post_7247.html).
52. Κατερίνα Πιριπίτση, Σύγχρονα ενεργειακά ζητήματα, σημασία των Α.Π.Ε. και ΕΞΕ, τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας, 2010.
53. WWF, Οδηγός εξοικονόμησης ενέργειας, 2012.
54. Δ.Ε.Η. Α.Ε. (<http://www.dei.gr/>).
55. Υ.Π.Ε.Κ.Α., ΚΑΠΕ, « Χτίζοντας το μέλλον, ένα πρόγραμμα για τα βιώσιμα κτήρια και την πράσινη ανάπτυξη » .
56. Ματθαίος Σανταμούρης, Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων και οι νέες τεχνικές για τη μείωσή της, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
57. Γ. Μακρογιαννάκης, Ενέργεια και Κτίριο, ΚΑΠΕ.

58. Υπουργείο Ανάπτυξης, Οδηγός υποβολής προτάσεων στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ».
59. Δ.Ε.Η., Τιμοκατάλογος Ανταγωνιστικών και Ρυθμιζόμενων Χρεώσεων 2012, 2012.
60. ECOWILL (<http://www.ecodrive.org/>).
61. Παρατηρητήριο Υγρών Καυσίμων, Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητα, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.
62. ΚΑΠΕ, « Τεχνικές Eco-driving ».
63. « Ενεργειακή Πολιτική Ελλάδας στο Υγραέριο », Αφροδίτη Π. Μαράβα.
64. Υ.Π.Ε.Κ.Α. , Βιοκαύσιμα (<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=292>).
65. Υ.Π.Ε.Κ.Α., Υβριδικά Οχήματα (Hybrid Electric Vehicles – H.E.V.).
66. Κοινοτική Οδηγία (2009/28/EK).
67. Ζωγράφος Άρης, Ματσούκης Ευάγγελος, Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και Οικολογική Οδήγηση – Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσα από την αλλαγή της οδηγητικής συμπεριφοράς.
68. Μαρία Ζαρκαδούλα, Έφη Τριτοπούλου, Κοινόχρηστο αυτοκίνητο Car-Sharing – Momo Car-sharing – Πιλοτικό Πρόγραμμα, ΚΑΠΕ.
69. Υπουργείο Ανάπτυξης, Αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στα νησιά του Νοτίου Αιγαίου.
70. Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, Φ.Ε.Κ., 3851/2010.
71. Danish Wind Turbine Manufacturers Association (<http://www.windpower.org/en/>).
72. Θ. Βαρβαρέσου, Θ. Τσούτσος, Ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2005.
73. Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, Δήμος Τρίπολης.